

Maschinen im Modellbau

D: 8,50 € • CH: 12,80 SFr
Übriges Ausland: 9,50 €

3/2021 Die Fachzeitschrift für Modellbau, Schienenmodellbau und Werkstattpraxis

75 Jahre
VTH

**MITMACHEN &
GEWINNEN!**
Große Leserumfrage

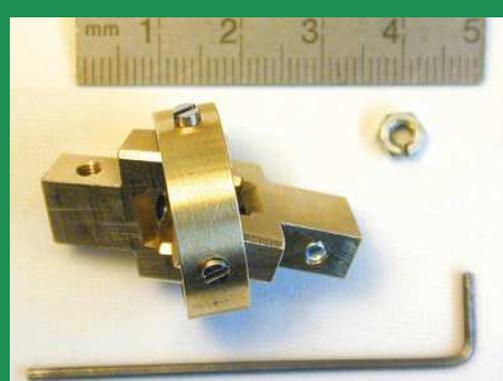


DREHMASCHINE im Maßstab 1:16

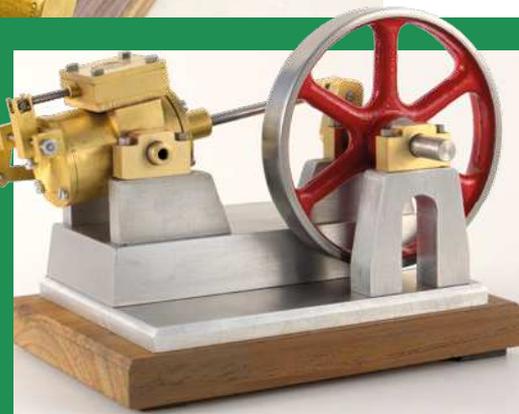
Mit
Bauplan



Hybrid-2/4-Taktmotor



Fertigung eines
Kardangelenks



Dampfmaschine
Nicker

PRINT ON DEMAND

Sie wünschen, wir drucken.

Mit Print on Demand produzieren wir Fachliteratur sofort nach Bestelleingang.



ArtNr: 3102152
Preis: 34,90 €



ArtNr: 4110135
Preis: 39,90 €



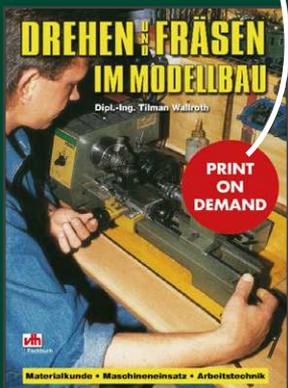
ArtNr: 3102159
Preis: 34,90 €



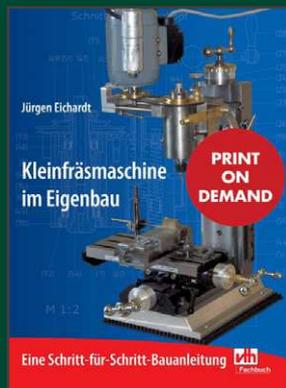
ArtNr: 3102189
Preis: 39,90 €

**PRINT
ON
DEMAND**

Dieser Button kennzeichnet unsere „Print on Demand - Produkte“



ArtNr: 3102037
Preis: 49,90 €



ArtNr: 3102229
Preis: 49,90 €



ArtNr: 3102099
Preis: 29,90 €



ArtNr: 3102192
Preis: 39,90 €

Jetzt bestellen!

 07221 - 5087-22

 07221 - 5087-33

 service@vth.de

 www.vth.de/shop

 [vth_modellbauwelt](https://www.instagram.com/vth_modellbauwelt)

 VTH neue Medien GmbH

 Maschinentüftler

 VTH Verlag





LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Sie haben gewählt - das Titelbild der MASCHINEN IM MODELLBAU 3/2020 mit einer klassischen Dampfmaschine als Hauptmotiv war für Sie das schönste des vergangenen Jahres. Auf dem Platz zwei landete unsere Jubiläumsausgabe 2/2020 und den dritten Platz erreichte die Ausgabe 4/2020 mit der wohl spektakulärsten Maschinenneuerscheinung 2020, der M500 aus der neuen CNC-System Serie von Stepcraft. Die unter den Teilnehmern an unserer Titelbildwahl ausgeschriebenen Gewinne sind bereits unterwegs – viel Spaß damit!

Und auch in dieser Ausgabe gibt es wieder etwas für Sie zu gewinnen. Auf den Seiten 18 und 19 finden Sie unsere große Leserumfrage, bei der wir von Ihnen wissen wollen, was Ihnen an der MASCHINEN IM MODELLBAU gefällt (oder auch nicht) und wie Sie verschiedene Firmen aus unserem Bereich beurteilen. Teilen Sie uns das einfach auf dem abgedruckten Fragebogen oder online unter www.vth.de/leserwahl mit. Zu gewinnen gibt es für alle Teilnehmer – ob online oder per Post – zahlreiche wertvolle Preise! Nehmen Sie also bis zum 31. Mai 2021 an unserer Umfrage teil und sichern Sie sich die Chance auf einen der wertvollen Preise!

Nun aber viel Spaß bei der Lektüre dieser MASCHINEN IM MODELLBAU!

Oliver Bothmann
Redaktion MASCHINEN IM MODELLBAU

Die Sieger der Titelbildwahl

1. Platz
Bockdampfmaschine
von Heinz Bobst



2. Platz
Unsere Jubiläumsausgabe
mit dem Zweizylinderstirling
von Jan Ridders

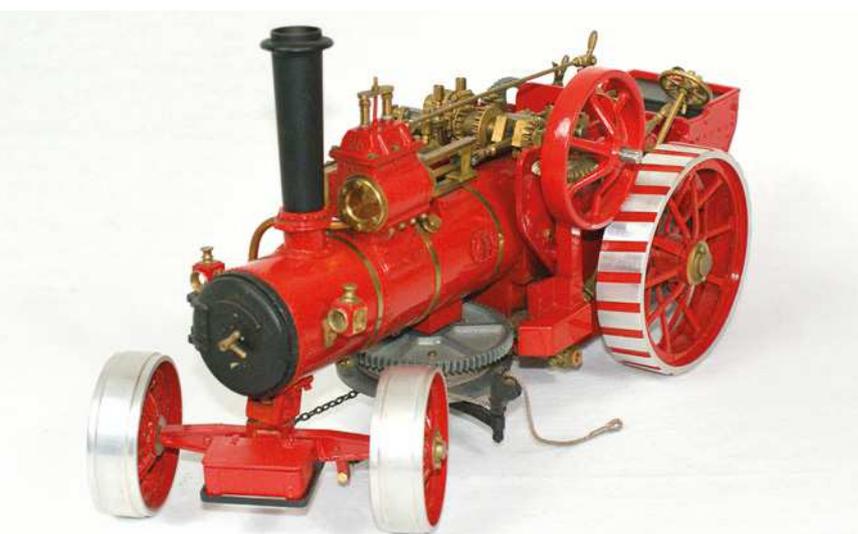


3. Platz
Die M500
von Stepcraft

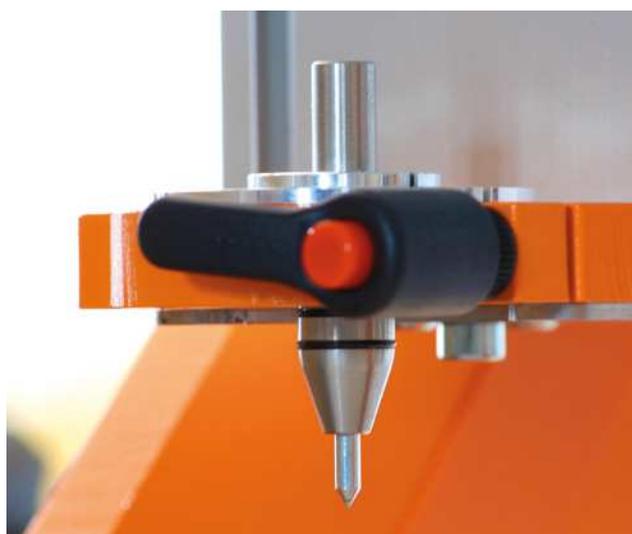




Dampftram Bern 38



Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 14

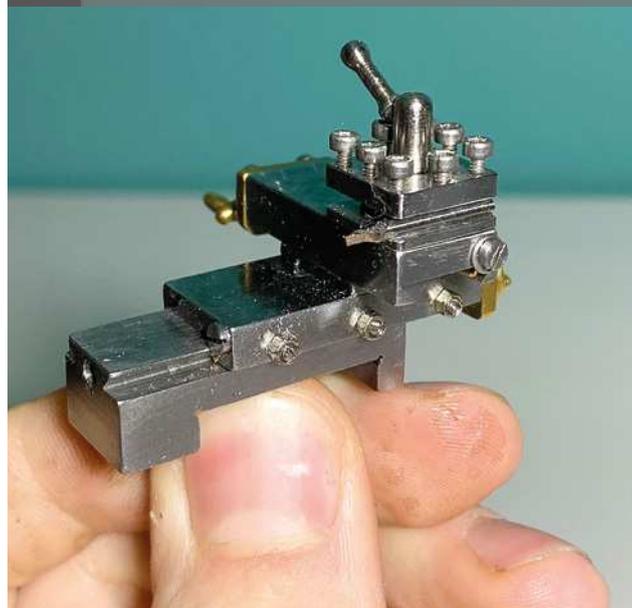


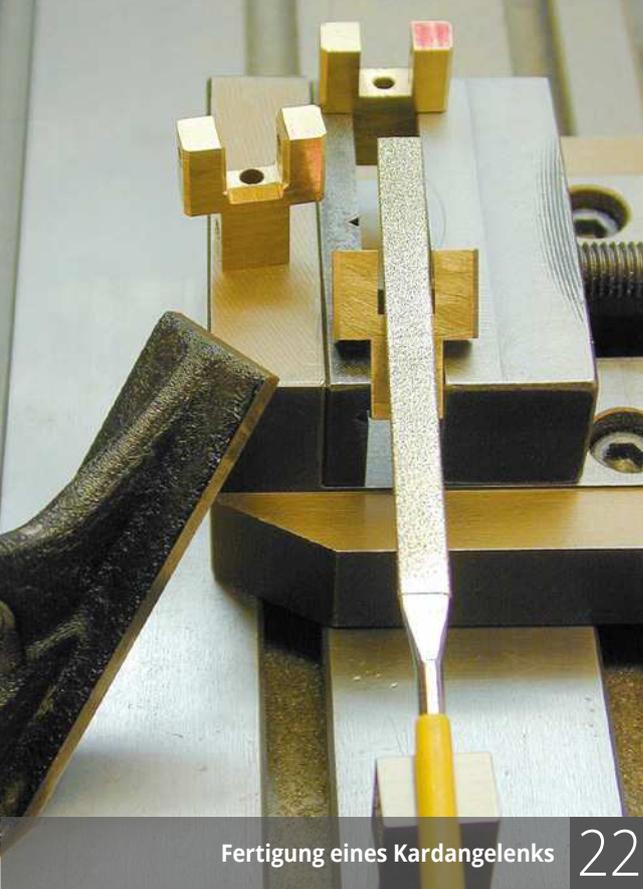
20 Gravierspitze von Stepcraft

Hybrid-2/4-Taktmotor mit Bauplan 28



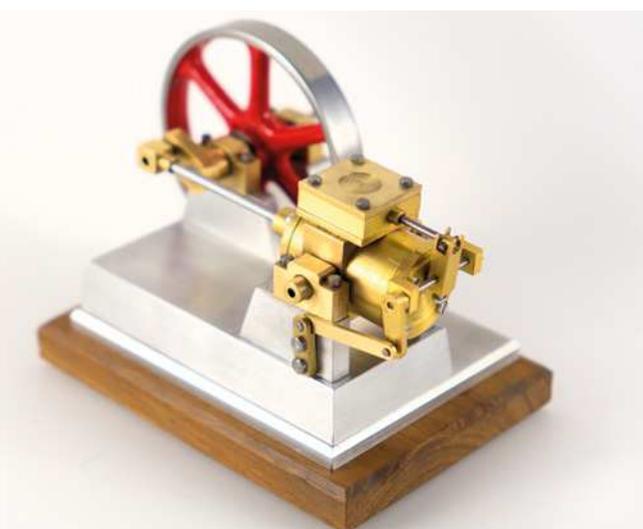
10 Funktionsfähiges Drehmaschinenmodell im Maßstab 1:16





Fertigung eines Kardangelenks

22

Dampfmaschine „Nicker“
VTH-Bauplan 3203063

44

Viertaktverbrennungsmotor
Jonas von Bengs

48



MODELLE

Funktionsfähiges Drehmaschinenmodell im Maßstab 1:16	10
Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 – Teil 1	14
Hybrid-2/4-Taktmotor mit Bauplan	28
Dampfmaschine „Nicker“ – VTH-Bauplan 3203063.	44
Viertaktverbrennungsmotor Jonas von Bengs	48
Der Dampfesel – Steam Donkey	54
Umsteckbare Dampfmaschine	58

WERKSTATTPRAXIS

Fertigung eines Kardangelenks.	22
----------------------------------------	----

CAD & CNC

Gravierspitze von Stepcraft	20
---------------------------------------	----

TECHNIK REPORT

Dampfstraßenbahnen und Dampftram Bern.	38
Eine Reise nach Cornwall – Teil 1: Levant Mine Whim Engine	62

SPEZIALITÄTEN

M-14 Sternmotor mit neun Zylindern	51
----------------------------------------------	----

STÄNDIGE RUBRIKEN

Editorial	3
Markt und Meldungen/Termine	6
Große Leserumfrage mit Gewinnspiel.	18
75 Jahre VTH - Interview mit Julian Lenz	42
Vorschau und Impressum.	66

Stepcraft

Für all diejenigen, die ihre M-Serie auf solide Füßstellen wollen, hat Stepcraft nun das passende **Maschinenuntergestell**. Bestehend aus einem geschweißtem Stahlrahmen und zwei Zwischenböden, ist das höhenverstellbare Untergestell nicht nur robust konstruiert, sondern schafft auch gleichzeitig Stauraum für Werkzeuge, Zubehör und Materialien. Das CNC-System wird auf Gummilagerungen, und somit vibrationsentkoppelt, auf dem



Das neue Maschinenuntergestell für die M-Serie (Foto: Stepcraft)

Maschinenuntergestell verschraubt. Der offene Maschinenrahmen ermöglicht es dabei auch größere Werkstücke seitlich zu bearbeiten. Die stufenlos einstellbaren Füße erlauben es darüber hinaus etwaige Unebenheiten im Untergrund leicht auszugleichen. Das Maschinenuntergestell ist bereits für die Aufnahme der Umhausung vorbereitet. Rollenfüße für die flexible Platzierung sind optional erhältlich. Produktmerkmale:

- Stabiler, geschweißter Stahlrahmen
 - Einlegeböden aus weiß beschichteter Spanplatte
 - Bis zu 350 mm in der Höhe verstellbar (in Abständen von 50 mm)
 - Maschinenfüße auf 50 mm stufenlos höhenverstellbar
 - Pulverbeschichtung RAL 7011
 - Maße (LxB):
 - Untergestell M.500: 806x588,5 mm
 - Untergestell M.700: 1.006x718,5 mm
 - Untergestell M.1000: 1.306x918,5 mm
 - Höhe: 800-1.080 mm
 - Gewicht:
 - Untergestell M.500: 38 kg
 - Untergestell M.700: 45 kg
 - Untergestell M.1000: 56 kg
- Preis: ab 699 € (inkl. 19% MwSt)

Neu ist auch die **Gravierspitze** von Stepcraft, die es ermöglicht selbst kleinste Designs oder Schriften in hervorragender Qualität darzustellen. Von Plexiglas und Kunststoff über Messing und Aluminium bis hin zu Stahl oder Edelstahl kann man mit der Mini-Gravierspitze



Die Gravierspitze ermöglicht die genaue Erstellung von Gravuren (Foto: Stepcraft)

die unterschiedlichsten Materialien bearbeiten. Dabei kann die Gravierspitze, dank der Feder im Inneren, Höhenunterschiede von bis zu 3-4 mm ausgleichen. Auf diese Weise können selbst gewölbte Oberflächen mühelos graviert werden. Gespannt wird die Mini-Gravierspitze ganz einfach in einen Fräsmotor oder in dem passenden Einspannadapter. Die Mini-Gravierspitze wird bereits mit einer hochwertigen Wolframcarbidspitze ausgeliefert. Eine Diamantspitze ist als Zubehör optional erhältlich. Produktmerkmale:

- Wolframcarbidspitze
 - Einspannung in 8-mm-Aufnahme (Spannzange oder Adapter)
 - Federnd gelagerte Spitze
- Preis: 49,99 € (inkl. 19% MwSt)

Info & Bezug

Stepcraft GmbH & Co. KG
 An der Beile 2
 58708 Menden
 Tel.: 02373 1791160
 info@stepcraft-systems.com
 www.stepcraft-systems.com

Brettspiel Bahn Frei

Das kooperative **Brettspiel „Bahn Frei“** von Hartmut Haas übergibt die Zugplanung komplett den Spielern. Jeder Spieler übernimmt bei Bahn Frei einen Schnellzug, dessen Route er pro Spielzug neu planen kann. Nur durch gute Absprache mit den Mitstreitern und strategisch kluge Fahrwege kann es gelingen, alle Fahrgäste in der gewünschten Zeit von A nach B zu bringen. Erschwert wird das Ganze durch Ereignisse wie Streckensperrungen oder defekte Toiletten. Doch auch aufgebrachte Bahnnutzer können besänftigt werden, wenn Gutscheine ausgeben werden. Durch den kooperativen Spielmodus „Gemeinsam gegen das Spiel“ arbeiten die Spieler dabei stets zusammen.



Bahn frei ist ein Spiel nicht nur für echte Bahnfans (Foto: Hartmut Haas)

Info & Bezug

www.bahn-frei.de

Müller Werkzeugmaschinen

Die Firma Müller Werkzeugmaschinen ist neu am Markt und bietet unter anderem Korrosionsschutzmittel der Marke **CorrosionX** für die unterschiedlichsten Anwendungen an. So eignet sich das Öl mit der Produktbezeichnung SpeedX laut Hersteller beispielsweise für RC-Drohnen, Schiffe, Fahrzeuge und Flugzeuge, bei denen es auf eine wasserfeste Elektrik und Elektronik ankommt.



Info & Bezug

Müller Werkzeugmaschinen
 Tel.: 07433 95590-80
 www.mueller-wrh.de



Die beiden Highlights, Concorde und Tupolev Tu-144, des Technik Museum Sinsheim wachen über Tausende technische Zeitzeugen (Quelle: TMSNHSP)

Technik Museen Sinsheim/Speyer

2021 feiern die **Technik Museen Sinsheim Speyer 40 und 30 Jahre Jubiläum**. Was als eine Idee begann, zählt heute zur größten privaten Techniksammlung Europas mit über einer Million Besuchern pro Jahr. Pünktlich zum Geburtstag soll ein U-Boot die Ausstellung in Sinsheim erweitern.

Anfang der 1980er Jahre gründeten 15 Oldtimer-Fans den Auto-Technik-Museum e. V. und eröffneten das Technik Museum Sinsheim, mit einer zunächst 5.000 m² großen Ausstellungsfläche – dabei fungierte Eberhard Layher als Hauptinitiator. Gegenwärtig zeigen die Technik Museen Sinsheim Speyer zusammen auf über 200.000 m² Exponate aus allen Bereichen der Technikgeschichte in einer weltweit einzigartigen Vielfalt. Vom U-Boot bis zum Oldtimer, von der Concorde bis zum Space Shuttle Buran ist alles vertreten.

Doch jeder fängt mal klein an, so auch die Museen. Normalerweise sind Lokomotiven immer in speziellen Eisenbahnmuseen zu sehen, die direkt an einer Eisenbahnlinie in einem ehemaligen Lokschuppen untergebracht sind. Und Flugzeugmuseen liegen meist direkt an einem Flughafen in einem nicht mehr benötigten Hangar. Das Sinsheimer Museum jedoch lag weder an Eisenbahnschienen, noch bei einer Landebahn. „Es war uns aber trotzdem von Anfang an wichtig, auch Lokomotiven zu zeigen und so waren wir gezwungen, diese als Schwertransport ins Technik Museum Sinsheim zu bringen,“ erinnert sich Hermann Layher, seit 2013 gewählter Museumspräsident. Kurz darauf haben sich die Museumsmacher auch an die ersten kleinen Flugzeuge gewagt.

Über die Jahre, aber auch, weil die Museen finanziell erfolgreich waren, wagte sich das hauseigene Technikerteam an immer größere Exponate. Die daraus gewonnene Fachkenntnis war die Basis für gewaltige Transportaktionen, wie bei der Boeing 747 oder der kommenden U-Boot-Transportaktion. Heute zählt der Verein über 3.500 Mitglieder weltweit, davon fast 150 auf Lebenszeit.



Auf dem großzügigen Museumsgelände des Technik Museum Speyer und unterhalb der Boeing 747 und der Antonov An-22 ist immer etwas los (Quelle: TMSNHSP)

„Bei uns ist man Teil einer riesigen Technikfamilie. Jeder Einzelne bringt sein Netzwerk und seine Ideen ein, um so die Museen weiter zu entwickeln.“

Schließlich sind die Museen eine Non-Profit-Organisation: Jeder Cent, sei es durch Eintritt, Mitgliedsbeitrag oder Spende, fließt ins Museum zurück. Wir arbeiten ganz nach dem Motto „für Fans von Fans“. Dass wir heute so groß, so bekannt sind, können wir immer noch nicht fassen,“ so der Museumspräsident.

Info

www.technik-museum.de

Top Ten

der Fachbücher ermittelt von den VTH Special-Interest-Zeitschriften

- | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 |  | Hydraulik im Modellbau
ArtNr: 3102278
ISBN: 978-3-88180-492-9
Preis: 26,90 € | ■ |
| 2 |  | Mikromodellbau – Forst- und Landmaschinen
ArtNr: 3102279
ISBN: 978-3-88180-493-6
Preis: 29,90 € | ▲ |
| 3 |  | Antik- und Classic-Flugmodelle
ArtNr: 3102291
ISBN: 978-3-88180-509-4
Preis: 29,90 € | ▲ |
| 4 |  | CAD – CAM – CNC im Modellbau
ArtNr: 3102270
ISBN: 978-3-88180-485-1
Preis: 32,90 € | ▼ |
| 5 |  | Binnenschiffe als Modell
ArtNr: 3102287
ISBN: 978-3-88180-505-6
Preis: 29,90 € | ▲ |
| 6 |  | RC-Leichtwindsegler
ArtNr: 3102288
ISBN: 978-3-88180-506-3
Preis: 22,90 € | ▼ |
| 7 |  | 50 Kniffe für die Werkstatt
ArtNr: 3102289
ISBN: 978-3-88180-507-0
Preis: 19,90 € | ▼ |
| 8 |  | Schiffsmodelle mit Dampfantrieb
ArtNr: 3102290
ISBN: 978-3-88180-508-7
Preis: 36,90 € | ▲ |
| 9 |  | Mikromodellbau – Baumaschinen
ArtNr: 3102282
ISBN: 978-3-88180-496-76
Preis: 29,90 € | ▼ |
| 10 |  | Luftkissenboote als Modell
ArtNr: 3102284
ISBN: 978-3-88180-498-1
Preis: 34,90 € | ■ |

▲ aufgestiegen
■ unverändert
▼ abgestiegen

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22 📷 vth_modellbauwelt
📞 07221 - 5087-33 📺 VTH neue Medien GmbH
✉ service@vth.de 📺 Maschinentüftler
🌐 www.vth.de/shop 📺 VTH Verlag



fischertechnik

Auch im Zeitalter von Industrie 4.0 ist die Mechanik grundlegend für das Verständnis technischer Prozesse. Der neue fischertechnik Baukasten Retro Mechanics (109,90 €) macht junge Forscher und Entdecker ab 8 Jahren mit diesem klassischen Thema vertraut.

Wie wirken Kräfte? Wie lassen sie sich umleiten oder ins Gleichgewicht bringen? Und wie lässt sich aus Kräften Bewegung und Dynamik generieren? Diese und weitere Fragen lassen sich mit dem

Baukasten Retro Mechanics aufspielerische Weise erforschen und beantworten. Der Baukasten überzeugt durch sein Retro-Design und durch die klassische Verpackung mit aufklappbarem Deckel.

Der Retro Mechanics veranschaulicht die Themen Mechanik und Statik anhand von nicht weniger als 30 Modellen, die sich mit



Der Baukasten überzeugt durch sein Retro-Design und durch die klassische Verpackung mit aufklappbarem Deckel (Foto: fischertechnik)

den im Kasten enthaltenen 500 Bauteilen konstruieren lassen. Dazu gehören so unterschiedliche Gegenstände wie eine Schranke, ein Drehtisch, Fahrzeuge, verschiedene Getriebe (Kurbelgetriebe, Schaltgetriebe, Planetengetriebe, Kegelradgetriebe, Differentialgetriebe), aber auch eine Drehmaschine, verschiedene Brücken oder eine Küchenmaschine.



Das Planetengetriebe ist eines von 30 Modellen aus dem neuen fischertechnik Baukasten Retro Mechanics (Foto: fischertechnik)

Mit seinen vielfältigen Modellen und der klassischen fischertechnik Farbgebung ist der Retro Mechanics der richtige Technik-Baukasten für alle zukünftigen Maschinenbauer, Techniker und Ingenieure.

Info
www.fischertechnik.de

Deutsches Museum

Das Deutsche Museum hat seine **virtuellen Rundgänge** deutlich erweitert: Jetzt kann man online alle geöffneten Ausstellungen auf der Museumsinsel besuchen und auch am Bildschirm durch einige Bereiche schlendern, die derzeit wegen der Modernisierung geschlossen sind. Künftig können alle derzeit geöffneten Ausstellungen der Museumsinsel rund um die Uhr im 360-Grad-Modus erkundet werden. Dazu gibt es eine Fülle von Texten, Filmen und Audioinformationen zu einzelnen Exponaten. Mit dem heimischen PC, dem Tablet oder Smartphone kann man sich frei im gesamten Museum bewegen – so als wäre man direkt vor Ort. Zusätzlich kann man hier auch Ausstellungen erleben, die wegen der Modernisierung des Hauses derzeit nicht zugänglich sind – von Raumfahrt bis Atomphysik.

Neu hinzugekommen sind sogenannte „Points of Interest“ zu einzelnen Objekten. Es handelt sich dabei um Exponate, die einen herausragenden Platz in der jeweiligen Ausstellung einnehmen, wie zum Beispiel der Ewer Maria in der Schifffahrt. Steht man im virtuellen Rundgang neben dem Schiff, liefert der Klick auf das entsprechend angezeigte Symbol nicht nur einen Informationstext, sondern auch eine Audioerklärung und gegebenenfalls ein kurzes Video, bei dem das Exponat noch etwas genauer vorgestellt wird.

Das Digitalisierungsprojekt hat auch einen großen dokumentarischen Wert für das Museum. Denn wenn bestimmte Ausstellungen zweiten Modernisierungsabschnitts geschlossen werden, ist jetzt für immer festgehalten, wie das Deutsche

Museum vor dem Beginn der Modernisierung aussah.

Die hochauflösenden Aufnahmen für den 3-D-Rundgang liefert ein Scanner der Münchner Hightech-Firma NavVis. Mit ihm wurde das Deutsche Museum dreidimensional mit Lasertechnik vermessen und gleichzeitig mit mehreren 360-Grad-Kameras aufgenommen. Im Anschluss wurden die Daten am Computer zusammengefügt und so ein zentimetergenaues virtuelles 3-D-Modell des Deutschen Museums erstellt. Für die Digitalisierung seiner Ausstellungen arbeitet das Deutsche Museum seit 2015 mit NavVis zusammen.

Die neuen virtuellen Rundgänge findet man hier: <https://virtualtour.deutsches-museum.de>



Fowler-Ersatzteilkatalog

Einen echten Schatz für die Fans von klassischen Dampftraktoren der Firma Fowler hat Busso Hennecke aufgestöbert. Bei ihm ist unter www.feflo.de ein sauber gescannter **Ersatzteilkatalog von 1910** des Unternehmens als PDF erhältlich. Einfach eine Anfrage an die auf der Homepage genannte E-Mail-Adresse richten.



Datum	Veranstaltung	PLZ	Ort	Ansprechpartner	Kontakt	E-Mail	Homepage
04.04.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
03.06.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
12.-13.06.	Dampf in der Doppelmühle	A-4892	Fornach, Gasthaus zur Doppelmühle	Alois Aigenstuhler	0043-6641434869	alois.aigenstuhler@aon.at	www.dampf-austria.at
04.07.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
01.08.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
04.-05.09.	Mini-Bauma Modellbauausstellung	74889	Sinsheim, Technik Museum Museumsplatz	Hermann Schulte		minibauma@igfbsk.de	
05.09.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
01.-03.10.	Modell Hobby Spiel	04356	Leipzig, Messe-Allee 1		0341/678 8154	info@modell-hobby-spiel.de	www.modell-hobby-spiel.de
03.10.	Benzinggespräch beim Frühschoppen	67346	Speyer, Am Technik Museum 1	Corinna Siegenthaler	06232-6708-68	siegenthaler@technik-museum.de	www.technik-museum.de
05.-07.11.	Faszination Modellbau	88046	Friedrichshafen, Neue Messe 1				www.faszination-modellbau.de
05.-07.11.	Internat.Modellbahnausstellung	88046	Friedrichshafen, Neue Messe 1				www.faszination-modellbau.de
05.-07.11.	Echtdampf-Hallentreffen	88046	Friedrichshafen, Neue Messe 1				www.faszination-modellbau.de
17.-20.11.	Intermodellbau	44139	Dortmund, Westfalenhallen				www.intermodellbau.de

Mehr Termine im Internet unter: www.vth.de/maschinen-im-modellbau Meldeschluss für die Ausgabe 4/2021 ist der 20.05.2021

Liebe Vereinsvorstände!

Sie können Termine für die Maschinen im Modellbau direkt im Internet eingeben. Ein vorgefertigtes Formular finden Sie unterhalb des Kalenders der Maschinen im Modellbau unter www.vth.de/maschinen-im-modellbau.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

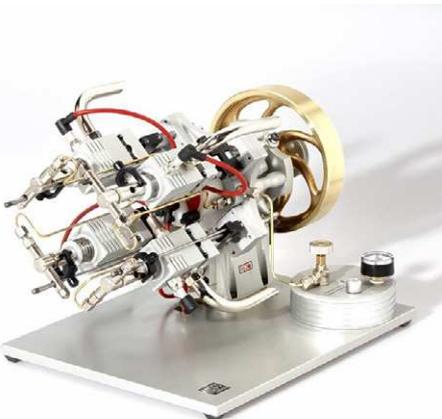
Anzeigen



- Einzylindermotor

- Feuerzeuggas betrieben
- Piezozündung
- Bronze Schwungrad 120 mm
- Leicht zu starten

Sonderpreis 395,00 € (Fertigmotor)



- Vierzylindermotor

- Feuerzeuggas betrieben
- Piezozündung
- Taumelscheibe statt Kurbelwelle
- Leicht zu starten
- Gasdruckanzeige
- Bronze Schwungrad

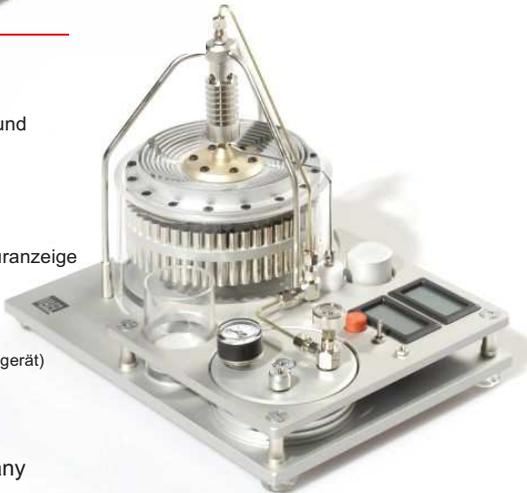
Sonderpreis 995,00 € (Fertigmotor)



- Zweizylindermotor

- Feuerzeuggas betrieben
- Leicht zu starten
- Langsam Läufer
- V-Motor Klang

Sonderpreis 605,00 € (Fertigmotor)



- Gas-Dampf-Turbine

- mit Pump-Verdampfer- und Kondensatorteil
- Feuerzeuggas betrieben
- 5000 U/min -
- Starten mit Netzgerät
- Drehzahl und Temperaturanzeige
- Gasdruckanzeige

Sonderpreis 995,00 € (Fertigerät/Komplett mit Netzgerät)

MAIER mechanic
Elsenstr. 106
12435 Berlin

Tel: 030 536 96 784
info@maier-mechanic.com
www.maiermechanic.com

MAIER mechanic **Modell Motoren** Made in Germany

Grand Précision 38

Funktionsfähiges Drehmaschinenmodell im Maßstab 1:16

Ich bin 21 Jahre alt und von Beruf Dreher. Den technischen Modellbau betreibe ich nun seit drei Jahren und zu dem Hobby gekommen bin ich eigentlich durch die Ausbildung. Dort haben wir im ersten Lehrjahr ein Modell einer Hubsägemaschine gebaut und das hat mir so viel Spaß gemacht, dass ich mir gleich eine eigene Drehmaschine kaufte, mit dem Plan ab jetzt eigene Modelle zu bauen. Mittlerweile habe ich mir eine kleine Dachbodenwerkstatt mit zwei Dreh- und einer Fräsmaschine aufgebaut, in der ich meine Freizeit verbringe. Mein letztes Projekt war der kleine Karl von Bengs Modellbau, welcher mir sehr große Freude bereitet hat, denn als er zum ersten Mal lief fühlte ich mich mit Nikolaus August Otto...



Jannik Dräger

Wie der Name schon vermuten lässt handelt es sich bei dem hier vorgestellten Modell um etwas Präzises, um genau zu sein um das Modell einer Hochpräzisions-Drehmaschine im Maßstab 1:16. Diese Art von Drehmaschine wurde von ca. 1930 bis in die 90er Jahre in der Uhrenindustrie und überall dort, wo kleine Bauteile mit engen Toleranzen gefertigt werden müssen, eingesetzt. Das wesentliche Merkmal dieser Art von Drehmaschine ist, dass sie über keinen Bettschlitten verfügen, sondern einen von Hand verschiebbaren Kreuzsupport besitzen. Die meiner Meinung nach schönste Drehmaschine dieser Gattung ist die Schaublin 70, an welcher ich mich auch ganz grob orientiert habe, denn mein Modell ist ein reines Fantasieobjekt.

Zu Beginn des Baus setzte ich mir einige Eckdaten und Ziele, um das Modell entwerfen zu können. Dazu zählten Abmaße wie Spitzenhöhe und -weite, der Maßstab, aber auch, dass das Modell absolut alle Funktionen eines Originals aufweisen soll. Dazu zählen Bohr- und Hebelreitstock mit Exzenterklemmung genauso, wie nachstellbare Führungen am Kreuzsupport. Bei den Werkstoffen griff ich nahezu immer auf Kaltarbeitsstahl zurück, da dieser auch ohne Wärmebehandlung eine, für mein Vorhaben, ausreichende Härte aufweist. Lediglich der Unterschrank sowie Zierelemente sind aus anderen Metallen wie Aluminium oder Ms58 Messing. Durch den Kaltarbeitsstahl kamen jedoch meine kleinen Maschinen und Werkzeuge teils an ihre Grenzen, weshalb manche Arbeitsschritte sehr viel Zeit in Anspruch nahmen.

Das Maschinenbett

Beim Maschinenbett bestand die Schwierigkeit, dass ich es so aussehen lassen wollte, als wäre es ein Gussteil, weshalb ich erst die Führungsbahnen, welche bei diesem Modell als Doppel-Flachführung ausgeprägt sind, gefertigt habe und anschließend alle restlichen Konturen grob vorgefräst habe. Nach der Fräsbearbeitung habe ich alle Kanten mit verschiedenen Feilen verrundet und mit einem Bandschleifer geglättet. Im Anschluss hat ein sehr netter Altgeselle auf der Arbeit sein erstes Maschinenbett auf der Flachsleifmaschine gehabt. Zusätzlich ist in der Führungsbahn noch ein Schwalbenschwanz eingearbeitet, über welchen sich die Reitstöcke auf dem Bett geführt werden und sich auch klemmen lassen. Zum Abschluss dieses Kapitels will ich noch sagen, dass man beim Maschinenbett mit allergrößter Sorgfalt und Präzision arbeiten muss, denn wenn das Bett schon Murks ist kann der Rest auch nicht gut werden!



Bett und Kegelnase der Spindel

Messen des Rundlaufes

Spindelstock

Der Spindelstock nimmt die Hauptspindel sowie deren Lager auf und beherbergt oft noch andere mechanische Bauteile für Vorschübe etc. Bei meinem Modell ist die Hauptspindel als Hohlspindel mit Kurzkegel ausgeführt, welche ich erst vorgedreht, gehärtet und dann geschliffen habe, um möglichst hohe Genauigkeiten zu erreichen. Der Kurzkegel dient zur Aufnahme verschiedener Spannmittel, wie z.B. der Planscheibe oder Spannzangen. Hier entschied ich mich für einen selbstzentrierenden 15° Kegel. Als Lager kamen zwei dauergeschmierte Rillenkugellager zum Einsatz, da diese eine reibungsarme Rotation der Spindel ermöglichen, was bei geringer Motorleistung natürlich von Vorteil ist. Die Lager werden mittels zweier Lagerdeckel in ihren ausgespindelten Lagersitzen gehalten. Um das Gesamtbild abzurunden habe ich dem Spindelstock noch eine Abdeckung aus 2-mm-Messingblech verpasst, diese habe ich perliert und ein Drehzahldiagramm eingelasert. Nach der Montage des Spindelstocks habe ich mit einem Fühlhebelmessgerät den Rundlauf an der Spindelnase gemessen und bin auf unglaubliche 0,008 mm Abweichung gekommen, da wurde die Euphorie erst richtig geweckt. Der Spindelstock wird über zwei M3-Zylinderkopfschrauben auf das Bett aufgeschraubt und mittels eines 3,20-Prüfstiftes ausgerichtet, welcher in die Spindel gesteckt und dann auf einer Messplatte mit einer Messuhr abgetastet wird.

Die Reitstöcke

Bei den Reitstöcken wollte ich unbedingt einen Bohr- sowie einen Hebelreitstock umsetzen. Letzterer ist dazu geeignet viele gleiche Teile immer exakt gleich tief zu bohren oder wenn man tiefe Löcher bohren muss, bei denen der Bohrer oft entspannt werden muss. Zur technischen Umsetzung sollten eine Exzenterklemmung sowie eine konische Werkzeugaufnahme in der Pinole gehören. Nach der Herstellung der Außenmaße habe ich zuerst die Pinolenbohrung gesetzt, denn von ihr sind alle anderen Maße abhängig. So musste ich beispielsweise um die exakte Spitzenhöhe herzustellen, einen Stift in die Bohrung stecken und konnte so beim Fräsen der Auflageflächen stets die Spitzenhöhe mit

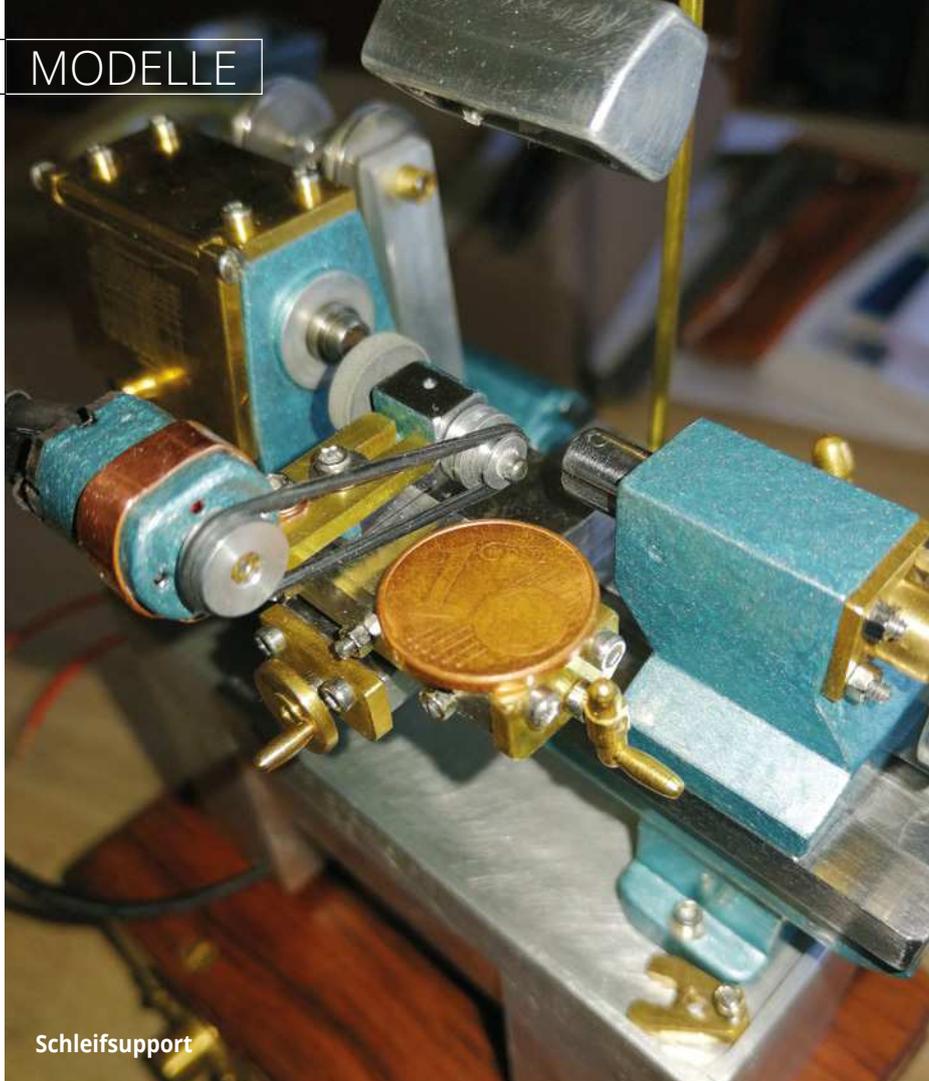
einem Tiefenmikrometer messen, natürlich darf man nicht vergessen den Radius des Stiftes aufzuaddieren. Die Exzenterklemmung erfolgt über einen 0,8-mm-Exzenter, welcher im Vierbackenfutter hergestellt wurde, dieser ist über eine Zugstange mit einer Platte verbunden, welche sich im Schwalbenschwanz des Bettes festhält. Die Pinole wird entweder über einen Hebel vor- und zurückbewegt oder beim Bohreitstock über ein M3-Gewinde und ein Handrad. Die Pinolen sind jeweils gehärtet und geschliffen und besitzen eine kleine gelaserte Skala mit 0,2-mm-Teilung zum Ablesen der Bohrtiefe, kein Scherz man kann mit dem Modell tatsächlich drehen und bohren! Besonders gut gefällt mir außerdem der Mahagoni-Griff am Hebelreitstock.

Der Kreuzschlitten



Der Hebelreitstock

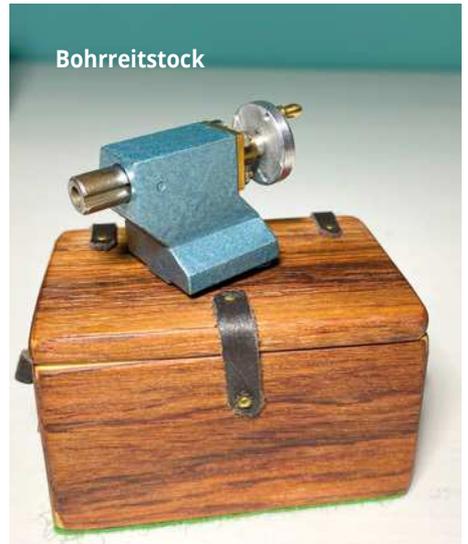




Schleifsupport



Klemmplatte des Exzentermechanismus



Bohrreitstock

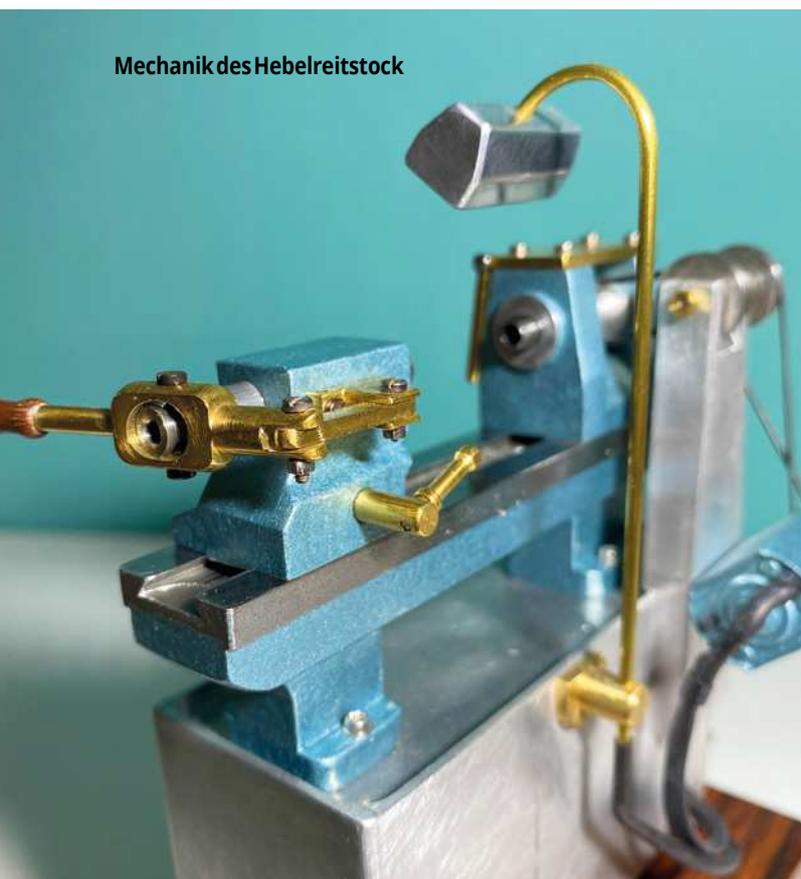
Kreuzsupport

Der Kreuzsupport nimmt die Werkzeuge auf und sorgt für die Vorschubbewegung. Damit sich alles präzise bewegen lässt, sind im Plan- sowie den Oberschlitten Einstelleisten aus 0,8-mm-Messingblech eingebaut, um das Spiel der

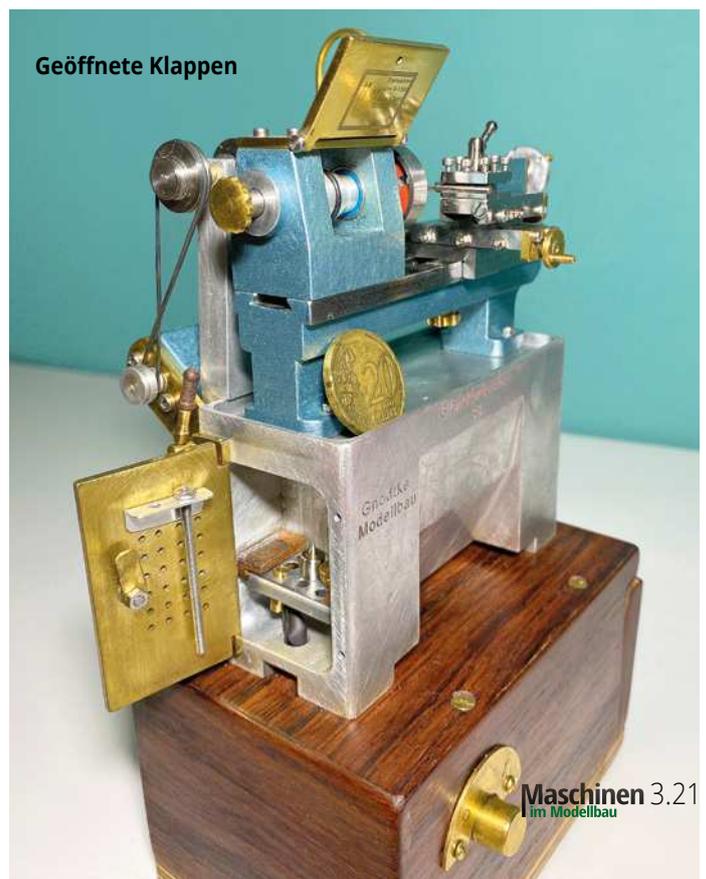
Schlitten exakt einstellen zu können. Für den Vorschub sorgen M2-Gewindestangen, welche in Spindelmuttern aus Bronze laufen. Hier mussten viele Schwalbenschwanzführungen gefräst werden, welche alle absolut parallel sein müssen, weshalb man alle Bauteile in einer Schraubstockaufspannung fräsen muss. Baut

man den Schraubstock abends runter und morgens wieder rauf, wird er nie so stehen wie am Vortag, trotz Ausrichten. Die Handräder sind jeweils aus Messing und haben einen Knauf zum besseren Arbeiten. Und wie es sich für eine Drehmaschine gehört, ist noch ein drehbarer Vierfachstahlhalter auf dem

Mechanik des Hebelreitstock

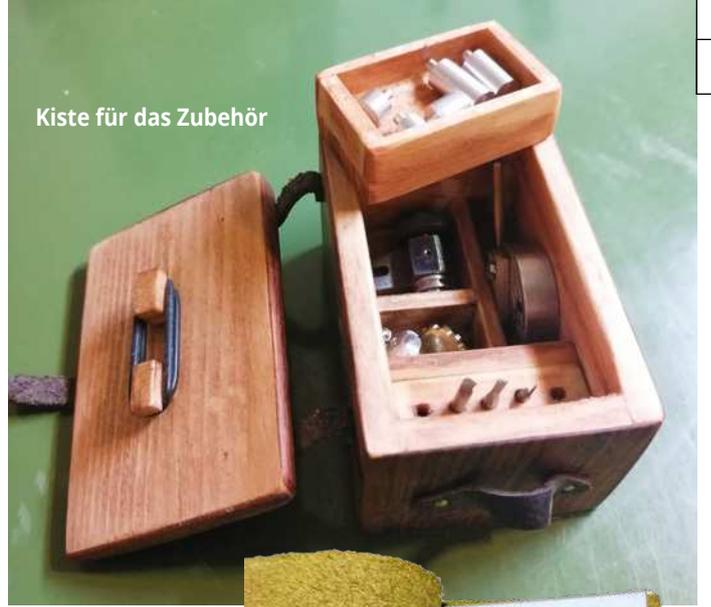


Geöffnete Klappen





Die ersten Späne



Kiste für das Zubehör

jeden Reitstock, eine funktionierende mitlaufende Zentrierspitze sowie eine Spann- zange mit 1,8 mm Durchlass. Die Tür des Werkzeugschranks ist ebenfalls perliert

Oberschlitten montiert, welcher Drehstähle aus angeschliffenen 2-mm-Zylinderstiften aufnimmt. Der ganze Kreuzsupport wird über eine unter dem Bett befindliche Mutter geklemmt oder gelöst.

Unterschrank

Der Unterschrank ist aus Aluminium und beherbergt ein Werkzeugfach mit Auszug, außerdem ist eine 3 mm tiefe Tasche in die Oberseite gefräst, um eventuelle Kühlemulsion aufzufangen. In dem kleinen Werkzeugfach befinden sich jeweils ein 1 mm Bohrer für

und lässt sich über einen Schließmechanismus schließen. Damit sich die Tür schön ran zieht habe ich die Nut, in die der Hebel greift, mit einem 45° Schwalbenschwanzfräser hergestellt, so trifft der Hebel auf die schiefe Ebene und zieht sich so selbst heran. Das Ganze steht auf einer Sperrholzbox, welche ich mit Palisanderholz furniert habe. In dieser Kiste befindet sich das Poti zum Regeln



Betriebsanleitung

der Drehzahl, der 7,4-Volt-Lipo-Akku, eine Werkzeugkiste mit noch mehr Drehmeißeln, Anzugstangen, Bohrern usw. sowie eine in Leder gebundene Betriebsanleitung mit Wartungsplan etc.

Werkzeug- schrank



Anzeige



FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

MICRO-Heißluftpistole MH 550. Klein, robust und leistungsstark. Komplett mit 3 Zusatzdüsen.

Zum Schrumpfen von Schläuchen, Entfernen von Farb- und Lackschichten (Abbeizter), Trocknen von Klebstoffen und Farben, Aufbringen und Entfernen von Folien (Aufklebern). Stellflächen für den stationären Einsatz. Konstante Temperatur in 2 Stufen (350°C und 550°C) bei Luftdurchsatz von ca. 180 l/min.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.



Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweikersdorf

Unter die Lupe genommen

Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 – Teil 1

In meinen letzten Beiträgen hatte ich Regners ersten Dampftraktor von 1980 vorgestellt, siehe Maschinen im Modellbau 5/2020, und Regners Lanz als Ergebnis von über zwanzig Jahren Optimierung, siehe Ausgabe 6/2020. 1986 aber brachte Regner einen komplett neu entwickelten Dampftraktor auf den Markt.

Dieser Dampftraktor wurde wie sein Vorgänger nicht nur als Bausatz angeboten, es gab ihn auch montiert zu kaufen – dazu im nächsten Teil dieser Serie. Allerdings hatte man eine lange Wartezeit, da laut Aussage des Katalogs das „Supermodell“ nur auf Bestellung hergestellt wurde: „Er ist einbrennlackiert und in zwei Farbtönen erhältlich: schwarz und rot.“

Kunden, die einen Bausatz bestellten, bekamen einen Stülpkarton mit grün bemosten Blistereinsätzen, die rückseitig mit Styroporstücken verstärkt waren. In den Einsätzen waren die größten Teile dekorativ angerichtet und mit einem durchsichtigen Deckel versehen. Kleinteile waren eingetütet. Dazu gab es einen Innensechskantschlüssel für die Madenschrauben, einen Außensechskantschlüssel

SW3/SW4 für die restlichen Schrauben sowie je ein Stück Abdampfrohr, Teflonband, Bremstrommelband und Schnur. Bei mir hat sich noch eine kleine Tube Ponal eingeschlichen. Gut, ich muss zugeben, mein Bausatz ist nicht jungfräulich. Er wurde wegen der schlechten Qualität der Gussteile bei Regner reklamiert und nach dem Tod Manfred Regners verständlicherweise unbearbeitet, aber offensichtlich gestrahlt und neu lackiert an den Kunden retourniert. Wie der Lebenszyklus eines guten Modells ist, starb der Erstbesitzer, die Erben konnten nichts mit dem Erbe anfangen, gaben den hässlichen Karton an einen findigen Käufer ab, der jemanden suchte, der den Wert der Teile erkannte – so jemanden wie mich!

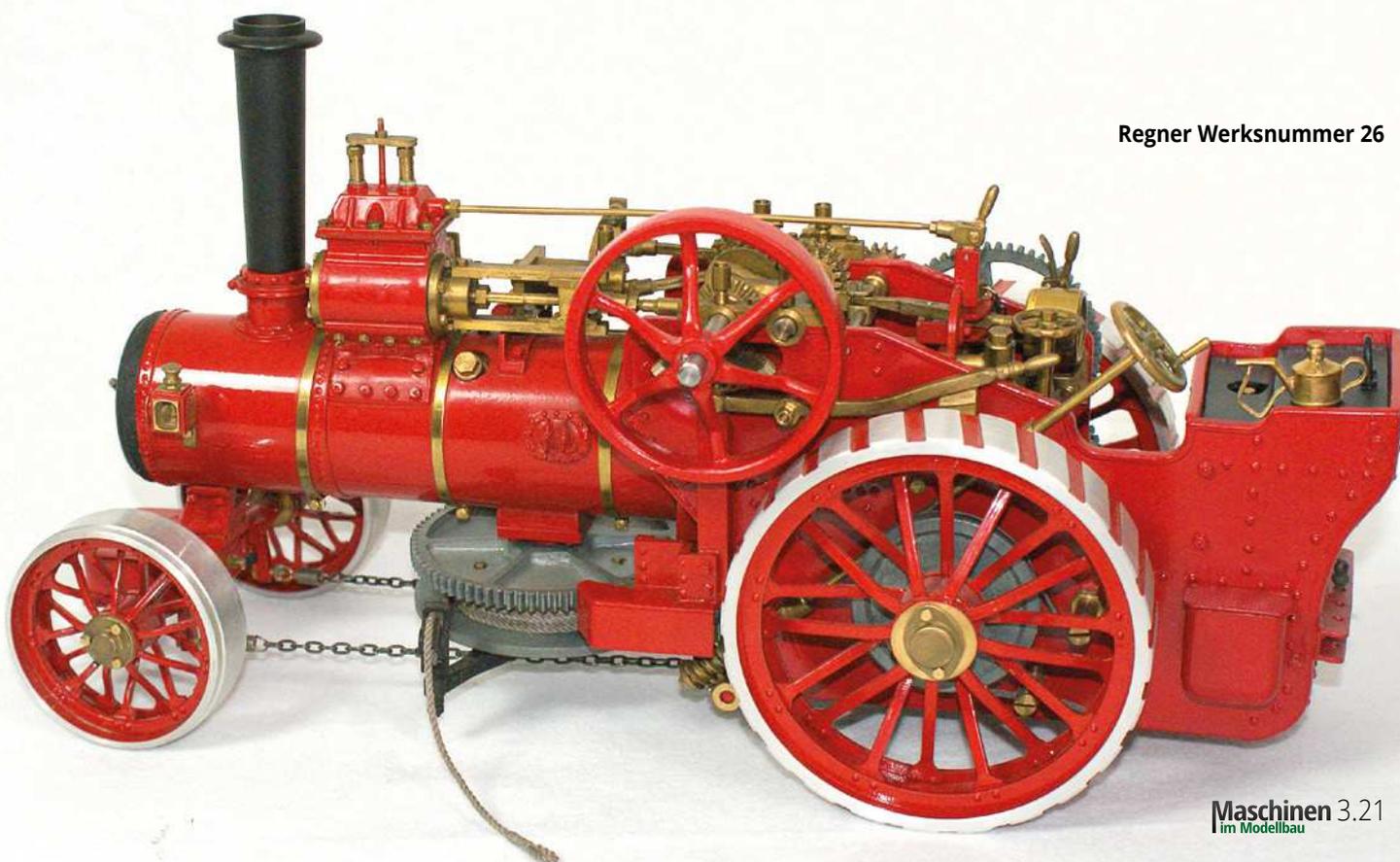
Zylindereinheit

Der Zylinder ist aus Messingfeinguss. Dichtflächen und Bohrungen sind gefräst. Die Abmessungen sind etwas kleiner als die der Nachfolgemodelle, denn die heutigen Zylinder sind komplett gefräst und nicht mehr gegossen. Der Sockel des Dampfdoms ist als separates Teil angedeutet. Außerdem erfolgt bei dem Gusszylinder die Dampfzufuhr von unten und nicht seitlich über ein Röhrchen. Auf dem Zylinder befindet sich im Dampfdom der Steuerschieber für die Dampfmenge, darauf die beiden Sicherheitsventile. Über den Steuerschieber wird der Dampf zum Schieberkasten der Steuerung geleitet. Bedient wird der Schieber mit dem Dampfregulierhebel auf der Kesselrückwand.

Der Kreuzkopf und der Steuerschieber sind in einer Kreuzkopfführung gelagert. Der Kolben trägt einen Kolbenring aus Graphit-Teflon. Diesen Aufbau hat Regner im Großen und Ganzen bis zum letzten Dampftraktor beibehalten, die Teile müssen einfach nur zusammengeschraubt werden.

Peter Gatz

Regner Werksnummer 26





Bausatz in der Verpackung

Kesseleinheit

Der Kessel des Fowler ist kein Flammrohrkessel mehr, sondern er hat einen Innenkessel, der im hinteren Bereich von unten beheizt wird. Regner ließ uns in seinem Katalog wissen, dass es sich hierbei um einen sogenannten „Smithies-Kessel mit Innenkessel nach Karl Koffend“ handelt, einhergehend mit „sehr guter Dampferzeugung“.

Befeuert wird der Fowler mit Gas über eine 0,2-mm-Düse. Das Gas/Luftgemisch wird versteckt unter dem Boden des Steuerstandes in den Flächenbrenner in der Feuerbüchse geleitet. Der Gastank ist im Kohlebunker versteckt, der Durchsatz kann mit einem „zur Sicherung vor unerlaubter Inbetriebnahme abnehmbaren Handrad“ geregelt werden. Der Kohlebunker ist mit einer abnehmbaren Platte abgedeckt.

Die heiße Luft umhüllt den Innenkessel und zieht nach vorne in die Rauchkammer. Der Abdampf des Zylinders wird in die Rauchkammer geleitet und durch einen Abdampfbläser in den als Diffusor ausgebildeten Kamin geleitet. In der Rauchkammer entsteht ein Unterdruck, der das Feuer ansaugt.

Der Innenkessel wird mit zwei Schraubchen oben am Außenkessel befestigt. An ihm werden dann die Armaturen wie Glasrohrwasserstand, Manometer mit metrischer Anzeige, Siphon und Dampfleitung angeschraubt, die beiden seitlichen Anschlüsse zum Befüllen und Belüften werden mit speziellen Verschlüssen verschraubt. Die Verbindung vom Innenkessel zum Dampfzylinder erfolgt mit einem vormontierten Kupferrohr, abgedichtet mit Graphit-Teflonringen.

Der Außenkessel und die Rauchkammer sind ebenfalls aus Messing hartgelötet. Es sind bereits zwei Kesselringe mit Nieten, das Mannloch, die Sitze für den Kamin, den Zylinder und die Seiltrommel angebracht und als komplette Baugruppe lackiert. Bohrungen und Gewinde sind ebenfalls schon eingearbeitet, sodass auch

hier nur noch geschraubt werden muss. Für drei Kesselbänder ist vorgefertigtes Messingband beigelegt. Beim Fowler sind sie 3 mm dick, bei den Nachfolgemodellen wurde die Breite auf 5 mm vergrößert. Es wurden aber auch, wahrscheinlich als betriebsfertig montierte Traktoren, Modelle ohne Kesselringe ausgeliefert. Erkennbar daran, dass Regner das „Typenschild“ dort platziert hat, wo ein Kesselband säße.

An den Außenkessel werden der Kamin und der Ring aus Zinkguss mit der beweglichen, zu öffnenden Rauchkammertür aufgesteckt. Die Rückwand der Feuerbüchse wird mit drei Schraubchen befestigt, der Steuerstand mit sechs Schrauben. Er besteht aus den beiden



Schäden am Steuerstand durch Zinkpest



Außenkessel mit Feuerbüchse und Innenkessel

Seitenteilen, dem geschwungenen Heckteil, Bunkerwand, Boden und Unterteil. Bis auf letzteres wurde der Steuerstand als fertig lackierte Baugruppe geliefert. Alle Teile des Steuerstands sind aus dem berühmten Zinkguss.

Anzeige

PROXXON
MICROMOT
System

**FÜR DEN FEINEN
JOB GIBT ES DIE
RICHTIGEN GERÄTE**

Feindrehmaschine FD 150/E. Leicht, stabil und präzise. Für Spindeldrehzahlen von 800 - 5.000/min! Made in EU.

Zum Plan-, Längs-, Aus- und Kegeldrehen, Abstechen und Bohren. Hohe maximale Spindeldrehzahl zur Herstellung kleinster Teile! Spitzenweite 150 mm. Spitzenhöhe 55 mm. Dreibacken-Futter bis 50 mm spannend. Größe 360 x 150 x 150 mm. Gewicht 4,5 kg.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

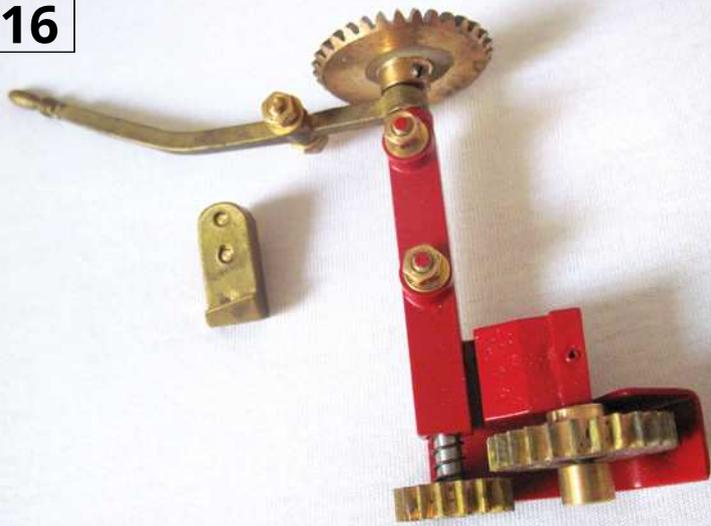
FD 150/E



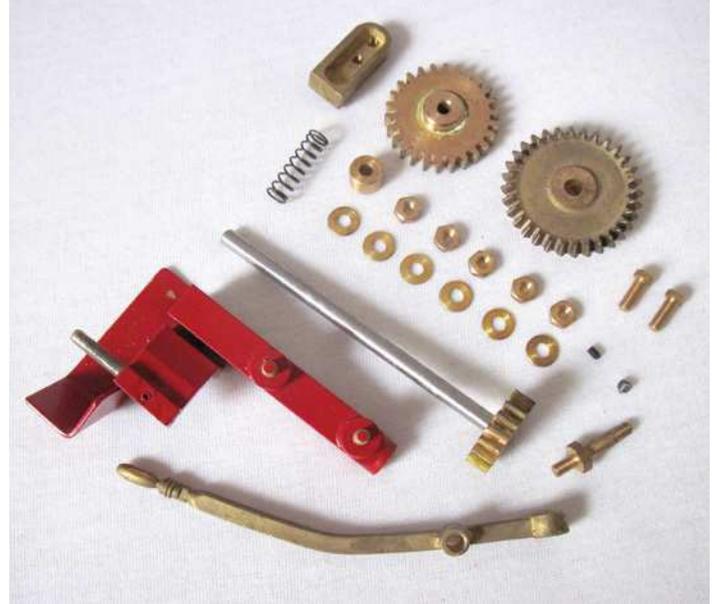
**Bitte fragen Sie uns.
Katalog kommt kostenlos.**

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweisersdorf



Antrieb der Seiltrommel montiert...



...und in Einzelteilen

Feststellbremse montiert



Räder

Die Räder sind aus gegossenen, weitgehend original nachgebildeten Speichen aus Zinkguss und Messing-Naben gebaut. Aufgrund des Zinkgusses sind die Räder gegen seitliche Kräfte sehr empfindlich. Die Laufringe sind aus Duraluminium gedreht und gefräst. Die Vorderachse ist komplett aus Zinkguss, verzogen und spröde, wogegen sich die Speichen noch recht gut halten. Regner bietet mittlerweile einen aus Messing gefrästen Ersatz für die Vorderachse an. Es sind bereits die Gewindebohrungen für die Achsen, die Lenkung und den Werkzeugkastenhalter eingearbeitet. Gut gemacht!

Antriebseinheit

Drei Rundstähle im Zinkguss zu einer Kurbelwelle gegossen und gegossene Speichenzahnrad bedeuten drohender Zerfall. Sofern die Teile noch vernünftige Abmessungen haben, können die Risse mit Sekundenkleber gefüllt und die Teile so konserviert werden. Kräfte übertragen sie dann aber immer noch nicht. Hier hat Regner Abhilfe geschaffen und bietet sowohl das 60er als auch das 90er Zahnrad aus Stahl an. Die Zahnräder bestehen aus je fünf gelaserten Platten, die ausgerichtet und zusammengelötet werden müssen. Abschließend muss noch der Grat und der Laserzunder auf den Schnittflächen entfernt werden, vor allem an den Zahnflanken, sonst werden die Messingzahnräder beschädigt. Das 90er Zahnrad wird bereits mit Passfedernut geliefert, in das 60er muss noch das Messingzahnrad eingesetzt werden, das man dem defekten alten Zahnrad entnehmen muss. Der Achsabstand, der durch den Verzug des Steuerstandes nicht immer gleich ist, kann durch die Position der Achse des 60er Zahnrad korrigiert werden. Gut gemacht, sogar der Absatz in den Speichen ist wie bei den originalen Zahnradern aus Zinkguss nachgebildet und kann farblich in schwarz oder rot abgesetzt werden.

Das Getriebe hat eine zweifache Übersetzung, schaltbar über einen vorbildgetreuen, arretierbaren Schalthebel auf einer Schaltwelle

mit gemäß Katalogangabe 14 und 17 U/min bei 300 Zylinderhüben. Der Antrieb ist mit einer Exzentersteuerung nach Stephenson versehen, mit vorbildgetreuen gegossenen und nachstellbaren Exzenterstangen. Die Umsteuerung erfolgt mit einem original nachgebildeten, arretierbaren Kastenhebel vom Führerstand aus. Der Antrieb von der Schaltwelle zur Antriebsachse erfolgt mit den oben erwähnten Speichenzahnradern mit 60 und 90 Zähnen, Untersetzung 15:1.

Sämtliche Welle-Nabe-Verbindungen sind mit 2-mm-Passfedern konstruiert, dadurch ergibt sich eine absolut kraftschlüssige Übertragung der Kräfte.

Pflugantrieb

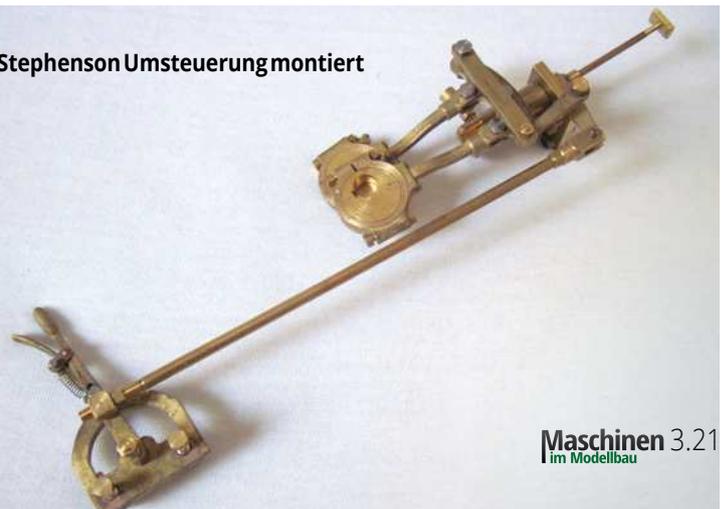
Das Drehlager der Seiltrommel ist unter dem Kessel schon werksseitig angebracht. Der Antrieb führt links vor dem Hinterrad nach unten in ein Gehäuse mit zwei Zahnradern, die auf die umlaufende Verzahnung der Seiltrommel wirken. Durch den seitlichen Antrieb musste ein spezielles Schwungrad entwickelt werden, dessen Nabe weit außen sitzt, aber seinen Schwerpunkt mehr zur Mitte des Dampftraktors hin hat. Natürlich ist das Schwungrad aus Zinkguss und löst sich gerne mal in Brösel auf. Dieses Sonderteil gibt es nicht nachzukaufen.

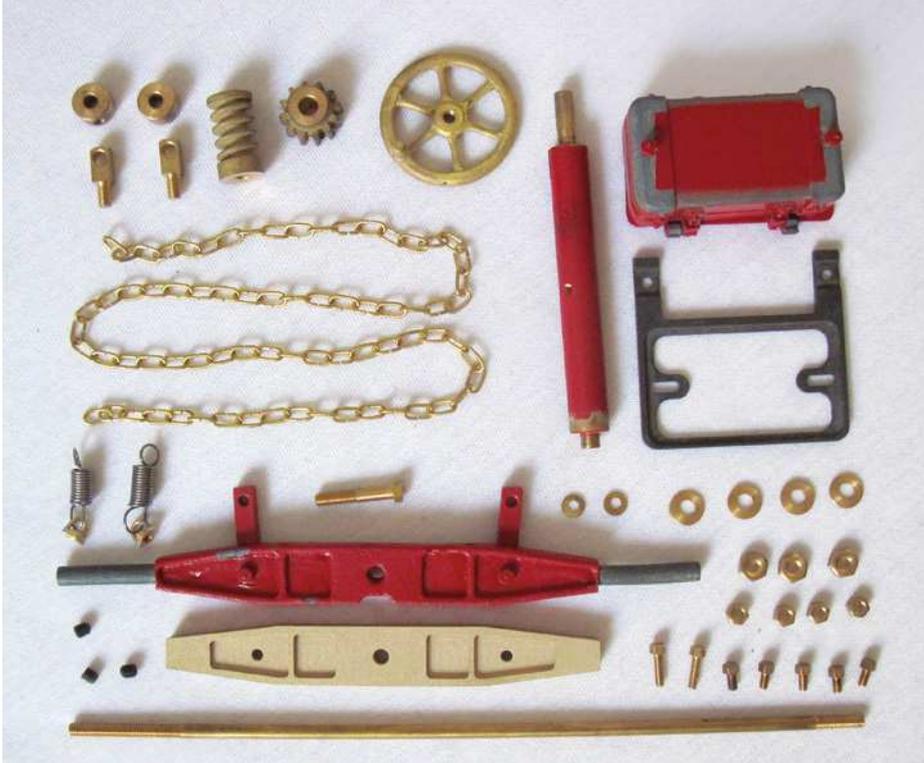
Die Seiltrommel wird mit einem Winkelgetriebe und einem ein- und auskuppelbaren Zwischenrad angetrieben. Der große Schalthebel

Dampfregulierhebel und Dampfdom mit Steuerschieber für Dampfmenge



Stephenson Umsteuerung montiert

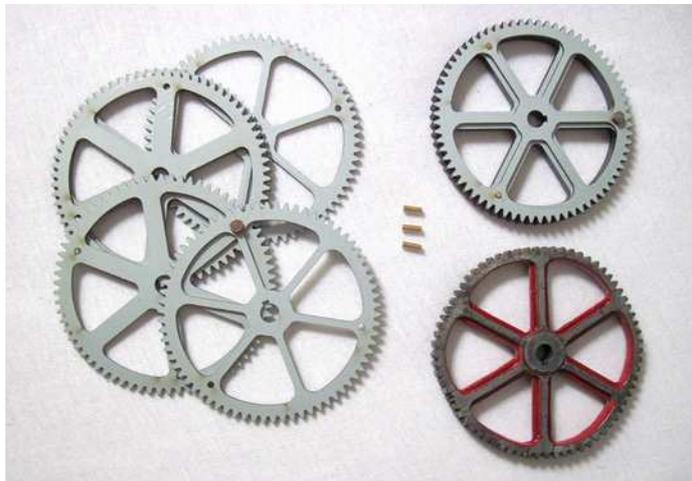




Lenkung mit aktueller Ersatz-Vorderachse von Regner

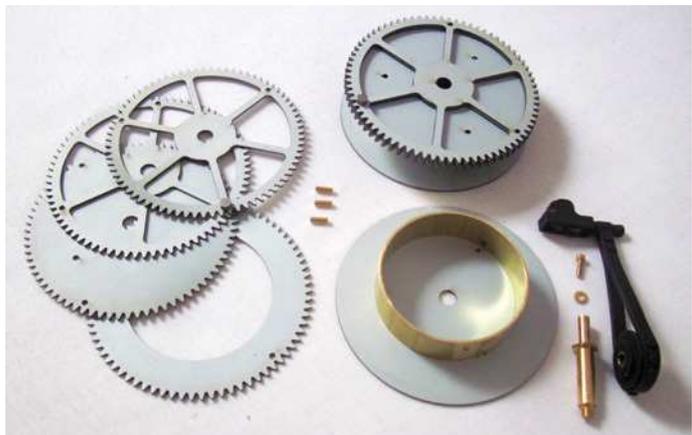
dafür ist wie beim Original seitlich montiert. Das Übersetzungsverhältnis beträgt von der Kurbelwelle zur Trommel 11,5:1. Die Zahnräder sind mit einem Zahnradschutz aus gebogenem Blech abgedeckt. Die Seilführung ist schwenkbar und mit zwei angegossenen Leitrollen bestückt. Seltsamerweise zeigt dieses Gussteil keinerlei Schäden. Aber die Teile der Seiltrommel sind

auch aus Zinkguss und neigen dazu, sich zu sehr stark zu verformen. Hier hat Regner Abhilfe geschaffen und bietet einen Bausatz aus Stahl an. Dieser besteht aus zwei gespeichten Platten, einer durchgehenden und einer mit der Führung für den Messingrohrabschnitt. Die vier Platten werden wie die Speichenzahnäder im Paket zusammengelötet. Das so entstandene



Ersatz-Speichenzahnrad 90 Zähne, Originales mit Zinkpest im Vergleich

Ersatz-Seiltrommel von Regner, links die Einzelteile, die zusammengelötet werden müssen, rechts die original schwarz lackierte Seilführung



Zahnrad wird mittels dreier Schrauben mit der unteren Scheibe der Trommel verbunden.

Wie auch sein Vorgänger, die Kemna EM, hat der Fowler von Regner eine funktionierende Feststellbremse mit Handrad und einem Lederband, welches auf die Bremstrommel wirkt. Bei den Folgemodellen wurde dieses Feature weggelassen. Hinzu kommt eine vorbildgetreue Kettenlenkung mit großem, sechsspeichigem Lenkrad. An der Vorderachse, wo die Lenkette befestigt ist, ist ein Werkzeugkasten mit klappbarem Deckel angebracht. Dort gehört ein Paar Bremschuhe hinein. Der Deckel ist sehr schlecht gegossen und der Werkzeugkastenhalter komplett zerbrösel. Später wurden die beiden Teile von Regner aus Messing gegossen. Das kann zum Problem werden, denn Regner bietet derzeit hierfür keinen Ersatz mehr an, also die Brösel gut aufbewahren!

Schöne Details sind die beiden Frontlampen aus Messingguss. Sie werden auf eine Halterung an der Rauchkammer aufgesteckt. Sie haben sogar vorbildgetreue Petroleumbrenner im Inneren, ein schönes Detail, das die neueren Lampen des Lanz-Dampftraktors nicht mehr besitzen. Die neuen haben im Lampenboden ein Loch. Ob Regner da etwas von unten einsetzen wollte? Das Schöne an den Lampen ist auf jeden Fall, dass man sie schwarz passend zum Schornstein oder in „Wagenfarbe“ rot lackieren kann.

Fortsetzung folgt

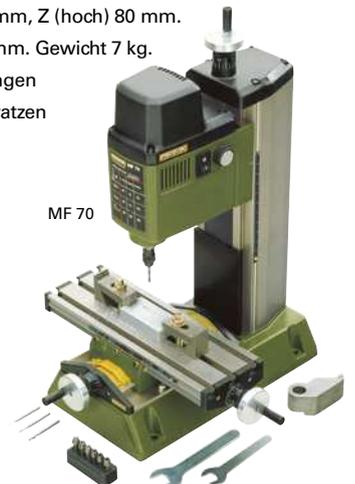
Anzeige

PROXXON MICROMOT System FÜR DEN FEINEN JOB GIBT ES DIE RICHTIGEN GERÄTE

MICRO-Fräse MF 70. Die präzise Vertikalfräse für feinste Arbeiten. Spindeldrehzahlen 5.000 – 20.000/min. Made in EU.

Mit balanciertem Spezialmotor für schwingungsfreies Arbeiten bei hohen Drehzahlen und mit kleinsten Fräsern. Verfahrenswege: X (quer) 134 mm, Y (längs) 46 mm, Z (hoch) 80 mm. Tisch 200 x 70 mm. Höhe 370 mm. Gewicht 7 kg. 6 MICROMOT-Systemspannzangen 1 – 3,2 mm und Stufenspannpratzen im Lieferumfang enthalten.

Von PROXXON gibt es noch 50 weitere Geräte und eine große Auswahl passender Einsatzwerkzeuge für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.



Bitte fragen Sie uns. Katalog kommt kostenlos.

PROXXON — www.proxxon.com —

PROXXON GmbH - D-54343 Föhren - A-4213 Unterweikersdorf

Sagen Sie uns Ihre Meinung und gewinnen Sie!

Ihre Meinung ist uns wichtig, um die MASCHINEN IM MODELLBAU noch besser zu machen. Unter allen Einsendern des Coupons und den Online-Teilnehmern verlosen wir folgende Preise. Vielen Dank an die Firmen für ihre freundliche Unterstützung und großzügige Bereitstellung. Zudem können Sie hier Ihre Bewertung für verschiedene Unternehmen aus dem technischen Modellbau abgeben, von denen die besten dann von der MASCHINEN IM MODELLBAU ausgezeichnet werden.

C. & E. Fein GmbH

www.fein.com



1× Set Akku Multimaster AMM 500 PLUS TOP im Wert von 492,91 €

Proxxon

www.proxxon.com

PROXXON



1× Industriebohrschleifer IBS/E im Wert von 93,50 €



1× Modellbauer- und Graviereset mit MICROMOT 60/E im Wert von 77,50 €

Stepcraft

www.stepcraft-systems.com



1× Basecap im Wert von 29,99 €



1× Wera Werkzeugset mit Drehmoment-schraubendreher im Wert von 79,99 €



1× Frässpindel MM-800 im Wert von 219,- €

RC Machines

www.rcm-machines.com



1× Modellbausatz einer Stuart Drechselbank im Wert von 255,- €

Sorotec

www.sorotec.de

SOROTEC



1× 6-teiliger Messzeugsatz im Wert von 149,- €

Bengs Modellbau

www.bengs-modellbau.de



1× Materialbausatz für den Hafenkran Herkules im Wert von 149,- €

Technik Museen
Sinsheim/Speyer

www.technik-museum.de



Technik Museen
Sinsheim Speyer

6× ein Museumspass einlösbar in einem der beiden Museen im Wert von je 17,- €



Senden Sie den Coupon komplett und gut leserlich ausgefüllt ein oder nehmen Sie online teil unter www.vth.de/leserwahl Einsendeschluss ist Montag, der 31. Mai 2021

Mitarbeiter des VTH und deren Angehörige dürfen nicht teilnehmen. Eine Barauszahlung ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



Maschinen im Modellbau

Verlag für Technik und Handwerk
neue Medien GmbH
Redaktion Maschinen im Modellbau
Bertha-Benz-Straße 7
D-76532 Baden-Baden

Name: _____

Vorname: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

E-Mail: _____

Telefonnummer: _____

Ja, ich bin damit einverstanden, dass mich der Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH künftig per E-Mail über interessante Angebote informiert. Die Einwilligung kann jederzeit schriftlich beim Verlag und auf der Verlags-Homepage widerrufen werden.

Datum, Zustimmung durch Unterschrift bestätigen

Seit wie vielen Jahren betreiben Sie das Hobby?
seit ca. Jahren

Betrachten Sie sich beim Thema Modellbau als...?
 Einsteiger Fortgeschrittener Experte

In welcher Art beschäftigen Sie sich überwiegend mit dem technischen Modellbau? (Mehrfachnennung möglich)

- Bau als eigenständiges Modell
- Bau als Antrieb für andere Modelle
- Sammeln von Maschinen
- Mit der Historie von Originalmaschinen
- nichts davon

Für welche Sparte interessieren Sie sich ganz besonders? (Mehrfachnennung möglich)

- Dampfmaschinen
- Heißluftmotoren u. andere Motoren
- Verbrennungsmotoren
- Werkzeugmaschinen
- CAD
- CNC-Maschinen
- 3D-Druck
- Sonstiges
und zwar:

Wie viel Geld haben Sie in den letzten 12 Monaten in etwa für Modelle und den Modellbau ausgegeben?
..... €

Wie oft lesen Sie die MASCHINEN IM MODELLBAU?

- im Abo
- alle Hefte
- fast alle
- ab und zu
- selten

Wie viele Personen lesen außer Ihnen noch in dieser Ausgabe?

ca. Personen nur ich

Welche Zeitschrift lesen Sie neben der MASCHINEN IM MODELLBAU regelmäßig? (Mehrfachnennung möglich)

- Journal Dampf & Heißluft
 - Gartenbahnen
 - andere Modellbauzeitschriften
- und zwar:

Wie bewerten Sie die inhaltliche Aufbereitung der Themen in der MASCHINEN IM MODELLBAU? (geben Sie eine Schulnote von 1 bis 6, 1 = sehr gut)
.....

Wie bewerten Sie die Gestaltung der MASCHINEN IM MODELLBAU? (geben Sie eine Schulnote von 1 bis 6, 1 = sehr gut)
.....

Über welche Themen sollte nach Ihrem Geschmack häufiger als derzeit in der MASCHINEN IM MODELLBAU berichtet werden? (Mehrfachnennung möglich)

- Vorstellung von Neuheiten (Markt und Meldungen)
- Dampfmaschinen
- Heißluftmotoren
- Verbrennungsmotoren
- Originalmaschinen
- Tipps aus der Baupraxis
- CNC-Technik
- Baupläne als Beilagen, Vorstellungen oder Download
- Firmenporträts
- Personenporträts
- Testberichte
- Messen und Events
- Reiseberichte
- sonstige Themen,
und zwar:

Auf welchen Social Media-Portalen sind Sie unterwegs?

- Facebook
- Instagram
- Pinterest
- WhatsApp
- Snapchat
- Modellbau-Online-Foren
- ich nutze keines dieser Portale

Folgen Sie uns auf unseren Social Media Kanälen?

- Dieselhelden auf Facebook ja nein
- Newsletter ja nein
- vth_modellbauwelt auf Instagram ja nein

Wenn nicht, warum?

- zu viel Inhalt
- zu wenig Inhalt
- Inhalt interessiert mich nicht
- Präsentation und Ansprache gefallen mir nicht
- kannte ich bisher nicht

Kennen Sie auch bereits unseren ...

- Abo-Club ja nein
 - VTH Online Shop ja nein
- (<https://shop.vth.de>)

Bitte bewerten Sie sieben Ihnen gut bekannte Firmen. Tragen Sie in der oberen Zeile die Nummer der Firma ein und vergeben Sie jeweils eine Schulnote von 1 bis 6 (1 = sehr gut) für die abgefragten Kriterien.

1	4CAM	13	CNC-Step	25	Karl Fischer	37	RC Machines
2	aero-naut	14	Deuss	26	Klaus Hoffe	38	Regner
3	Alu-Sale	15	DMC Bauplanservice	27	Knupfer	39	Rexin
4	Alu-Verkauf	16	Dremel	28	Krick	40	sorotec
5	Atelier MB	17	EAS	29	Logiblast	41	Stepcraft
6	Bengs	18	Fein Werkzeuge	30	Maier mechanic	42	The Cool Tool
7	Böhm Stirlingmotoren	19	Greggersen Gasetechnik	31	MAM Modellbau	43	TS-Modelldampfmaschinen
8	Bosch	20	GW-Werkzeuge	32	Mechapro	44	VTH
9	Bulldog CNC	21	Haase CNC Technik	33	Modellbau Niggel	45	Wabeco
10	Burkhard Lewetz/WinPC-NC	22	Handelsagentur Baxmeier	34	Optimum	46	Wilesco
11	BZT	23	Hartmann Modellbau	35	Paulimot	47	Wilms Metallmarkt
12	Chartup.com	24	Hielscher	36	Proxxon		

Firma									
Innovationskraft									
Produktqualität									
Preis/Leistungsverhältnis									
Servicequalität									
Verfügbarkeit									

Zum Verschieben Seite bitte komplett heraustrennen



Saubere Schriften in
Messingblech – mit der
Mini-Gravierspitze von
Stepcraft kein Problem

Feine Schriften oder Grafiken sauber in verschiedene Materialien gravieren – das ist sicher (neben vielem anderen) eine der Stärken von CNC-Systemen. Arbeiten sie doch logischerweise exakter, als man es von Hand kann. Doch mit welchem Werkzeug bringt man seine Werke in das Material?

Schönschreiber

Mini-Gravierspitze von Stepcraft

Oliver Bothmann

Viele behelfen sich mit feinen Fräsern, die mit geringer Eintauchtiefe das Material markieren. Hier sind die Gravuren aber immer etwas breit und das Gravieren mit dem Laser ist nicht für jedes Material möglich – zumal ein Laser auch keine geringe Anschaffung ist.

Stepcraft hat nun ein pfiffiges kleines Einsatzwerkzeug auf den Markt gebracht, welches das Gravieren von sehr vielen Materialien, wie Kunststoffen, aber auch Messing, Aluminium bis hin zu Stahl und Edelstahl, erlaubt. Das Werkzeug ist eigentlich ein kleiner Halter für eine extrem harte Wolframcarbid-Spitze. Diese ist in dem Werkzeug federnd gelagert – die Bedeutung dieses Punktes wird später noch klarer. Alternativ kann das Werkzeug auch mit einer Diamantspitze ausgestattet werden, dann ist sogar die Gravur von Glas möglich. Wolframcarbid-Spitzen sind als Ersatzteil selbstverständlich auch lieferbar, sollte diese einmal abgenutzt sein.

In ein entsprechendes CNC-System eingespannt wird die Gravierspitze entweder über ihren Schaft in der 8-mm-Spannzange einer Frässpindel oder mittels entsprechender Adapter (ebenfalls bei Stepcraft erhältlich) in den 43-mm-Euro-Spannhals der Spindelaufnahme direkt.

Der weitere Betrieb ist – anders als das Ergebnis – unspektakulär. Grafiken, Schriften oder was auch immer werden im jeweils bevorzugten Programm erstellt, in den Maschinencode umgesetzt, auf die Maschine geschickt und graviert – fertig. Da die gefederte Gravierspitze Höhenunterschiede von 3-4 mm ausgleichen kann, muss man lediglich darauf achten, dass am tiefsten Punkt des zu gravierenden Werkstoffs die Spitze auch sauber aufsetzt. So ist es beispielsweise nicht nur möglich leicht unebenes Material zu gravieren, sondern sogar Rohre und ähnliches – vorausgesetzt, die Spitze sitzt überall sauber auf dem Untergrund auf.

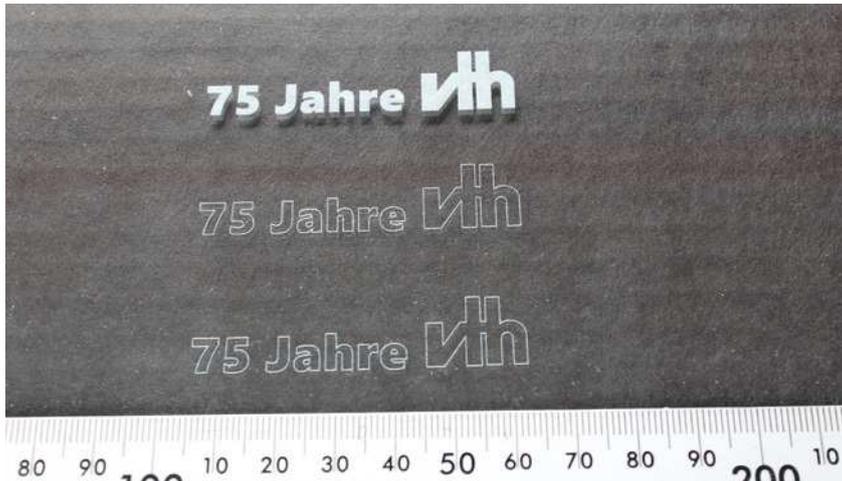
Das Ergebnis ist dabei absolut perfekt und auch kleinste Schriften lassen sich exakt eingravieren. Will man Flächen gravieren, muss man lediglich diese im CAM-Programm als Tasche definieren, so wird auch die Fläche sauber graviert. Als Werkzeugdurchmesser habe ich bei meinen Versuchen 0,1 mm verwendet, hier muss man aber vielleicht je nach Programm ein wenig spielen.

Fazit

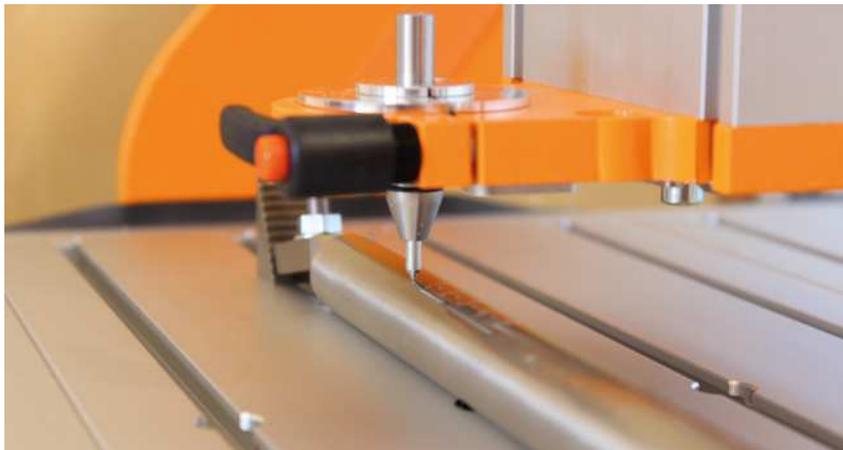
Die Mini-Gravierspitze von Stepcraft macht das eigene CNC-System noch vielseitiger nutzbar. Ob für reine Ausschmückungen an verschiedenen Objekten oder für Anwendungen beispielsweise bei Skalen an selbst hergestellten Werkzeugen: der Einsatz des Gravierwerkzeugs ist einfach ohne großen Aufwand zu bewerkstelligen und das Ergebnis absolut überzeugend.



Das Ergebnis - unten als einfache Linie, oben mit ausgefüllter Schrift



Gravur in Plexiglas



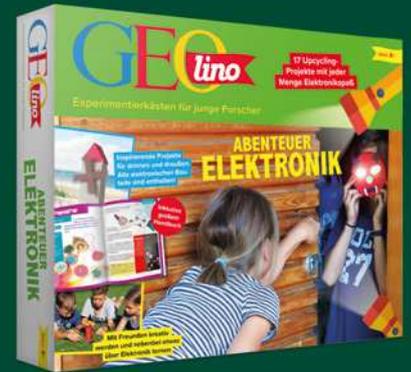
Durch die Federung ist auch das Gravieren von unebenen und runden Objekten kein Problem, wie hier beispielsweise einem Edelstahlrohr



Skalen können zum Beispiel in runde Bauteile eingraviert werden

FRANZIS

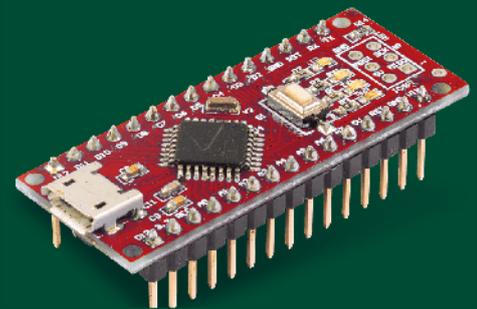
April-Highlights*



GEOlino - Abenteuer Elektronik
ArtNr: 6109201 - *19,95 €
statt 29,95-€



Electronic Music Machine
ArtNr: 6109253 - *19,95 €
statt 29,95-€



Nano Board
ArtNr: 6109254 - *14,95 €
statt 19,99-€

*gültig bis 30.04.2021

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

📠 07221 - 5087-33

✉ service@vth.de

🌐 www.vth.de/shop

📷 vth_modellbauwelt

📺 VTH neue Medien GmbH

📘 Maschinentüftler

👤 VTH Verlag



Fertigung eines Kardangelenks

Ludwig Bönsch

Bild 1 zeigt ein fertiges Gelenk. Vier Stück werden benötigt um alle vier Achsen mittels Kegelzahnradern (siehe meine Berichte in den vorhergehenden Ausgaben der MASCHINEN IM MODELLBAU) anzutreiben. Ein schönes Bild der Waldbahn Shay – bei der solche Kardangelenke verwendet werden – finden Sie in der MASCHINEN IM MODELLBAU 6/09. Als Titelbild und auf den Innenseiten als Baubericht. Die Waldbahn Shay gibt es in zwei unterschiedlichen Ausführungen. Die Antriebsart ist jedoch bei beiden Modellen gleich.

Doch nun zu den Gelenken. Als Material für den Außenring und die zwei Gabelstücke wählte ich Messing. Die Gelenkschrauben fertigte ich aus Silberstahl (3 mm Durchmesser als Stangenware), die „Anlaufringe“ aus Federstahl.

Da acht identische Gabelstücke gebraucht werden, entschied ich mich für eine Kleinserien-Fertigung, die man in Bild 2 sieht. Hier sehen Sie eine an den Außenseiten gefräste Messing-Stange. Auf dem Bild wird mit einem Scheibenfräser das Mittelstück der Gabel entfernt. Der obere und untere Einschnitt ist gefräst. Jetzt wird noch das verbliebene Material in der Mitte herausgefräst. Die Metallunterlage unter der Messingstange sorgt für den benötigten Freiraum der Fräser-Einspannstange zum Frästäsch.

Die fertig gefräste Messingstange wird umgespannt und kann mit einem Kreissägeblatt (kleine Verzahnung) abgetrennt werden. Meine Messingstange ist nur so lang, dass ich genau acht Gabelstücke erhalten kann. Wenn die Messingstange länger wäre, könnte ich sie auf der kleinen Fräse nicht so einspannen wie im Bild 3 zu sehen ist. So habe ich natürlich keinen Freiraum für die Sägeblatt-Einspannstange beim letzten Schnitt.

Den benötigten Platz verschaffte ich mir mit folgender Hilfs-Einspannung (siehe Bild 4): Zwei genaue Metallstücke werden senkrecht und ein Metallstück in der Breite der zu spannenden Messingstange unten waagrecht positioniert. Mit fester Papp-Unterlage (links zu sehen) spannte sich alles sicher.

Die acht Gabelstücke erhalten nun je vier Bohrungen (Bild 5). Eine Bohrung mit 2,9 mm (gerieben auf 3 mm) für eine Achse, eine Querbohrung mit 2,5 mm (M3-Gewinde für die Madenschraube mit Ringschneide) und zwei Bohrungen in den Gabelköpfen mit 2,5 mm (M3 Gewinde für die Gelenkschrauben aus Silberstahl).

Links auf dem Bild sehen Sie ein kleines Metallstück, welches mit einer Parallelzwinne an die feststehende Schraubstockbacke gespannt ist. Die bewegliche Schraubstockbacke ist etwas schmaler und berührt beim Spannen des Gabelstückes das kleine Metallstück nicht. Zum Bohren werden nun die einzelnen Gabelstücke gegen das Hilfs-Metallstück geschoben, um die Bohrposition ohne langwieriges Einstellen

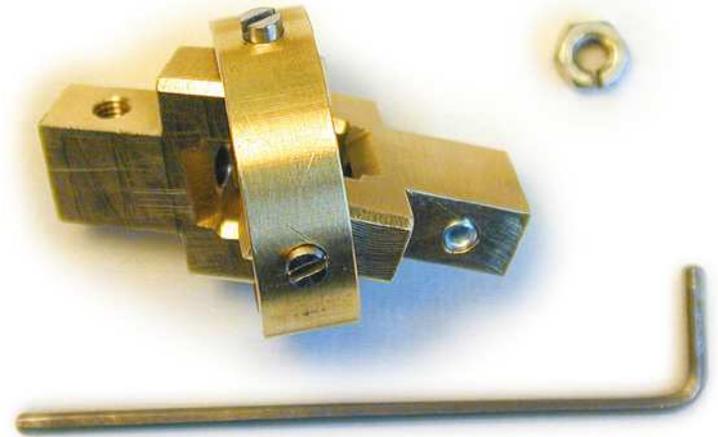


Bild 1

Bild 2

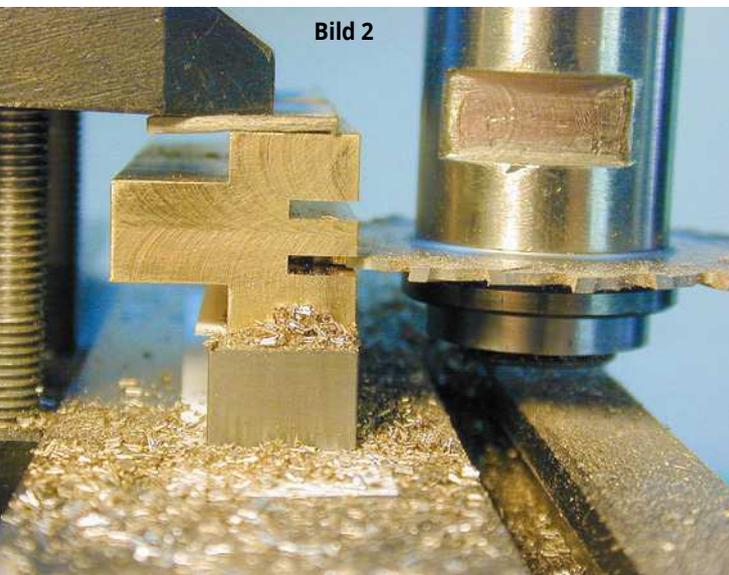


Bild 3

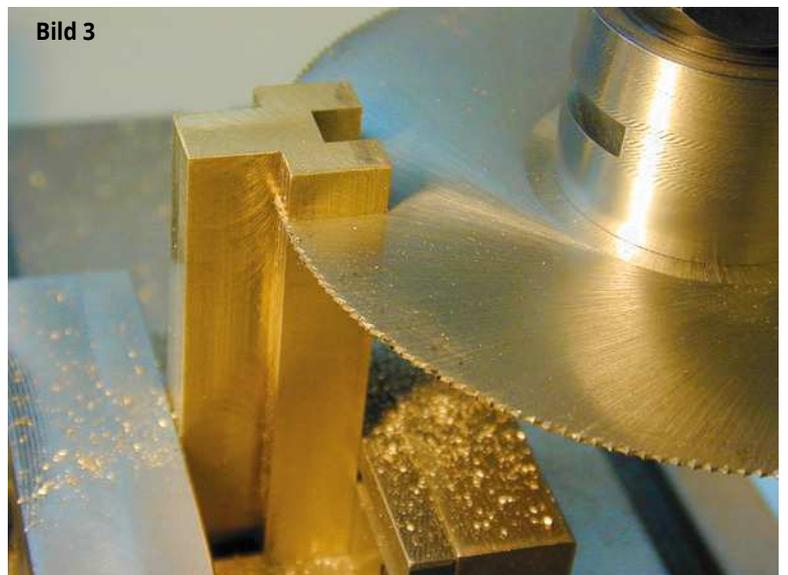
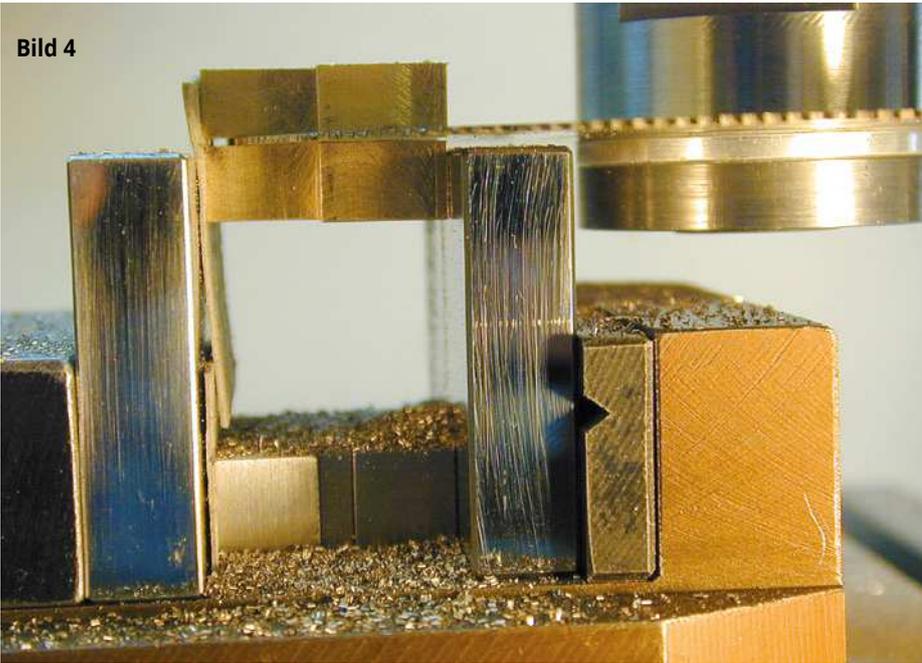


Bild 4



jeweils einfach anfahren und die Bohrungen genau einbringen zu können. Genauigkeit, auch beim Gewindefschneiden später, ist erforderlich damit nach dem Zusammenbau nichts klemmt.

Bild 6 zeigt ein Gabelstück beim genau rechtwinkligen Gewindefschneiden. Links im Bild ist ein Bohrfutter auf der Drehbank aufgespannt (hier sitzt normalerweise das Drehmaschinen-Spannfutter), darin befindet sich ein M3-Maschinengewinde-Bohrer/Schneider. Rechts im Reitstock ist der Sägeblatthalter (ohne Sägeblatt) eingespannt. Er wird hier als parallele Auflage eingesetzt. Hinter dem Gabelstück, welches unten nicht aufsteht, befindet sich ein weißes Klötzchen. Es hat nur die Aufgabe als Distanzstück zu fungieren und die Schwenkung des Gabelstückes beim Gewindefschneiden an die dahinter zu sehende

Hilfs-Achse abzustützen. Die Hilfs-Achse wird durch die Z-Achse (Bohrsäule) gehalten.

Die Drehmaschine wird nun per Hand gedreht (Motor abgekoppelt) und der Reitstock wird ebenfalls mit der anderen Hand geschoben (nicht am Drehmaschinenbett geklemmt). Das Gabelstück wird vor dem Schneiden des M3-Gewindes so ausgerichtet, dass es durch den Gewindebohrer an die parallele Auflage (ohne Luftspalt dazwischen) angedrückt wird. Es ist ein simpler Aufbau, der aber bestens funktioniert. Das Gewinde für die M3-Madenschraube kann normal per Hand (ohne Maschinen-Führung) geschnitten werden, da es nicht exakt rechtwinklig sein muss.

Jeweils zwei Gabelstücke bewegen sich wie Bild 1 zeigt in einem Ring. Sie müssen mit geringem Spiel leicht zu bewegen sein. Um das zu

Bild 6

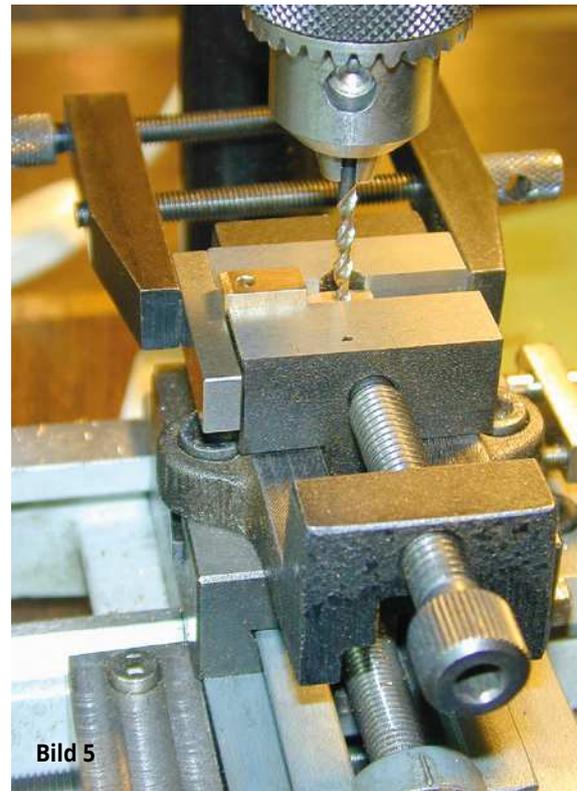
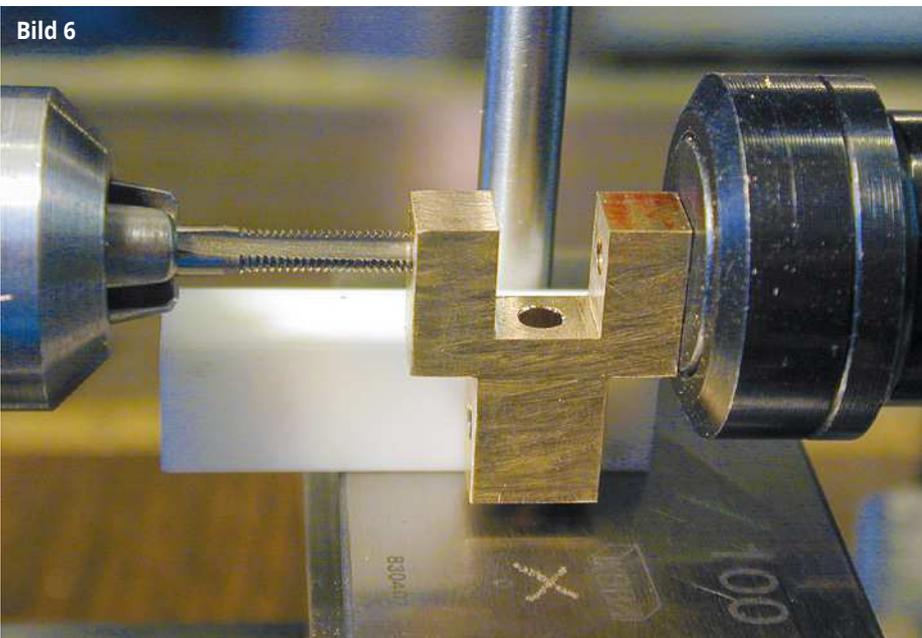


Bild 5

erreichen verwende ich „Anlaufringe“ zwischen den Gabelstücken und der Ringinnenseite. Dazu wird eine Feder (ein Nasensprayfläschchen beinhaltet eine passende rostfreie Feder) in einzelne Ringe geklippt (Bild 7). Die Ringe werden mit zwei Zangen gerade gebogen und schon hat man was benötigt wird.

Da die Gabelstücke eckig sind, habe ich alle Kanten unter dem Winkel von 45° gebrochen (angefast), um den Leichtlauf (kein Anecken) zu unterstützen (Bild 8). Das geht am einfachsten per Hand. Die Gabelstücke werden im Winkel von ca. 45° im Schraubstock so geklemmt, dass man waagrecht feilen kann. Damit alle Fasen gleichbreit und damit optisch schön werden halte ich eine entsprechend breite Schraubendreherklinge als Maß an die Fasse. Gegebenenfalls noch ein wenig entgraten und schon sind die Gabeln einsatzbereit. Was jetzt

Bild 7





Bild 8

noch fehlt sind die Gelenkschrauben und der Außenring.

Der Außenring hat einen Außendurchmesser (um mal eine Größe anzugeben) von 24 mm und eine Materialstärke von 2 mm. Er wird auf einem Teilapparat mit 2,9 mm gebohrt und auf 3 mm gerieben; selbstverständlich mit einer hohen Genauigkeit.

Bild 9 zeigt den Außengewindeschneider auf der 3-mm-Silberstahl-Achse. Die Drehbank wird auch hier per Hand gedreht (der Motor ist abgekoppelt) und der Reitstock wird mit der anderen Hand geschoben (ist nicht auf dem Drehmaschinenbett geklemmt). Der Schneid-eisenhalter wird so genau im 90° Winkel geführt. Der Einsatz von etwas Schneid-Öl ist hier zu empfehlen. Das geschnittene Gewinde muss mit einer Feile (Feinheit 3) etwas gefeilt werden, da es nicht durch das auf 3 mm geriebene Loch passt. Auch ist das geschnittene Außen-Gewinde am Schneid-Ende zu entgraten. Dann per Hand auf der Drehbank absägen, dabei eine Unterlage als Schutz für das Drehbankbett gegen die Verunreinigung mit Spänen nicht vergessen.

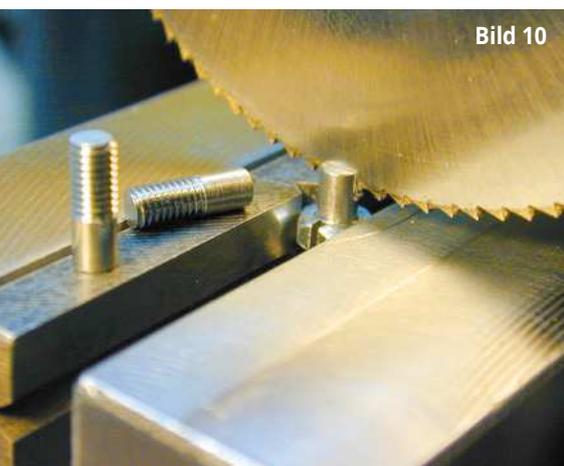


Bild 10

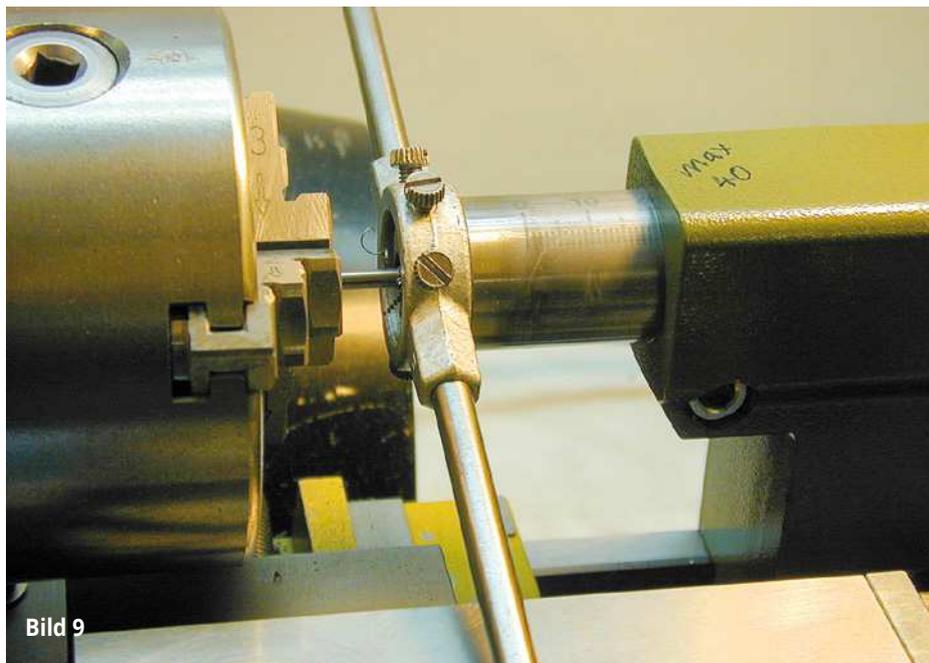


Bild 9

Nun noch die Gelenkschrauben mit einem Schlitz versehen (Bild 10). Ein 0,6 mm dickes Kreissägeblatt reicht dazu aus. Eine Schlitztiefe von 1 mm nicht überschreiten. Wenn Sie genau hinsehen, erkennen Sie auf dem Bild, dass das M3-Schraubchen in einer geschlitzten M3-Mutter geklemmt ist. Die Gelenkschrauben sollen nur mit der vollkommen glatten Fläche in dem Mantel des Außenringes drehen (später hier etwas Öl zugeben). Der Schlitz für den Schraubendreher soll über den Außenring ragen.

Bild 11 zeigt alle Einzelteile (die geschlitzte M3-Mutter, zum Klemmen der Schrauben im Schraubstock, links im Bild wird nicht verbaut)

eines Gelenks. Ein Stück Maßstab lässt die Größenverhältnisse erahnen. Die Teile muss natürlich jeder in seiner Wunschgröße fertigen, sie sollen ja möglicherweise neben den Kegelradgetrieben (oben erwähnt) zu Ihrer Wald-Bahn oder einem anderen selbst gebauten Gefährt passen.

Auf dem Bild 12 sieht man alle angefertigten Teile bereit zum Zusammenbau. Ich empfehle die Teile probeweise zusammenschrauben um die Leichtgängigkeit zu prüfen und wenn alles sauber passt, etwas Schraubensicherung in die Gewinde der Gabelköpfe zu geben.

Viel Freude und gutes Gelingen wünsche ich beim Nachbau.

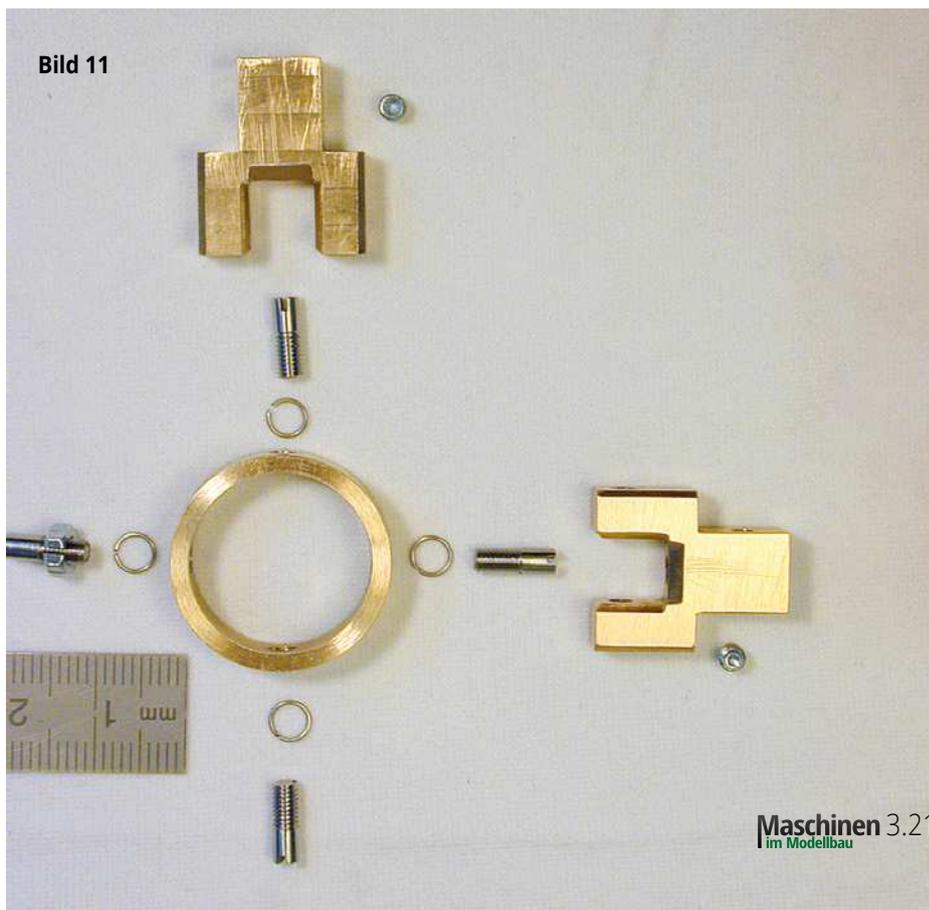


Bild 11



Bild 12

Anzeige

**mam modellbau GmbH**

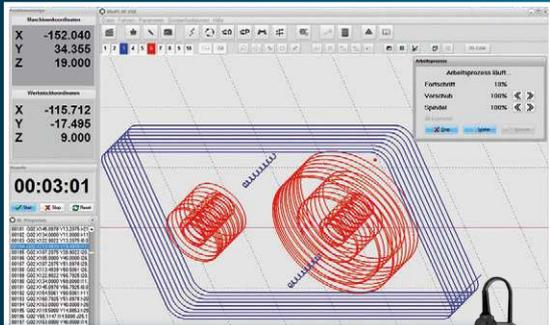
Modelle in den Spurweiten I, II, 3,5" und 5" Zoll

www.mam-modellbau.de • info@mam-modellbau.de

Vom **Beginner** zum **Profi**

Für den Modellbauer, Bastler oder Experten mit allen Maschinen und Zubehör

Ihre **CNC-Maschine**, unser **WinPC-NC**



Lasern, Fräsen, Bohren, Gravieren, Schneiden, 3D-Drucken, uvm.



Mehr Informationen auf:
www.lewetz.de | info@lewetz.de

 **Burkhard Lewetz**
Ingenieurbüro für technische Software-Entwicklung

ZUKUNFT SCHON HEUTE  **Made in Germany**
WABECO Dreh-, Bohr- und Fräsmaschinen

Fräsmaschinen
ab 2.399,00 €

Drehmaschinen
ab 2.399,00 €



WABECO
MASCHINENMANUFAKTUR seit 1885

Walter Blombach GmbH Telefon +49 2191597-0
Am Blaffertsberg 13 info@wabeco-remscheid.de
42899 Remscheid www.wabeco-remscheid.de



WILMS
Metallmarkt
Lochbleche

UNSER NEUER KATALOG
Jetzt kostenlos bestellen!

METALLE
in allen Qualitäten und Abmessungen

Wilms Metallmarkt Lochbleche GmbH & Co. KG
Widdersdorfer Straße 215 · 50825 Köln
T 0221 54668 - 0 · F - 30 · mail@wilmsmetall.de · www.wilmsmetall.de

DEUSS MASCHINEN-WERKZEUGE:

Seit über 20 Jahren sind wir Ihr kompetenter Partner für ausgesuchte Maschinen- und Werkzeuge von hoher Qualität.

Fordern Sie kostenlose Informationen an:

Telefon:
0221/60 64 01
email:
info@deuss.de
www.deuss.de

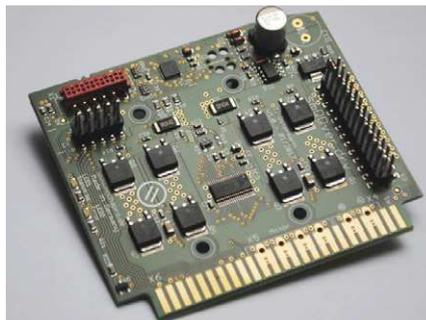


DEUSS • Lohnskotter Weg 14 • 51069 Köln-Dünnwald • Tel. 0221/60 64 01 • Fax 0221/60 78 80

smOOver.opt® - Das **Effizienz**-Upgrade für Ihren CNC-Controller!

Holen Sie jetzt das **Optimum** aus Ihrem CNC-Controller heraus – durch Austausch der original **CNC-Steuerkarten** gegen unsere Schrittmotor-Steuerung mit smOOver® Technologie. Jetzt auf effiziente Schrittmotor-Treiber mit vibrationsarmer Mikroschritt-Ansteuerung umrüsten!

Plug&Play Ersatz mit der Adapterkarte **smOOver.opt** für die CNC-Steuerkarten im CNC-Controller III und CNC-Controller VI:
smOOver.drv Modul auf smOOver.opt Adapterkarte



Die wichtigsten Vorteile auf einen Blick:

- **Mikroschritt** einstellbar bis 1/256tel Schritt
- Ruhigerer Motorlauf für weniger Vibrationen und ein besseres Fräsergebnis
- Bis **4A Motorstrom** einstellbar in 0,25A Schritten
- Ausgänge **kurzschlussfest**
- Deutlich reduzierte Treiberverluste dank modernster MOSFET-Technologie
- Effektiv mehr Spannung am Motor, dadurch **mehr Drehmoment** im oberen Drehzahlbereich
- Einfach gegen vorhandene CNC-Steuerkarten austauschen
- Mischbetrieb mit original Steuerkarten möglich
- Hergestellt in Deutschland – **Made in Germany**

www.mechapro.de/smoover-opt • mechapro GmbH • Schrittmotorsteuerungen seit 2001

Mit Überraschungseffekt

Jan Ridders

Vor einiger Zeit habe ich einen Einzylinder-4-Takt-Motor mit gläsernem Zylinder gefertigt, bei dem der Verbrennungsprozess des Gasgemischs durch den Glaszylinder sichtbar war und über den in der Ausgabe 3/2019 dieser Zeitschrift ein Beitrag erschienen ist. Nun fasste ich den Plan eine 2-Takt-Version dieses Motors zu bauen. Einerseits, weil es viel einfacher ist einen 2-Takter zu bauen, weil viele Bauteile eines 4-Takters, wie die beweglichen Ventile, die Stößel und Nockenscheiben und das System mit Zahnriemen und -rädern, fehlen und andererseits, weil ein 2-Takter mit gläsernem Zylinder eine ganz besondere Herausforderung darstellt, wie weiter unten noch zu sehen sein wird.

Beim Prozess eines 2-Takt-Motors treten nur zwei Kolbentakte auf. Kurz gesagt, kommt der Prozess dem folgenden Ablauf nahe:

1. Während der Aufwärtsbewegung des Kolbens wird das eingesogene Gasgemisch aus dem Vergaser komprimiert und in dem Moment entzündet, wenn der Kolben seine höchste Position erreicht, während gleichzeitig unter dem Kolben neues Gasgemisch aus dem Vergaser eingesogen wird.

2. Beim Herunterbewegenden Arbeitstakt wird das frische Gasgemisch unter dem Kolben im Kurbelwellengehäuse komprimiert und in dem Moment in den Zylinder eingelassen, wenn der Kolben in seiner untersten Position die Auslassöffnung frei gibt, wodurch das verbrannte Gas aus dem Zylinder gespült wird.

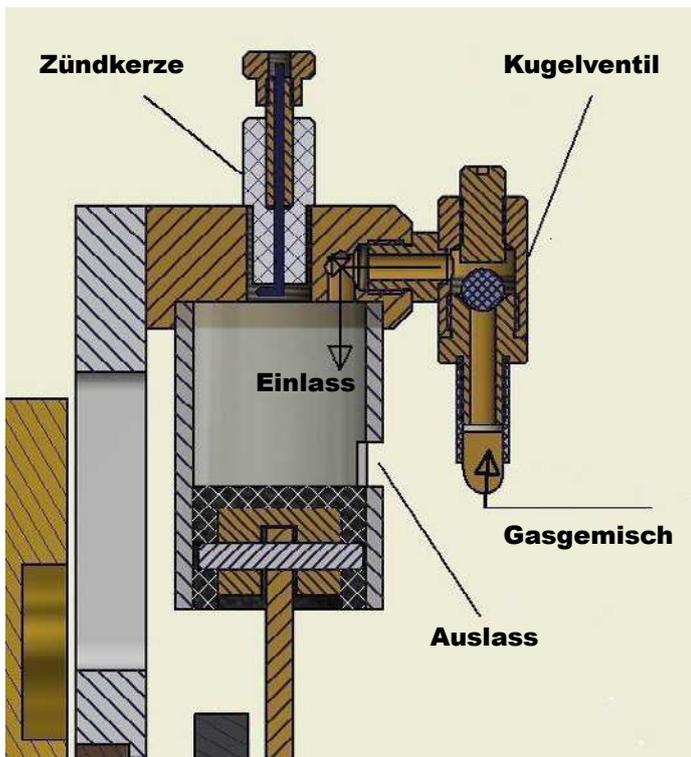
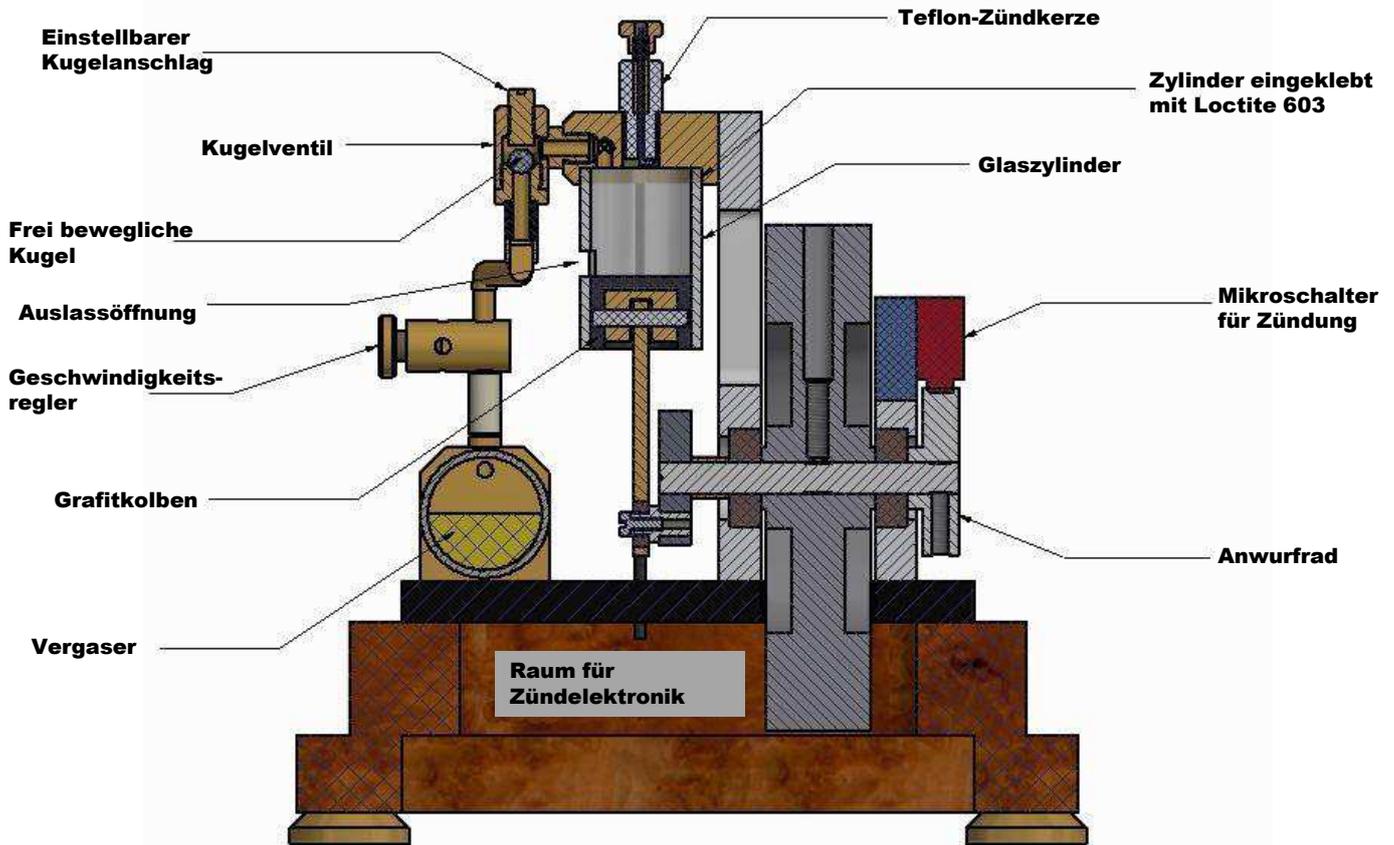
Hiernach wiederholt sich der 2-Takt-Prozess, wobei ein Schwungrad den Motor durch den arbeitslosen Kompressionstakt bewegt.

Die Konstruktion

Ich wollte bei dieser Konstruktion die Unterseite des gläsernen Zylinders nicht mit einem Kurbelwellengehäuse oder einem flachen Deckel abschließen, durch den eine starre Kolbenstange dicht abschließend durchlaufen müsste. Ein luftdichtes Kurbelwellengehäuse ist mir viel zu kompliziert zu fertigen und um eine starre Kolbenstange durch einen Deckel führen zu können, müsste ich am Ende der Kolbenstange noch ein bewegliches Pleuel anbringen, um den Kolben mit der Kurbelwelle

2-/4-Takt-Hybridmotor





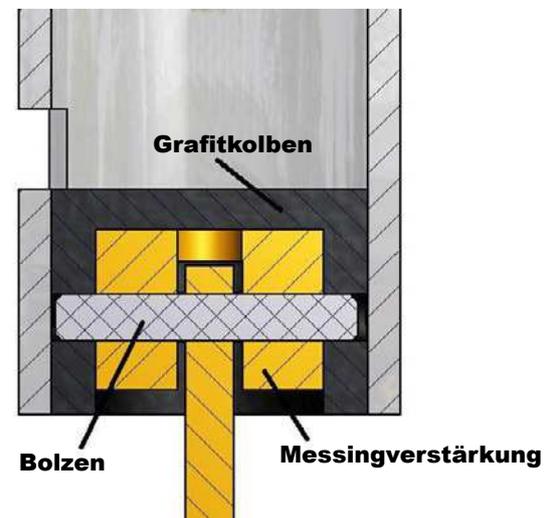
dass der Zylinder abgeschlossen wird, wenn das Gasgemisch im Zylinder komprimiert wird.

Um solch einen 2-Takt-Motor zu machen, musste ich zwei Probleme lösen, nämlich die Anfertigung einer Auslassöffnung in der Wand des Zylinders und die Schwierigkeit das frische Gemisch oberhalb des Kolbens einspritzen zu können ohne das Ansaugen und Komprimieren unterhalb des Kolbens.

Das erste Problem war schnell gelöst. Das zweite war deutlich komplizierter, aber letztendlich hat sich



Glaszylinder mit Auslassöffnung



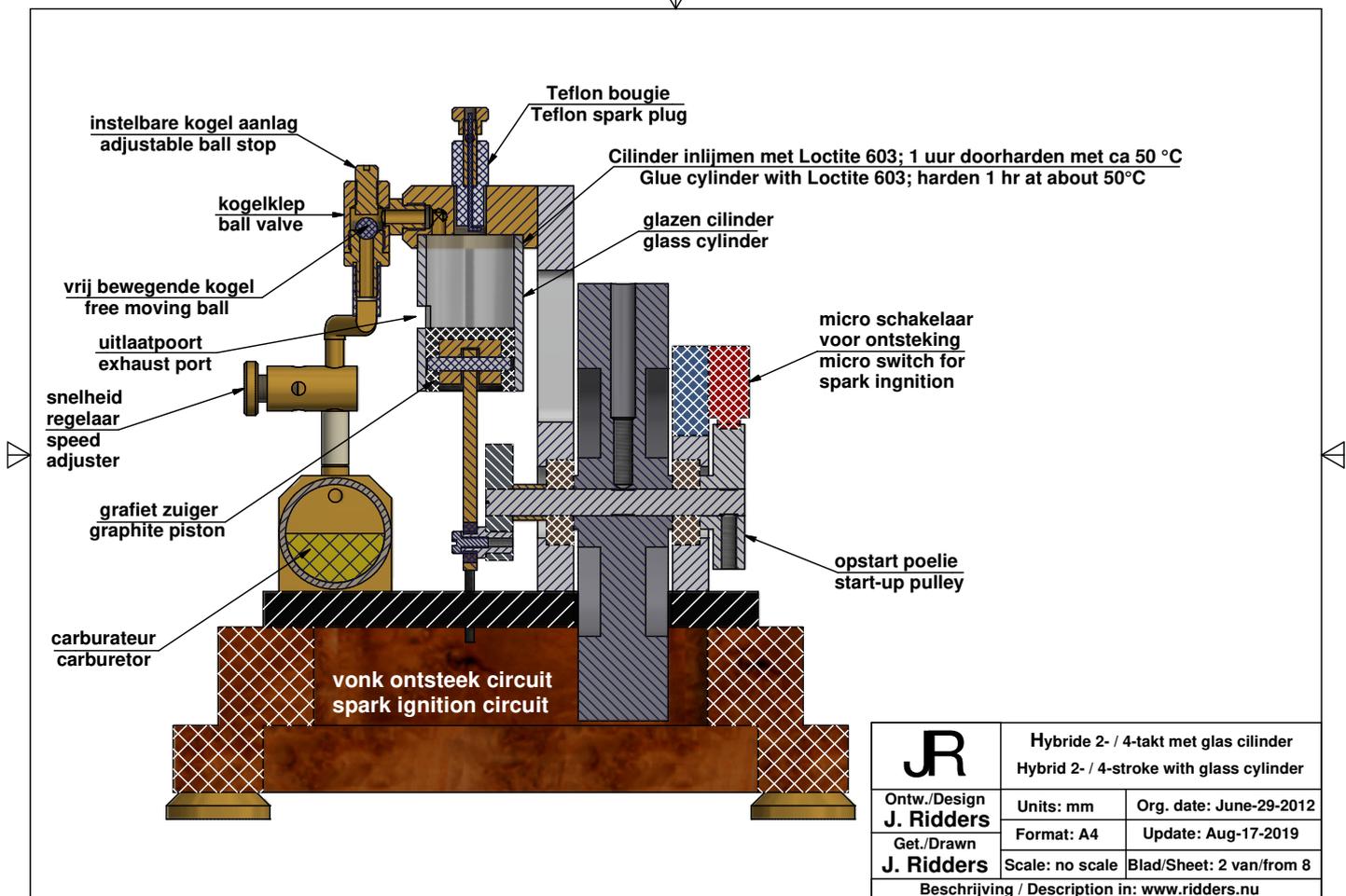
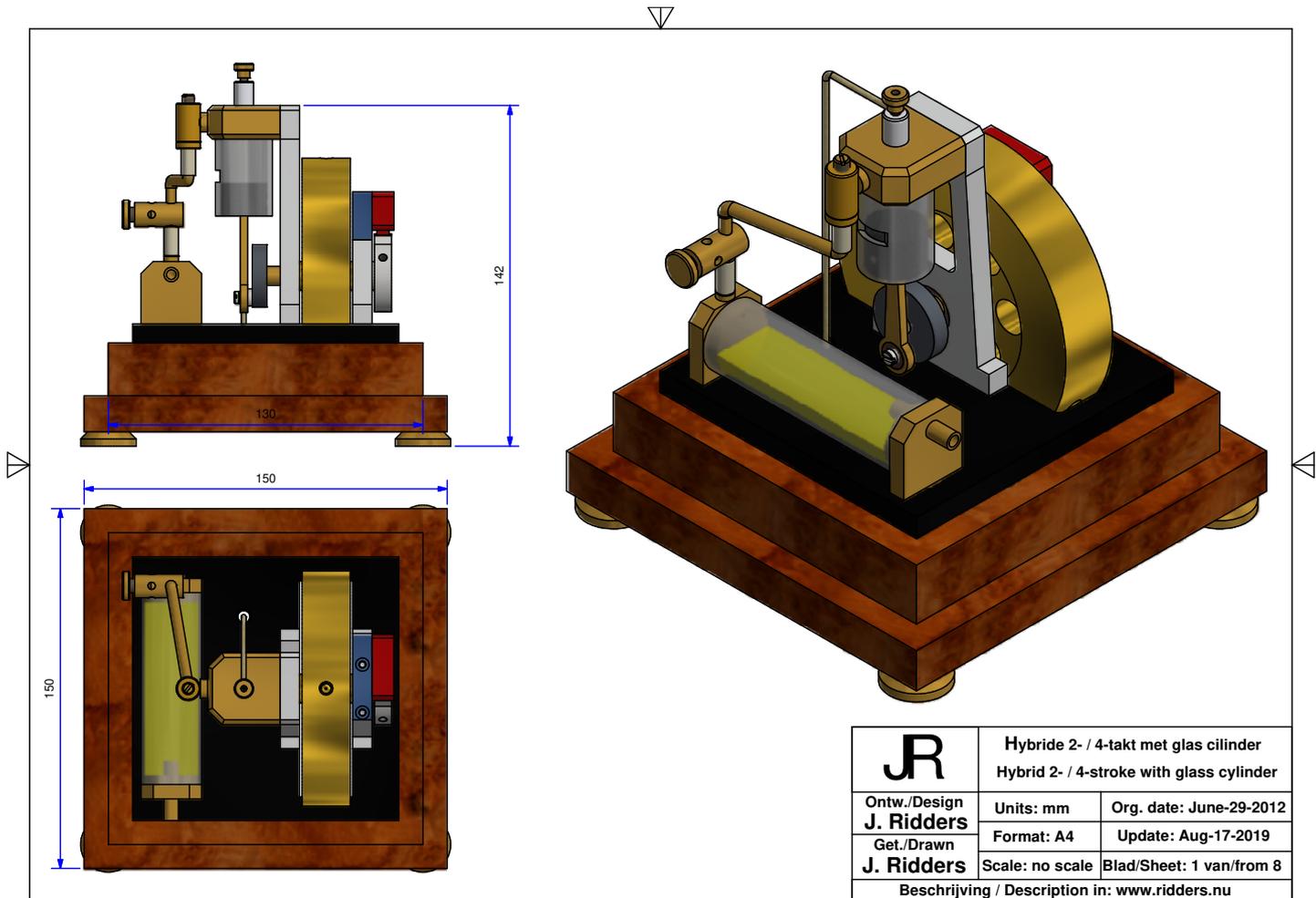
zu verbinden, was die ganze Konstruktion sehr groß werden lassen würde.

Ich wollte den Glaszylinder nur oben am Zylinderkopf mit Loctite 603 befestigen, wie ich das auch bei der 4-Takt-version mit Erfolg gemacht habe. Ein einzelnes Zweiweg-Kugelventil zwischen dem Zylinderkopf und dem Vergaser sorgt dafür, dass automatisch frisches Gasgemisch aus dem Vergaser angesogen wird, wenn der Kolben sich nach unten bewegt und

eine überraschende Lösung ergeben.

Der Glaszylinder mit der Auslassöffnung

Den Zylinder habe ich aus einer gläsernen Injektionsspritze (Fortuna Optima 20 ml) gesägt, wie ich dies bereits bei einem Einzylinder 4-Takt-Motor gemacht habe. Die Wand des



Vliegwiel / Fly wheel
(staal of messing / steel or brass)

gaten voor opstart hulpstuk in handboormachine
holes for start-up tool in hand drilling machine

opstart hulpstuk
start-up tool

JR	Hybride 2- / 4-takt met glas cilinder Hybrid 2- / 4-stroke with glass cylinder	
	Ontw./Design J. Ridders	Units: mm Org. date: June-29-2012
	Get./Drawn J. Ridders	Format: A4 Update: Aug-17-2019
	Scale: no scale	Blad/Sheet: 5 van/from 8
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		

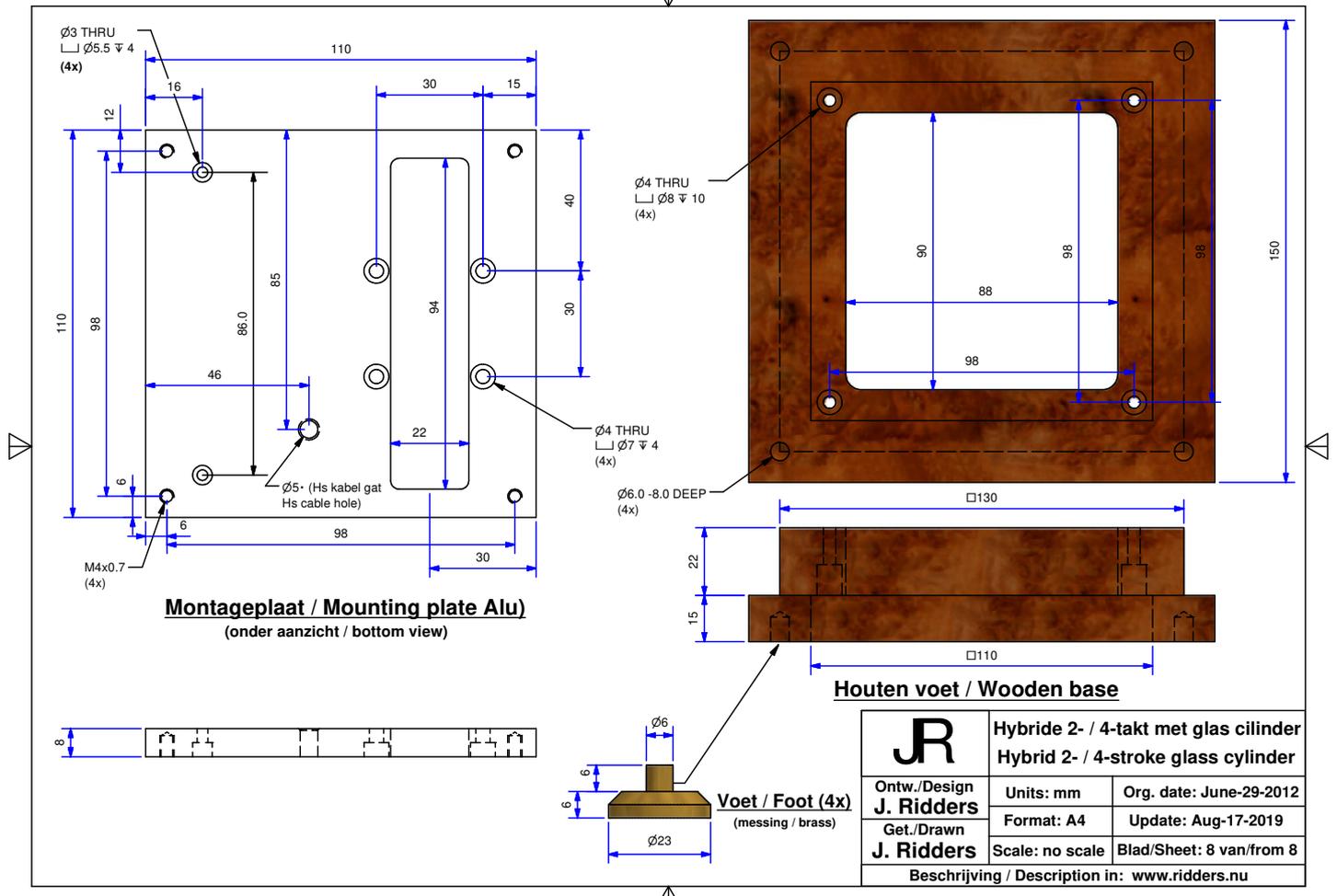
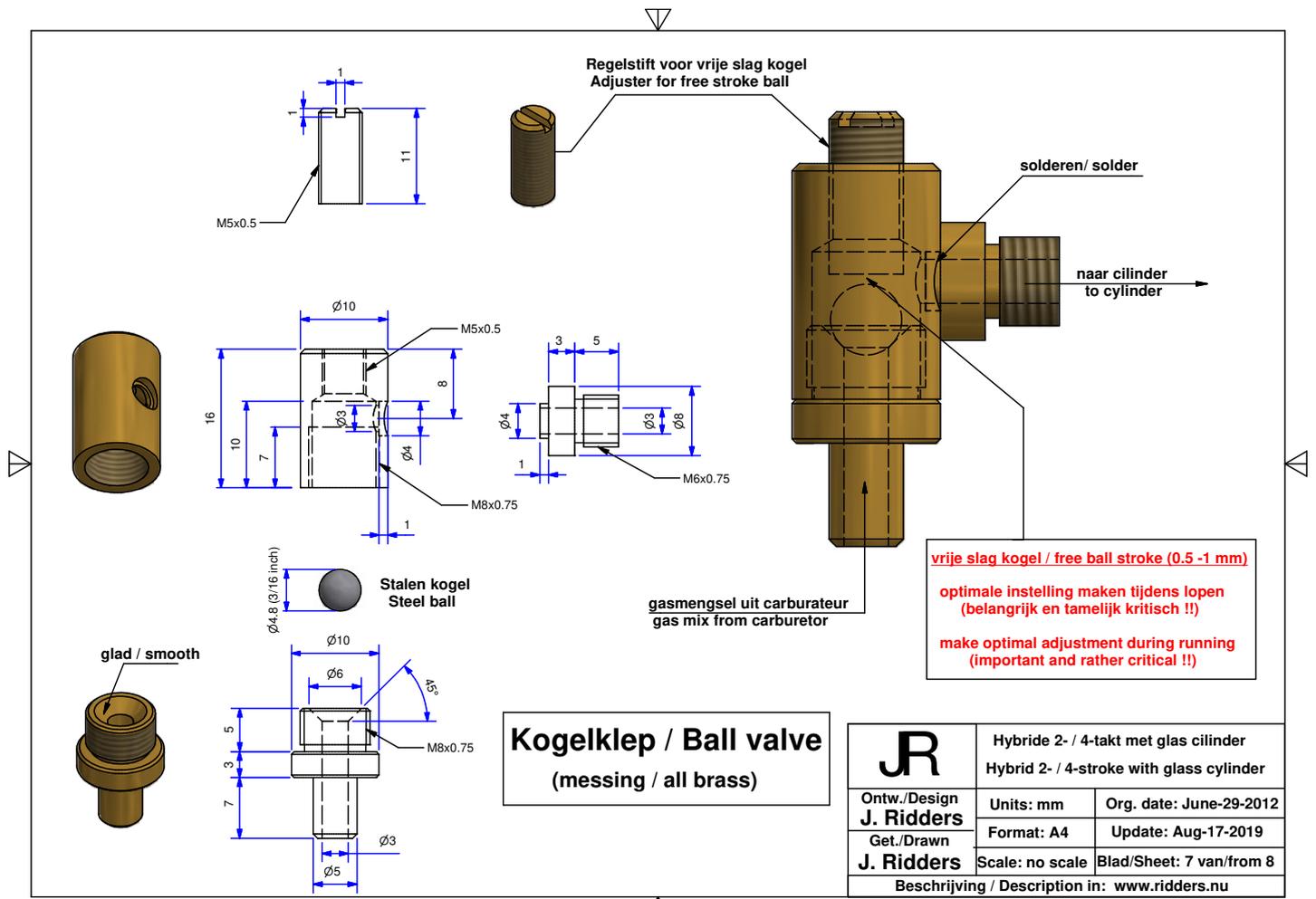
Benzinedamp carburateur
Petrol vapor carburetor
(messing / brass)

regelaar extra lucht
adjuster extra air

instroom en vul leiding
Instream and fill tube

boor dit gat na inlijmen
bore this hole after gluing

JR	Hybride 2- / 4-takt met glas cilinder Hybrid 2- / 4-stroke with glass cylinder	
	Ontw./Design J. Ridders	Units: mm Org. date: June-29-2012
	Get./Drawn J. Ridders	Format: A4 Update: Aug-17-2019
	Scale: no scale	Blad/Sheet: 6 van/from 8
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		



Glases ist hierbei 2 mm dick und der innere Durchmesser hat eine Abweichung von $\pm 0,01$ mm, unvorstellbar exakt, weshalb es auch kein Problem ist einen sauber passenden Kolben ohne Kolbenringe aus Grafit anfertigen zu können. Es gelang mir recht einfach darin eine Auslassöffnung mit 8 mm Breite und 5 mm Höhe einzuschleifen mit meiner Konstruktion, die eigentlich für das Absägen der Glasrohre gedacht ist.

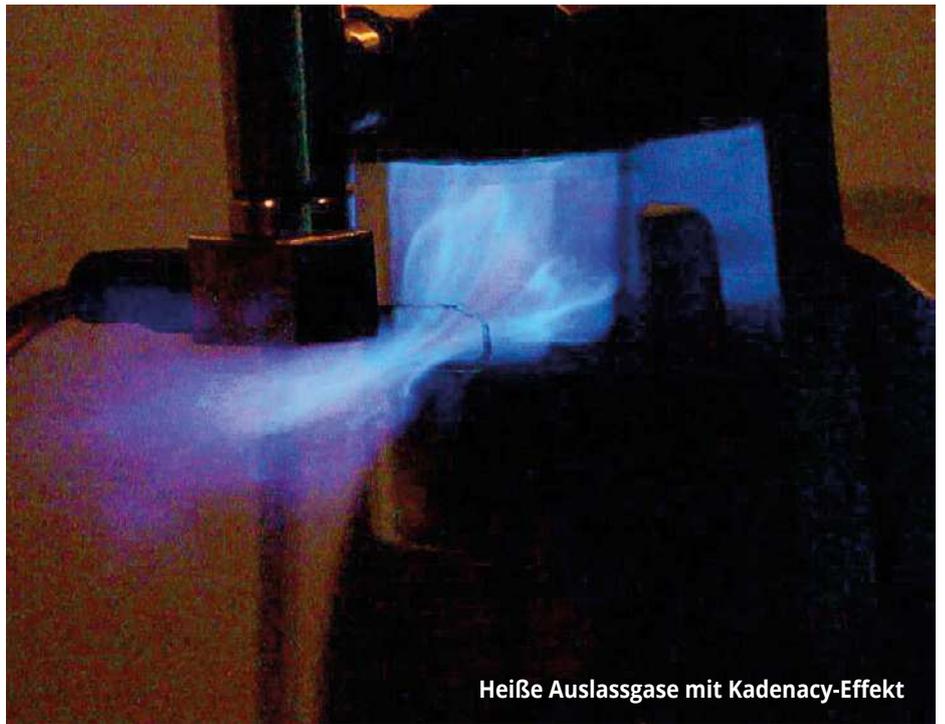
Ich hatte anfangs die Befürchtung, dass der Zylinder durch die Öffnung ernsthaft geschwächt würde, doch wie sagt man: Das Glück ist mit dem Tüchtigen... Ich konnte das Glas trotz der Öffnung nicht mit der Hand zerbrechen und auch nachdem das Glas ungleichmäßig mit einer Spiritusflamme erhitzt wurde, entstand kein Riss. Eigentlich konnte ich davon ausgehen, dass der Zylinder heil bleiben sollte bei den herrschenden einfacheren Bedingungen im laufenden Motor. Während der Verbrennung des Gasgemisch befindet sich der Kolben ja oberhalb der Auslassöffnung und deshalb bekommt der Schlitz ja gar nicht mit, was sich darüber abspielt.

Durch die gläserne Zylinderwand ist die Verbrennung bei einer gedimmte Raumbeleuchtung gut zu erkennen – eine der Besonderheiten an diesem Modell. Ein anderer Vorteil ist, dass man so gut sehen kann, ob das Gasgemisch wirklich bei jedem Zyklus sauber zündet. Außerdem kann man an der Farbe des brennenden Gasgemischs sehen, ob das Gemischverhältnis optimal ist. Eine gelbe Farbe zeigt, dass das Gemisch zu fett ist, wodurch der Motor schlecht bis gar nicht läuft. Wenn nun ein wenig mehr Luft zu dem Gasgemisch gegeben wird, verändert sich die Farbe der Verbrennung von gelb nach blau, was anzeigt, dass da optimale Gemisch von einem Teil Benzindampf und 14 Teilen Luft erreicht ist.

Den gläsernen Zylinder habe ich einfach in eine Öffnung im gusseisernen Zylinderkopf mit Loctite 603 geklebt, wodurch einen verblüffend stabile und luftdichte Verbindung entsteht, die mühelos der Wärme des Zylinders widersteht, die übrigens nie viel höher als 80 bis 90 Grad Celsius wird.

Der Grafit-Kolben

In diesem Fall ist Grafit das ideale Material, um einen nahezu reibungslos laufenden Kolben in einem gläsernen Zylinder anzufertigen, der mit einem Spiel von circa 0,01 mm läuft. Grafit ist selbstschmierend, sodass kein Öl notwendig ist, um den Kolben gut laufen zu lassen. Es dehnt sich nur wenig mehr aus als Glas, sodass er auch bei einer Temperaturerhöhung nicht festläuft. Es rostet nicht und verkraftet den Einfluss des gezündeten Gasgemischs



Heiße Auslassgase mit Kadenacy-Effekt

problemlos. Das Drehen von Grfit erzeugt eine Menge Staub, ist aber ansonsten problemlos.

In den Kolben habe ich ein Messingteil mit Loctite 603 eingeleimt, um hierin den Bolzen zu lagern, der den Pleuel mit dem Kolben verbindet. Das Loch für den Bolzen habe ich durch den Kolben und das Messingstück gebohrt, nachdem das Messingstück in den Kolben geklebt war.

Das Kugelventil

Das Kugelventil zwischen Zylinderkopf und Vergaser ist ein sehr wichtiges Teil, welches hier eine spezielle Funktion erfüllt, die ich später bei der Prozessbeschreibung ausführen werde. Wichtig ist, dass die nicht gefederte Stahlkugel einen sehr kleinen Weg zurücklegen kann, der bei drehendem Motor durch einen verstellbaren Anschlag oberhalb der Kugel eingestellt werden kann. Bis auf die Kugel ist hier alles aus Messing gefertigt. Der Sitz für die Kugel hat einen Winkel von 90 Grad und muss sehr glatt mit einem scharfen Drehmeißel gefertigt werden. Dieses Kugelventil öffnet sich automatisch, wenn über dem Kolben ein Unterdruck herrscht und schließt sich bei Überdruck wieder.

Das merkwürdige „hybride“ Verhalten dieses Motors

Ich ging davon aus, dass bei einem normalen 2-Takt-Motor nie ein Unterdruck entsteht und so auch kein frisches Gasgemisch aus dem Vergaser angesogen werden kann. Daher

wird auch immer davon gesprochen, dass das frische Gasgemisch bei einem normalen 2-Takt-Motor unter dem Kolben angesogen und im Kurbelwellengehäuse komprimiert wird, um den Zylinder durchzuspülen, wenn der Kolben in seiner untersten Position angekommen ist und die verbrannten Gase aus der Öffnung in der Zylinderwand auszustoßen.

Wie ich bereits gesagt habe, wollte ich die Unterseite des Zylinders offen lassen und ich nahm daher an, dass ich eine separate „Einspritzpumpe“ benötigte, um das Gasgemisch aus dem Vergaser anzusaugen und mit Überdruck in den Zylinder einzuspritzen. Ich stand nun also unter dem Druck eine entsprechende kleine Pumpe zu konstruieren, die auch noch von dem Motor angetrieben werden musste. Ich werde meine Überlegungen hierzu aber nicht mitteilen, denn es stellte sich heraus, dass dem gar nicht so war. Es könnte aber möglich – aber auch sehr aufwendig – sein, solch eine Pumpe zu fertigen, die auch ausreichend Druck erzeugte, um das Kugelventil zu öffnen und den Zylinder durchzuspülen.

Während meiner Experimente machte ich aber eine überraschende Entdeckung: es trat auch ohne eine solche Pumpe ein starker Luftstrom auf, wie ich durch die Bewegung an der Oberfläche des Benzins durch die gläserne Wand meines Vergasers sehen konnte, als ich meinen Motor mittels Bohrmaschine durchdrehen ließ. Ich dachte zunächst, dies läge daran, dass das Kugelventil nicht sauber schloss. Doch als ich damals meine Zeichnung des Motors anfertigte stellte ich fest, dass es eine andere Erklärung als ein undichtes Ventil sein musste: dieser Motor ist einfach keine normale

2-Takt-Konstruktion! Der größte Unterschied ist, dass hier ein Kugelventil im Zylinderkopf sitzt, anders als eine feste Einlassöffnung, wie sie bei normalen 2-Takt-Motoren üblich ist.

Ich kam auf die Idee, dass es sich hier um das Auftreten des sogenannten Kadenacy-Effekts ist. Beim Kadenacy-Effekt treten während des Ausstoßens der heißen verbrannten Gase Druckschwankungen auf, die kurzzeitig einen Unterdruck erzeugen. Dieser Effekt kann dazu verwendet werden um die Effizienz von 2-Takt-Motoren zusammen mit einem speziellen Auslassdämpfer zu optimieren.

Es fiel mir auf, dass der Motor keine zwei Schläge/Takte pro Zyklus macht, sondern vier. Das kann man auch sehr gut in den Zeitlupenaufnahmen meines Motors sehen, die man hier findet: www.youtube.com/watch?v=qCS3p99gVV8

Dies brachte mich zur folgenden, unbewiesenen, aber nach meiner Meinung logischen Erklärung, was sich im Motor abspielt.

Takt 1: Einlass

Der Kolben bewegt sich nach unten und erzeugt hierdurch einen Unterdruck, wodurch die Kugel im Kugelventil nach oben gezogen und frisches Gasgemisch aus dem Vergaser angesogen wird.

Takt 2: Kompression

Der Kolben bewegt sich wieder aufwärts wodurch das Gasgemisch oberhalb des Kolbens verdichtet wird und sich das Kugelventil automatisch schließt, sodass es hier die maximale Kompression von ungefähr 5 bar ergibt, wenn der Kolben an der obersten Position angekommen ist.

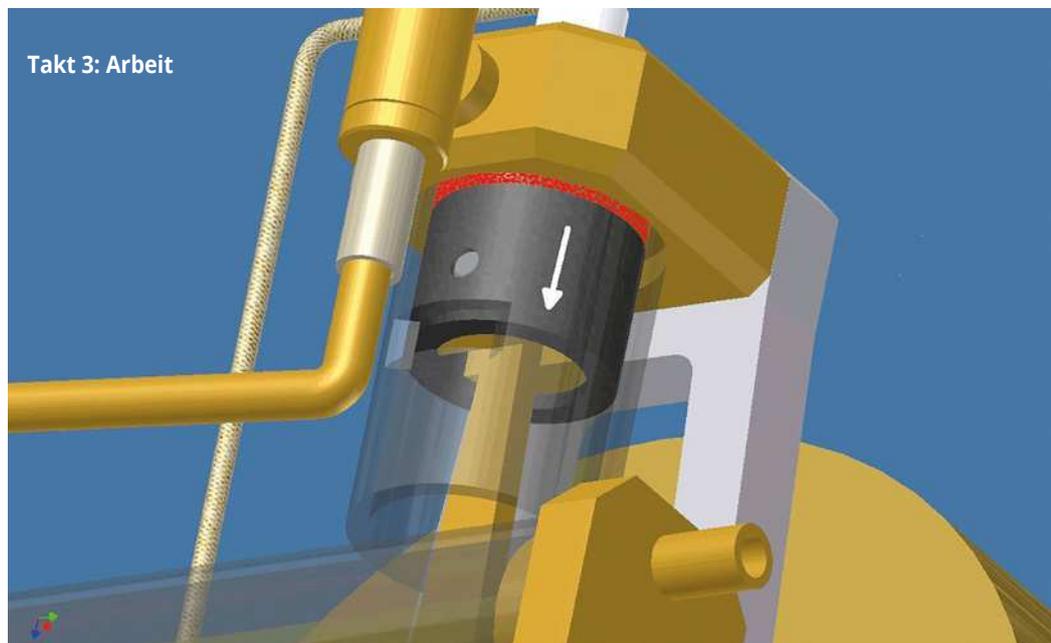
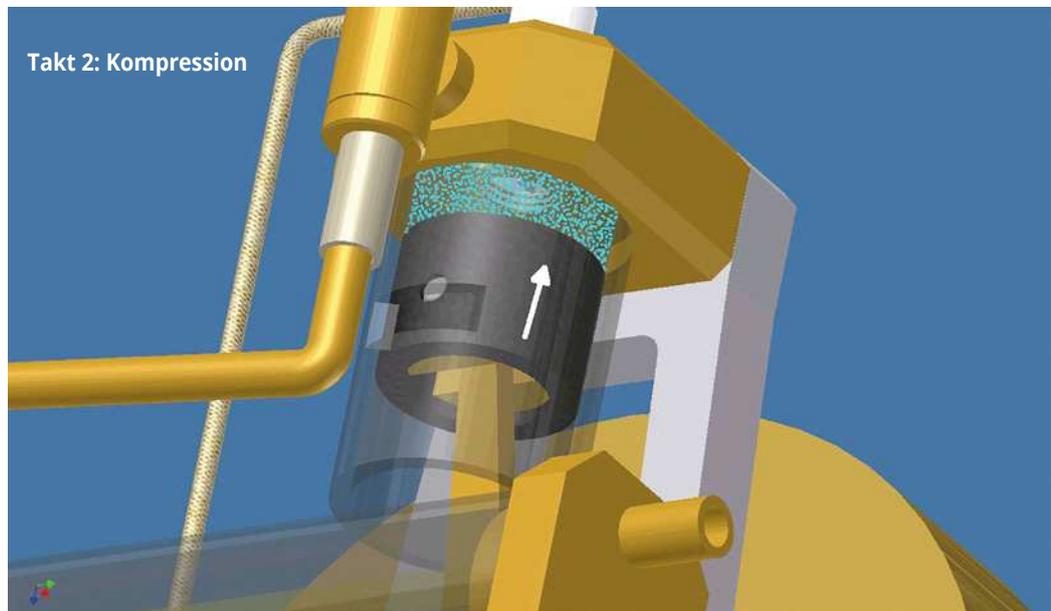
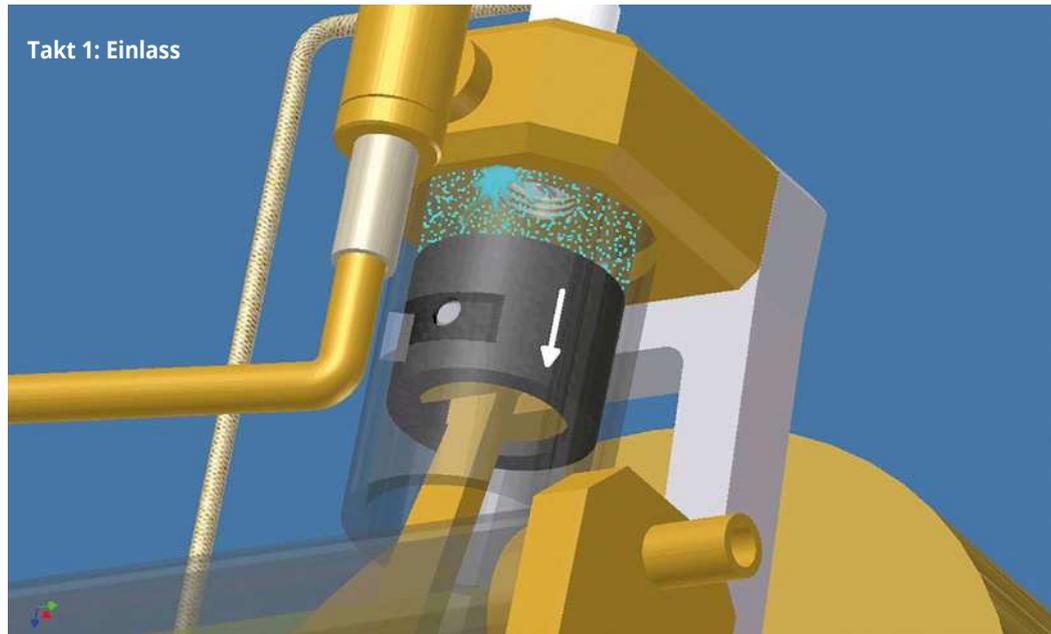
Takt 3: Arbeit

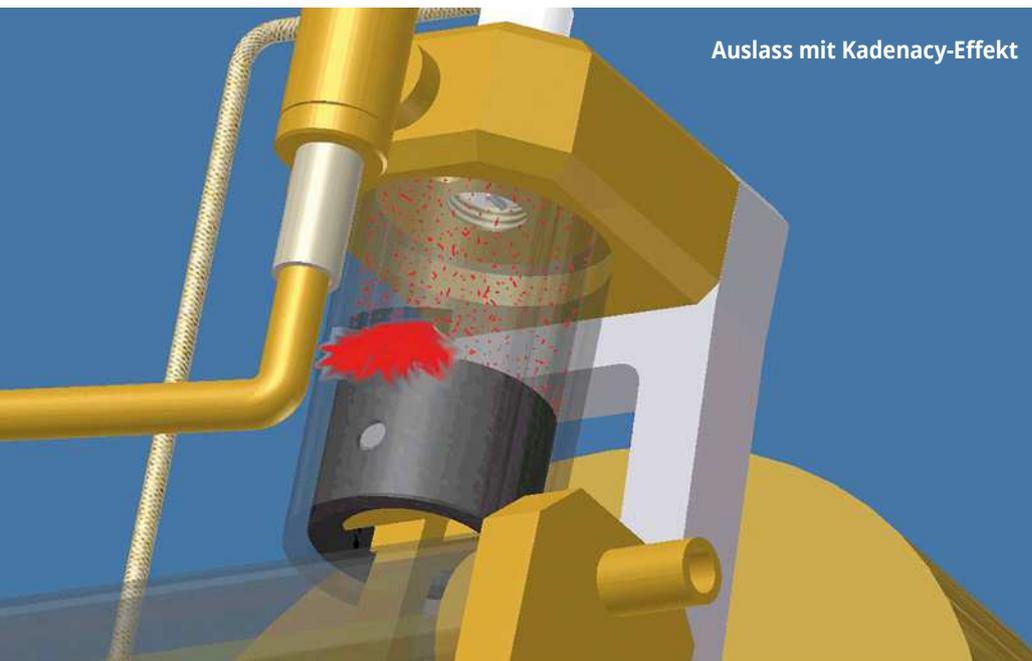
Das Gasgemisch wird im Moment der höchsten Kompression mittels Funken der Zündkerze entzündet wodurch ein vierfach höherer Gasdruck entsteht, der den Arbeitstakt auslöst.

In dem Moment, wenn der Kolben in der untersten Position die Auslassöffnung erreicht strömt das verbrannte Gas schlagartig aus und erzeugt den erwähnten Kadenacy-Effekt.

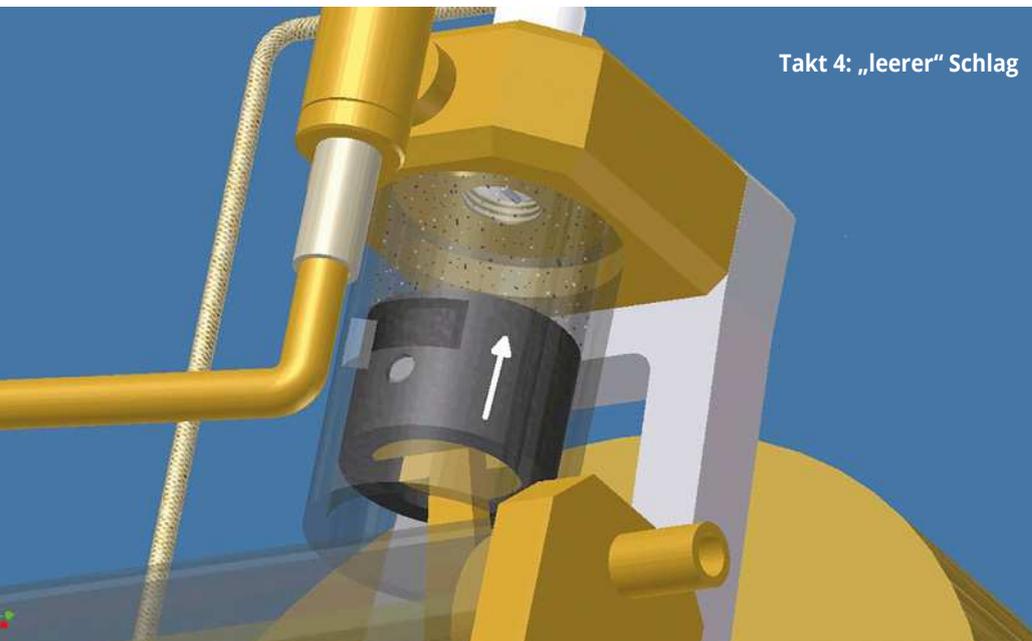
Takt 4: „leerer“ Takt

Hier tritt überraschend ein äußerst merkwürdiger Effekt auf: Durch den Kadenacy-Effekt treten in dem Moment, wenn die heißen Verbrennungsgase ausströmen Druckschwankungen oberhalb des Kolbens auf, wobei auch kurzzeitig ein Unterdruck entsteht. Das Ergebnis lässt sich allerdings nur erraten. Während dieses „leeren“ Schlags sollte sich oberhalb des Kolbens ein Gemisch aus angesogener Außenluft und Resten von verbrannten Gasen befinden mit wechselnden Unter- und Überdrücken. Durch die relativ hohen Temperaturen dürfte die Gasdichte recht niedrig sein, sodass bei der Kompression durch den sich nach oben





Auslass mit Kadenacy-Effekt



Takt 4: „leerer“ Schlag

er komplett mit Kugellagern läuft, der Grafitkolben nahezu keine Reibung hat und sich unter dem Kolben kein Überdruck aufbaut. Das recht schwere Schwungrad, welches ich angefertigt habe, trägt vermutlich auch dazu bei, dass der arbeitslose Kolbenschlag problemlos überwunden werden kann.

Ich kann nicht anders, als zu dem Schluss zu kommen, dass dieser 2-Takt-Motor in seinem Verhalten eigentlich ein 4-Takter ist! Mit genauso viel Recht kann man die Konstruktion als 4-Takter, als auch als 2-Takter bezeichnen – es hängt davon ab, aus welcher Richtung man es betrachtet. Dies ist auch der Grund, warum ich den Motor einen „Hybrid-2/4-Takt-Motor“ genannt habe.

Fazit

Dieser Motor ist einer der merkwürdigsten, den ich jemals gemacht habe. Der Prozess beruht vor allem auf dem Zusammenspiel des Kadenacy-Effekts zusammen mit dem zufälligen Verhalten des Kugelventils, weshalb das alles ein wenig unberechenbar abläuft. Aber der Motor läuft trotzdem zuverlässig, auch durch ein recht schweres Schwungrad und nur wenig Reibung im ganzen System. Das nicht immer ganz saubere Gasgemisch zündet meist recht gut, wenn auch mit wechselnder Kraft, wie man in den Videoaufnahmen sehen kann. Dies mag aber auch an den Stroboskopeffekten liegen, die beim Filmen auftreten.

Die Leistung des Motors ist sicherlich nicht vergleichbar mit einem sauber gesteuerten 4-Takter. Aber spektakulär ist das Ganze auf jeden Fall, wenn man das „Husten“ des Motors durch die Auslassöffnung hört und sieht, vor allem gut wahrnehmbar im Film.

Der Motor besticht durch seine Einfachheit. Im Endeffekt ist es nicht mehr, als ein Zylinder mit Kolben, ein Kugelventil, ein Schwungrad, ein simpler Vergaser, mein bewährtes Zündsystem und eine einfache Kurbelwelle ohne Gehäuse. Also keine angesteuerten Ventile mit Nockenscheiben, Stößeln und Kipphebeln, keine Übertragung mit Zahnriemen oder Zahnradern und kein Kühl- und Schmiersystem.

Auch wenn das Ganze somit ein wenig einfach wirkt, ist es doch faszinierend, wenn man realisiert, welcher Prozess sich hier abspielt, wenn man die Explosionen sieht, wenn das Licht in der Umgebung abgedunkelt wird.

Aus Platzgründen drucken wir den Bauplan dieses Motors hier verkleinert ab. Ein Nachbau ist dank der Bemaßungen aber ohne Probleme möglich. Den kompletten Bauplan auf neun Blatt DIN A4 erhalten Sie unter der Bestellnummer 60.10.022 beim Zeichnungsarchiv (Tekeningenarchieef) der Nederlandse Vereniging van Modelbouwers.

bewegenden Kolben ein geringerer Druck entsteht, als bei der Kompression des kalten Gasgemischs aus dem Vergaser im Takt 2.

Wenn der Kolben wieder in seiner höchsten Stellung ankommt und seine Richtung umkehrt wird die Kugel im Kugelventil angehoben, wodurch der relativ geringe Überdruck komplett wegfällt. In diesem Moment entsteht ein Funke, der aber natürlich kein ausreichendes Gasgemisch findet und der Druck im Zylinder bleibt daher atmosphärisch.

Eigentlich kann man diesen „leeren“ Takt vergleichen mit dem Auslasstakt eines normalen 4-Takt-Motors, bei dem die Verbrennungsgase durch ein mechanisch angetriebenes Auslassventil ausgestoßen werden.

Wenn sich der Kolben nun an unten bewegt, wird wieder frisches Gasgemisch aus

dem Vergaser angesogen, sodass sich der merkwürdige Zyklus erhält.

Zur Verdeutlichung habe ich in meinem Film auf YouTube eine kleine Animation dieses Prozesses eingefügt.

Das Kugelventil besitzt einen einstellbaren Anschlag womit der vertikale freie Schlag der nicht gefederten Kugel eingestellt werden kann. Diese Einstellung scheint in diesem Falle recht kritisch zu sein, denn sie bildete den Schlüssel zum Erfolg des ganzen Motors. Mit der optimalen Einstellung des Kugelventils erreicht der Motor 1.000 bis 1.500 Umdrehungen pro Minute! Auffallend ist, dass der Motor durch Einstellung auch sehr langsam mit nur 150 Umdrehungen pro Minute laufen kann und dabei wirkt, als ob er ganz ohne Kraft läuft, was auch daher möglich ist, dass

VOLLDAMPF VORAUSS MIT DER MASCHINEN IM MODELLBAU

IHRE ABO-VORTEILE

- Prämie mitnehmen!
- Günstiger und früher als am Kiosk
- Direkt nach Hause geliefert
- Exklusive Angebote & Vergünstigungen im VTH-Shop



*bei einer Mindestlaufzeit von 24 Monaten
*nur solange Vorrat reicht

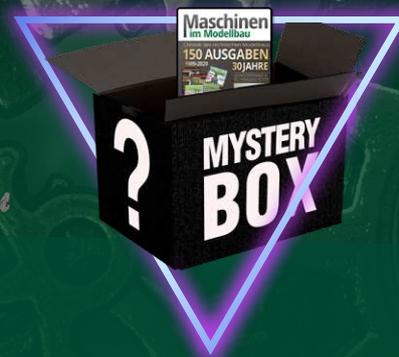
IHRE PRÄMIE*



SONY Kopfhörer



LED-Lupenbrille von RoNa



Maschinen im Modellbau Mystery-Box*



VTH-Gutschein im Wert von 20 €

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

🌐 www.vth.de/shop

📘 Maschinentüftler

📠 07221 - 5087-33

📷 [vth_modellbauwelt](https://www.instagram.com/vth_modellbauwelt)

📖 VTH Verlag

✉ service@vth.de

📺 VTH neue Medien GmbH



Schienenendampf auf städtische

Geschichte der Dampfstraßenbahnen und die Bahn in Bern

Um die Notwendigkeit von Personentransporten insbesondere der Städte besser und wirtschaftlicher zu organisieren, gab es nach einigen kurzen Irrwegen vor gut 150 Jahren noch Pferdeomnibusse. Hier saßen die Mitfahrenden hinter dem Fahrzeuglenker meist auf einer Plattform und von der Front aus waren ganz einfach die Pferde lenkbar, wie wir es auch noch heute kennen, eingespannt. Mit der Zeit gab es auch doppelstöckige Busse, um so der Enge der Fahrbahnen und Städte möglichst einfach zu entweichen und den Platzbedarf zu minimieren. Anhänger waren versuchsweise noch selten.

Verbesserungen kamen mit der Idee, die damals noch ungenügend belastbaren Straßenbeläge einfach durch Schienen – wie im lange aufblühenden Eisenbahnnetz – zu entlasten. Das waren dann die Pferdebahnen, meist mit einem oder maximal zwei Anhängern, die vielerorts

auch in Deutschland ihren Dienst leisteten. In Berlin ab Mitte des 18. Jahrhunderts.

Um die Folgen der besonderen Straßenbelastung durch die Hufe der Pferde zwischen den Gleisen aber auch Straßenschäden und Zugkräfte an Steigungen zu minimieren, er-

probte man auch Zugwagen auf Schienen mit Pferden darauf. Dadurch erprobte man per Schiene und Zugwagen mit tierischen Kraftquellen obenauf mit einer Art Göpel oder Förderband laufend, und dadurch biologische Kräfte per Transmission oder Kette auf die Antriebsräder und damit über die Schienen auf die Straße zu bringen.

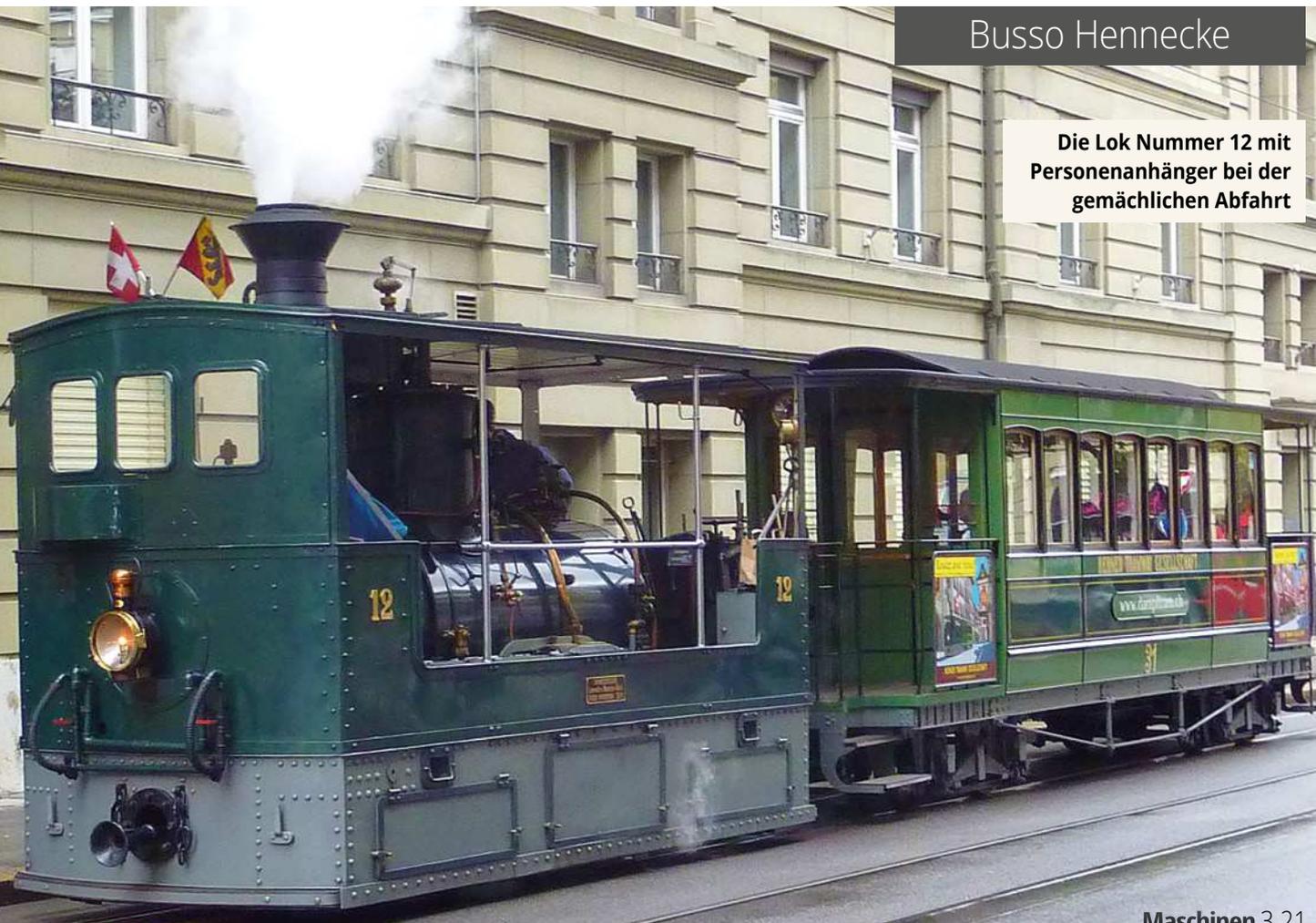
Da die Pferdekraft insbesondere bei den nicht horizontalen Strecken schnell am Ende war, kam der Engländer John Grantham 1871 auf die Idee bei der Pferdebahn die Muskelkraft der Tiere durch die die neue Dampfkraft zu ersetzen. 1872 war der Probetrieb bereits in London auf der Straße.

Doch in London war auf den engen Straßen für eine Straßenbahndampflokomotive – auch Kastenlokomotive oder Tramway genannt – kein Platz mehr. So fand die Mehrheit. Die Straßen waren bereits übersät mit Pferdekot und der Platz für einen Fußweg – halbwegs sauber – musste erhalten bleiben. Bauten waren unverrückbar.

Und die Anfänge der heutigen U-Bahn liefen dort bereits seit 1863 – mit gewöhnlichen Dampflokomotiven und Anhängern! Man war

Busso Hennecke

Die Lok Nummer 12 mit Personenanhänger bei der gemächlichen Abfahrt



n Straßen

insbesondere aus Raumgründen auf die Idee gekommen, die U-Bahn weitläufig unter die Erde der aufblühenden Metropole zu legen. Abzugsschächte mit dazugehörigen Schloten sollten weit unter der Erde „die frische Luft“ für jedermann sichern.

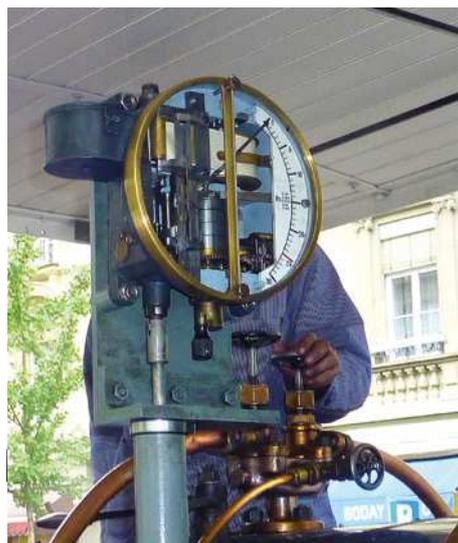
Zuerst handelte es sich bei den überirdischen Dampfstraßenbahnen um kleine Lokomotiven, deren bewegte Teile weitgehend durch Rundumverkleidungen abgedeckt waren, umso das Scheuen der Personen und Pferde auf der Straße sowie Unfälle zu verhindern. Die kleinen überirdischen Dampfbaulokomotiven entwickelten sich um 1880 schnell zu der Sondersparte der ziehenden Dampfstraßenbahnen in besonderer Form und einem oder mehreren Personenanhängern – auch mehrstöckig. Groß- und Kleinstädte waren zumeist in Europa ihr Revier. Die Verbindungen nahe beieinander liegende Ortschaften waren ebenfalls oft ihre Bestimmung.

Das Problem der Dampf- und Abgasemissionen versuchte man durch raucharme Kohle und teilweise funkenfängerähnliche Filter zu minimieren. Auch feuerlose Dampfspeicherbahnen wurden geplant, gebaut aber meist erfolglos erprobt.

Die Dampfstraßenbahn fand aus vielerlei Gründen zumeist ihr baldiges Ende in wenigen Jahren. In Düsseldorf waren es nur zwei Jahre im Probetrieb – und ein Foto der hiesigen Dampfstraßenbahn konnte ich auch nach vielen Versuchen in Archiven, Postkartenhändlern und Museen nirgendwo auftreiben. Haben Sie als informierter, hilfsbereiter Leser von MASCHINEN IM MODELLBAU ein Bild aus Düsseldorf oder anderweitig dazu? Bitte mich einfach kontaktieren!!

Die allererste Dampfstraßenbahn in Deutschland überhaupt – natürlich die von der von

Großer Druckanzeiger mit rot markiertem Prüfhöchstdruck 25 bar



Zwei dampfgestandene Männer Bedienpersonal – oben von links nach rechts: großer Druckanzeiger; Dampfdom; darauf Sicherheitsventile und Pfeife; rechts daneben Schornstein durchbricht das Dach. Der linke Mann arbeitet an der Wassereinspeisung per Injektor; dickes Dampfzuführungsrohr zu den Zylindern; direkt vor dem Schornstein die stehende Dampfpeisepumpe Typ Westinghouse

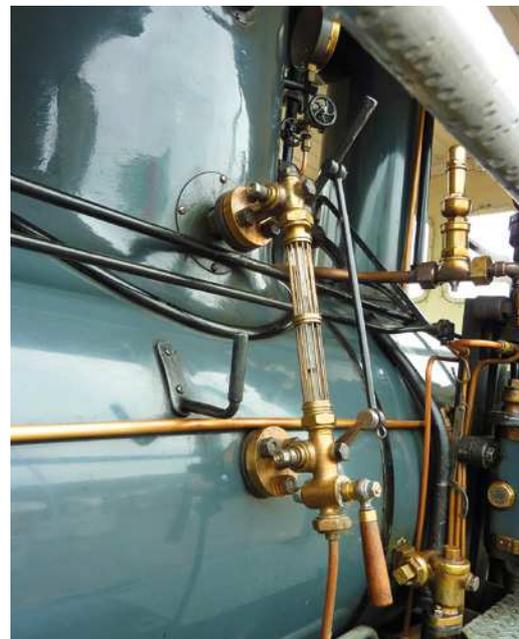


Zug-Führerstand: links der Umsteuerungshebel; im Vordergrund die Bedienung der Handbremse; Situation beim Befeuern im Führerstand; rechts der Kohlevorrat

Die Westinghouse Wasserpumpe mit ihren Ab- und Zuführungen; die dünnen Kupferleitungen sind Bestandteil der zentralen Ölversorgung



Nie zuvor gesehenes hochfeines gegen Beschädigung geschütztes Wasserstandsglas und die daran auch zum Durchblasen verbundene Hähne; zusätzlich notfalls flinke Absperrung





Kleiner Druckanzeiger in anderer Fahrtrichtung mit Höchstbetriebsdruckmarkierung von 14 bar

Dampfstraßenbahn in Bern

Früh in 2010 bei einem Treffen in Dordrecht kamen aus den Ländern Niederlande, Großbritannien, der Schweiz und Deutschland die Vorstände der Straßendampfbewegung zusammen. Und wir planten miteinander die in Bern wiederauferstandene Dampfstraßenbahn gemeinsam im Herbst zu besuchen. Denn das war auch unser geliebter Straßendampf!

Im Oktober des gleichen Jahres trafen wir uns und an einem Samstagvormittag vor Ort. Bei fast trockenem Wetter begutachteten wir das Objekt unserer Begierde und nahmen natürlich mit großer Freude teil an der angebotenen Sonderfahrt mitten durch die Berner Innenstadt.

1894 nahmen die Berner Tram Gesellschaft ihren Betrieb auf. Die Strecke führte zuerst von Wabern über den Bahnhof bis in die Länggasse. Die BTG versorgte sich schon zu Anfang mit acht Zugfahrzeugen und zwölf Anhängern. Lieferant war die berühmte Firma SLM in Winterthur, deren Erzeugnisse sich im In- und Ausland durchgehend als äußerst erfolgreich erwiesen hatten.

Doch auch hier fiel die schwarze Kohle im städtischen Umfeld mit ihren Rauchschwaden bereits gut zehn Jahre später – 1902 – der vor Ort gelieferten sauberen Elektrizität zum Opfer.

Ob diese so früh nur aus emissionsfreien Wind- und Wasserkraftwerken stammte? Genau das mögen die informierten Leser von MASCHINEN IM MODELLBAU entscheiden.

Glücklicherweise überlebte eine der ex-Berner Dampfstraßenbahn auf der Strecke Stanstad-



Die noch kalten Zylinder werden durch Öffnen der Zischhähne vorgewärmt, um einen Wasserschlag sicher zu vermeiden

Engelberg und gelang nach langer Einsatzzeit in das Museum Verkehrshaus in Luzern.

Eine andere Dampfstraßenbahnlokomotive nutzte man bis 1943 Uhr in einem Sägewerk der Schweiz. 1959 gelang diese in das Museum Technorama, Winterthur. Und genau diese kam 1994 nach Bern zurück. Acht Jahre später, 2002, war die Bahn in eidgenössische Planung und Schweizer Uhrmacherpräzision wieder auf der Straße. Im Wochenenddienst betriebsbereit und dem Berner Straßenbahnnetz anvertraut. Der derzeitige Anhänger zu Sonderfahrten ist ein originalgetreuer Nachbau des Anhängers Nummer 31.

Öffentliche Wochenendfahrten einerseits oder Extrafahrten zu mieten ist seitdem immer sehr gern möglich. Grundgebühr für die letzteren allerdings etwa 1.200 sFr, Betriebsstunden 350 sFr. – beides ohne Gewähr. Extraturns vorab anfragen – und mich mit einladen. Zur Zeit herrscht allerdings noch Corona-Ruhe!

Um die minimalst möglichen Abgase in der historischen Innenstadt von Bern in den Griff zu kriegen, oder restlos zu erdrosseln, lancierte der rührige Dampfstraßenverein zu Bern 2005 ein Projekt und begann mit dem Nachbau einer ehemaligen Druckluftstraßenbahn Modell 1890!

Zum Projekt gründete sich ein ortsansässiger Club mit dem Namen: 1890. Das Projekt sollte ursprünglich bereits 2011/12 erfolgreich beendet sein wurde aber leider – oder Gott sei Dank? – zum gleichen Datum eingestellt.

Gründe waren, dass das Neufahrzeug für den Betrieb eine Zulassung nach den heutigen Regeln der Technik haben müsse. Da die heutigen Notwendigkeiten von dem historischen Nachbau nicht zu erfüllen gewesen wären, musste das Projekt schweren Herzens aufgegeben werden.

Das fast fertig gestellte Fahrzeug – betrieben mit gespeicherter Druckluft – wurde dem Verkehrshaus in Luzern übergeben.



Herrliches Fabrikschild im Stil der Bauzeit

der ortsansässigen Firma Henschel – lief, seit 1877 in Kassel.

Eine Dampfstraßenbahnlok mit dem Namen RUR stand noch vor etwa zehn Jahren bei Aachen und ist inzwischen in die Niederlande zu Wim Pater gelangt. Diese wird seit 2013 von Alan Keef in Großbritannien betriebsfähig restauriert und soll anschließend wieder zur westdeutschen Museumsbahn Selkantbahn nahe von Aachen kommen.

Die weltweit ersten Dampfstraßenbahnen in Europa liefen in Paris und Kopenhagen. Deren direkte Nachfolger sind bis heute zumeist die „Elektrischen“ in der heute lange angepassten Form mit Oberleitung.

Bei den geöffneten Triebwerksklappen geht es an die Schmierung der Kraftübertragungen, Achsen und der Zylindersteuerungen





Der stehende Injektor im Detail zur Kesselwassereinspeisung



Zeitgenössische Petroleumlampe der französischen Firma Mottaz aus Yverdon

Technische Daten

Straßendampfzugwagen G3 /3 12

- betriebsbereit seit 1894
- im Liniendienst bis 1902
- Hersteller SLM
- Länge 5,69 m
- Gewicht 16 t
- Geschwindigkeit 25 KM H
- Leistung 140 PS

Anhänger B 31

- Originalgetreuer Nachbau fertiggestellt 2002
- Hersteller: Firma Gangloff
- Länge 8,95 m
- Gewicht 7,0 t
- Stehplätze 20
- Sitzplätze 24



Ansicht der Tram Baujahr 1894 mit Personenanhänger vor der historischen Sichtbacksteinfassade des Depots, Anhänger gleichen Baujahres

Die ruhige Fahrt mit der Dampfstraßenbahn Bern nicht ohne Steigungen ist ein einmaliges Erlebnis Inklusiv Begeisterung, der sich ganz sicher alle Leser von MASCHINEN IM MODELLBAU nicht entziehen können. Internationale, zum Teil weit gereiste Fahrgäste sind immer mit dabei. Es gibt Fotostopps auf berühmten Plätzen und an historischen Gebäuden. Stories zur Geschichte der Dampfstraßenbahn und selbstverständlich fachmännische Erklärungen der Kastenlok.

— Anzeige

JAHRGANGS-CD 2020



Jahrgangs-CD 2020

ArtNr: 6201295

Preis: 19,90 €
für Abonnenten: **9,90 €**

Endlich auch
ArtNr: 6200001
im Lieferservice

NEU!

JETZT VORBESTELLEN!

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

📞 07221 - 5087-33

✉ service@vth.de

🌐 www.vth.de/shop

📷 [vth_modellbauwelt](https://www.instagram.com/vth_modellbauwelt)

📺 VTH neue Medien GmbH

👤 Maschinentüftler

📄 VTH Verlag

vth

GESICHTER & GESCHICHTEN

Im Jubeljahr 2021 feiert der Verlag für Technik und Handwerk nicht nur seinen 75. Geburtstag seit seiner Gründung 1946, sondern auch das siebzigjährige Bestehen der Fachzeitschriften FMT sowie das 45-jährige Bestehen der ModellWerft. Zu diesem Anlass wollen wir in den kommenden Ausgaben unseren Lesern einen Einblick in das Verlagsleben des führenden Modellbau-Fachverlags geben. Heute: Julian Lenz, Leiter des VTH Media-Services.



Julian Lenz

Funktion im Verlag:
Leiter Media Service

Aufgaben:
Betreuung Online-Shop
sowie Lager- und Versand-
management

Werdegang:
Nach Mittlerer Reife,
Ausbildung zum
Offset-Drucker

Baujahr: 1991

Im Verlag seit:
Dezember 2015

Julian, was genau kann man sich unter der Bezeichnung „Leiter Media Service“ vorstellen?

Meine wichtigste Aufgabe ist unser Online-Shop – vom Einpflegen neuer Produkte, Zeitschriften und Bücher bis hin zum Vertrieb von Bauplänen und Bausätzen. Zudem betreue ich die eingehenden Bestellungen sowie den Produktversand im Lager. Und natürlich zählen zu dem Ganzen auch immer administrative Aufgaben wie die Betreuung unserer Verlags-Software. Außerdem sind wir gerade dabei, einen englischsprachigen Shop aufzuziehen, um auch unsere ausländischen Kunden umfangreich über unsere Produkte und VTH-News informieren zu können.

Worauf muss man beim Versand von Zeitschriften, Büchern, Bauplänen und Bausätzen achten?

Natürlich ist bei unseren Produkten eine besondere Sorgfalt notwendig, damit sie sicher beim Kunden ankommen. Viele Baupläne versenden wir gefaltet, jedoch haben wir natürlich auch welche, die so groß sind, dass wir sie nur gerollt verschicken können. Bei unseren Bausätzen achten wir aufgrund der zerbrechlichen Materialien sowie zahlreichen Kleinstteile stets auf eine ausreichende Polsterung sowie akribisch auf Vollständigkeit. Überdies sehen wir uns in Zeiten des enormen Ressourcenverbrauchs sowie des voranschreitenden Klimawandels in der Verantwortung, neue, innovative und nachhaltige Vertriebswege zu erschließen,

um unseren Beitrag beim Umweltschutz zu leisten. So legen wir großen Wert auf CO₂-neutrale Liefer- und Versandketten, plastikarme Verpackungen und deren Zweitverwertung sowie der Verwendung von umweltfreundlichem, chlorfrei gebleichtem Papier.

Was gefällt dir am meisten an deinem Job?

Ich finde meinen Job sehr abwechslungsreich, weil ich eben nicht nur einen Bereich betreue. Es ist auf jeden Fall nicht acht Stunden am Schreibtisch sitzen und man weiß, man hat jetzt diese Arbeit und man arbeitet sie den ganzen Tag einfach stumpf runter, sondern es ist super vielseitig.



ZUM 75. JUBILÄUM DES VTH

Hat die Corona-Pandemie das Kaufverhalten geändert?

Natürlich kam es auch bei uns zu Verlagerungen. Indessen der Zeitschriftenverkauf im Einzelhandel aufgrund des Lockdowns nachließ, stieg die Nachfrage in unserem Online-Shop. So wurde während der ersten Quarantäne im Frühjahr 2020 – eigentlich ein Zeitraum, in dem die Flugsaison losgeht – aufgrund der geschlossenen Flugplätze einfach die Bauphase verlängert. In dieser Zeit freuten wir uns sehr mit unseren Produkten dabei helfen zu können, diese ungewohnte Situation zu überbrücken. Zudem haben wir versucht, unser Abo-Angebot auf die Lockdown-Phase anzupassen, indem wir die Schnittstelle zwischen Shop- und Verlags-Webseite vereinfacht und neue Aktionen entwickelt haben.



Und was genau ist Print on Demand?

Print on Demand ist Drucken auf Nachfrage. Einige unserer älteren Bücher werden nicht mehr aufgelegt und gedruckt. Dennoch wollen wir unseren Lesern diese immer noch weiterhin anbieten können. Deshalb kam uns die Idee, die Bücher auf Anfrage zu drucken. Und so ist das Projekt Print on Demand entstanden. Mit diesem möchten wir alle bisher veröffentlichten VTH-Fachbücher in unserem Shop anbieten können. Deshalb freuen wir uns sehr darüber, dass das Projekt so gut angenommen wird!

Hast du eine Lieblings-Modellbau-Sparte?

Unglaublich faszinierend an allen Modellbau-Bereichen finde ich, dass man sich bei jedem ins Unendliche vertiefen kann. Auf Messen habe ich beispielsweise Modelle gesehen, an denen über vierzig Jahre gearbeitet wurde. Das ist dann natürlich ein Highlight sowas anzuschauen. Einfach weil so viel Lebenszeit in das Modell reinfließt. Da ich manchmal nicht ganz so geduldsam bin, würde ich mich eher hinter der Fernsteuerung sehen (lacht).

Was ist so besonders am Hobby Modellbau?



Besonders die Dynamik, die im Modellbau herrscht, finde ich interessant und einzigartig. Modellbauer sind wie eine große Familie, unglaublich gut vernetzt und immer offen für alle, die sich für Modellbau interessieren. Ich finde es auch großartig, wie stark sich für die Nachwuchs- und Jugendförderung eingesetzt wird. Zudem ist es faszinierend, wenn aus einigen Rippen und Spanten beispielsweise ein originalgetreues Scale-Modell entsteht!

Was wünschst du dem VTH in seinem dreifachen Jubiläumsjahr 2021?

Vor allem wünsche ich allen Kollegen, Autoren, Partnern und Lesern, dass wir Corona gut überstehen sowie unbeschadet und vielleicht sogar auch gestärkt durch diese besondere Zeit kommen. Und natürlich wünsche ich dem VTH, dass er sich in Zukunft weiterhin stets optimiert, entwickelt, und neu erfindet – obwohl ich mir da sicher bin! Denn der VTH soll auch noch in zehn Jahren der führende Fachverlag im Bereich Modellbau sein!

Freundliche Maschine

Bauplan „Nicker“ – VTH-Bauplan 3203063

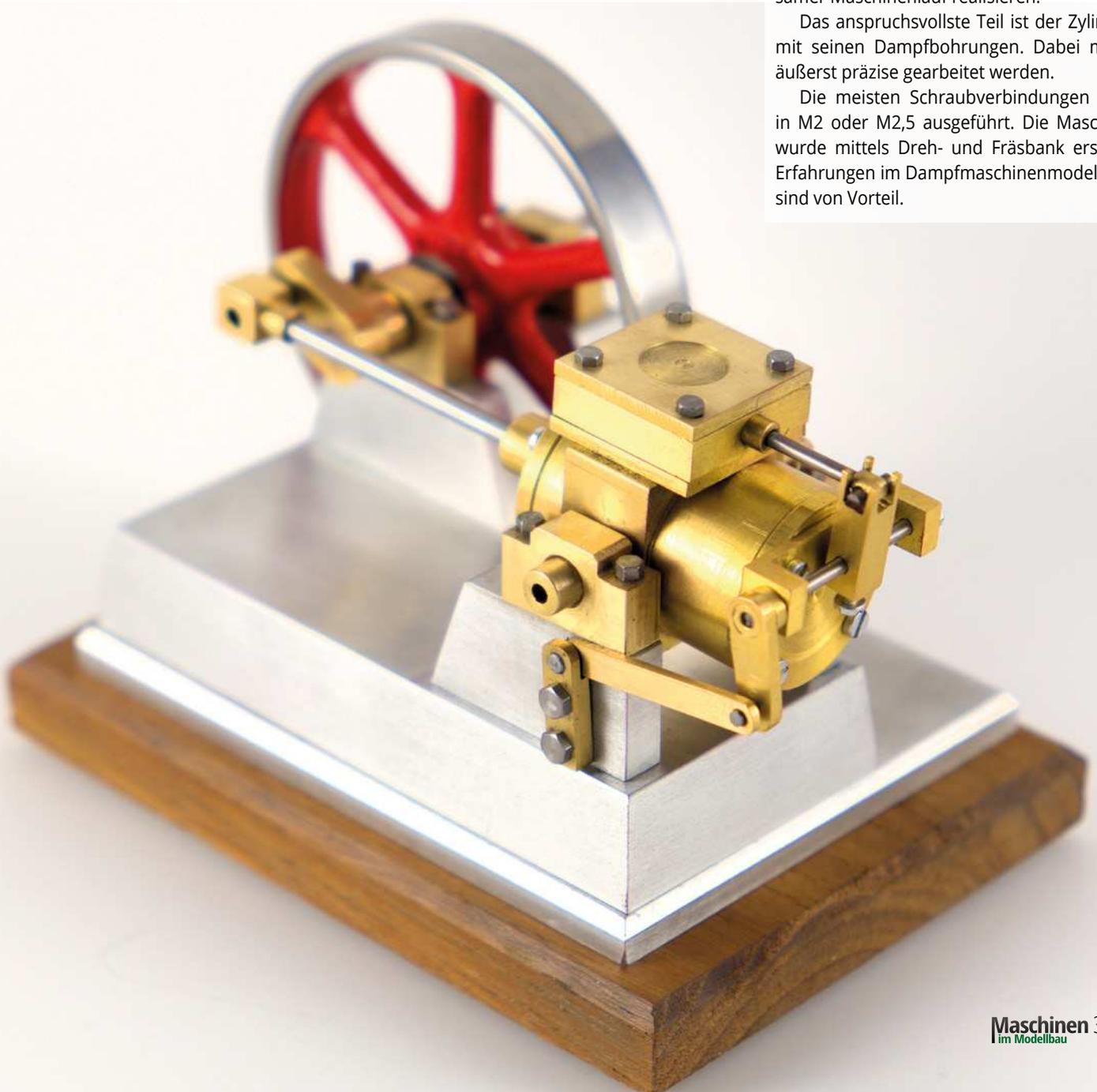
In dem vorliegenden Bauplan stelle ich den Bauplan „Nicker“ vor. Es handelt sich um eine oszillierende Dampfmaschine mit Schiebersteuerung. Der Entwurf basiert auf einem Bauplan des US-Amerikaners Elmer Verburg. Der Originalplan wurde in dem Buch „Elmer's Engines“ als „#42 Oscillating – Cylinder Engine“ veröffentlicht. Faszinierend ist der Bewegungsablauf der Maschine. Durch die Kombination des Prinzips der oszillierenden Dampfmaschine mit dem Prinzip der konventionellen Schiebersteuerung lässt sich ein langsamer und ruhiger Maschinenlauf realisieren.

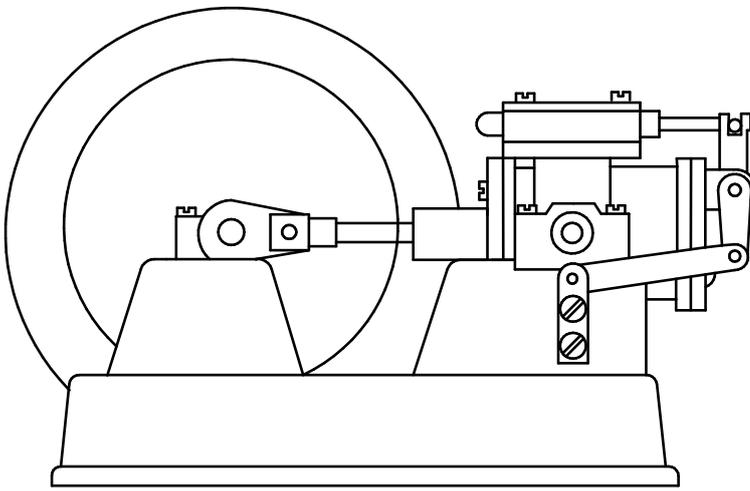
Andre Neumann

Zylinder und Schiebersteuerung sind aus Messing gefertigt. Das Maschinenbett und die Lagersockel bestehen aus Aluminium, die Lagerböcke sind aus Messing gefertigt. Das Schwungrad kann aus Aluminium hergestellt werden. Bei dem von mir gebauten Modell wurde ein Guss-Schwungrad einer Stuart V10 verwendet. Der Bezug ist direkt über den Hersteller in England möglich. Mit diesem Schwungrad lässt sich ein ruhiger und langsamer Maschinenlauf realisieren.

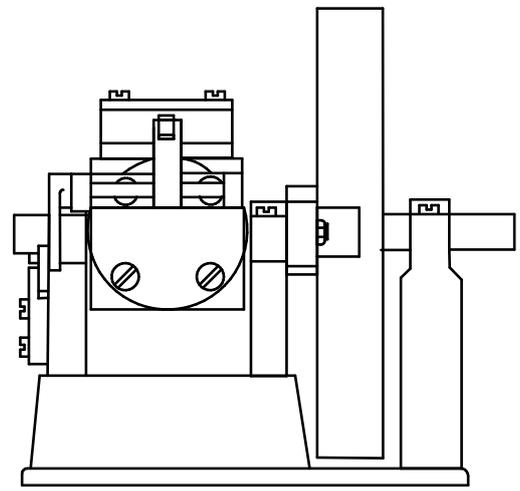
Das anspruchsvollste Teil ist der Zylinder mit seinen Dampfbohrungen. Dabei muss äußerst präzise gearbeitet werden.

Die meisten Schraubverbindungen sind in M2 oder M2,5 ausgeführt. Die Maschine wurde mittels Dreh- und Fräsbank erstellt. Erfahrungen im Dampfmaschinenmodellbau sind von Vorteil.

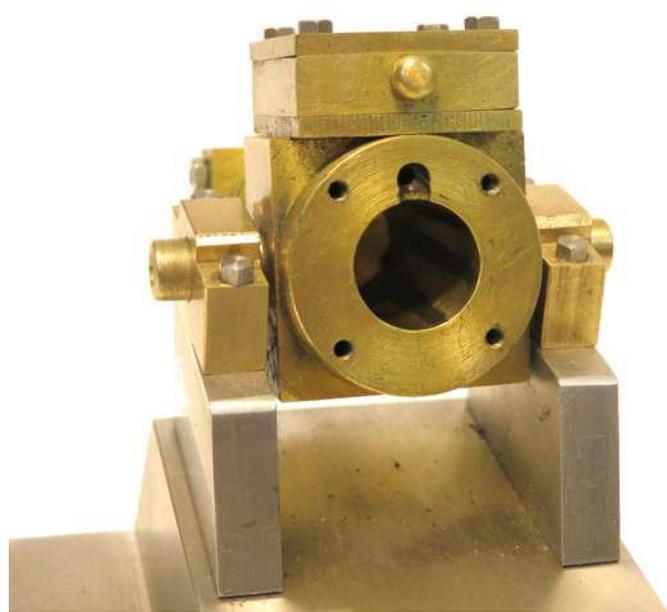




Übersichtszeichnung des Nicker



Schieberplatte



Zylinderbohrung

Zylinder

Der Zylinder wird aus einem Vierkant-Messingstück 25×25 mm gefertigt. Dazu wird das Messingvierkant in ein 4-Backenfutter gespannt, alternativ dazu kann man auch eine geschlitzte Hülse verwenden, die es ermöglicht den Vierkant zentriert in ein 3-Backenfutter zu spannen. Zuerst wird der Vierkant an einer Seite rund gedreht und die 12-mm-Zylinderbohrung vorgebohrt. Anschließend wird die Zylinderbohrung mit einem kleinen Ausdrehstahl auf Maß ausgedreht. Danach wird der Zylinder mit der bereits abgedrehten Seite in ein 3-Backenfutter eingespannt und die zweite Seite auf Maß gedreht.

Die Befestigungsbohrungen für die Zylinderdeckel werden erstellt und das M2-Gewinde geschnitten. Die Verwendung einer Teilscheibe ist dabei empfehlenswert. Nun werden die Dampfbohrungen nach Zeichnung erstellt. Es empfiehlt sich die Bohrungen mittels eines Kreuztisches auf der Fräsbank zu erstellen. Hat man vorab die Schieberplatte (Blatt 11

Schieberkasten) erstellt, kann diese als Bohr-schablone für ein Teil der Bohrungen dienen.

Eine Hilfsbohrung muss nach Erstellung aller Bohrungen wieder verschlossen werden (Blatt 6).

Anschließend werden die Sackbohrungen für die Zylinderlagerbolzen erstellt. Die Zylinderlagerbolzen werden später in die entsprechenden Bohrungen eingepresst und verlötet. Dabei ist darauf zu achten, dass die Bolzengenaufluchten. Die Distanzscheiben der Zylinderlagerung werden aus Messinggedreht und auf eine Breite von 1 mm abgestochen oder geschliffen.

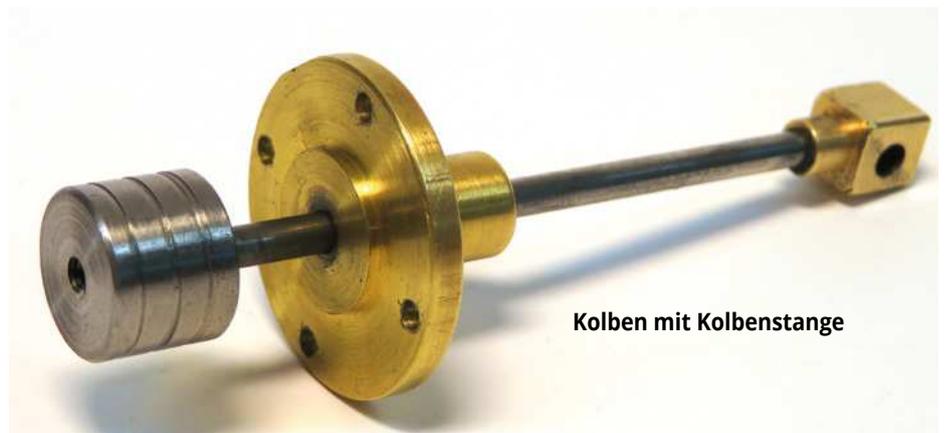
Zylinderdeckel

Die Zylinderdeckel aus Messing (Blatt 3) werden nach Zeichnung gedreht und mit den angegebenen Bohrungen versehen. Die Pleuelstangenbohrung wird gebohrt und aufgerieben.

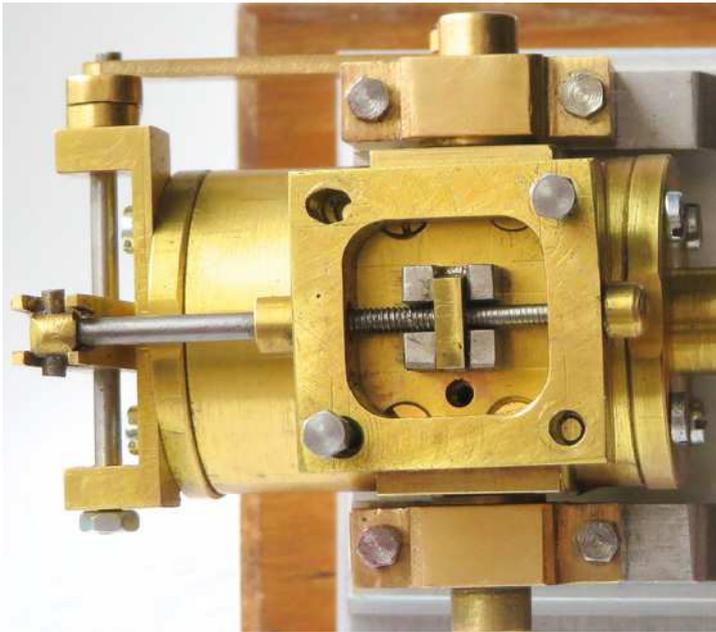
Kolben und Kolbenstange

Der Kolben (Blatt 2) ist aus Stahl gedreht und wird mit drei Schmiernuten versehen. Anschließend wird der Kolben poliert.

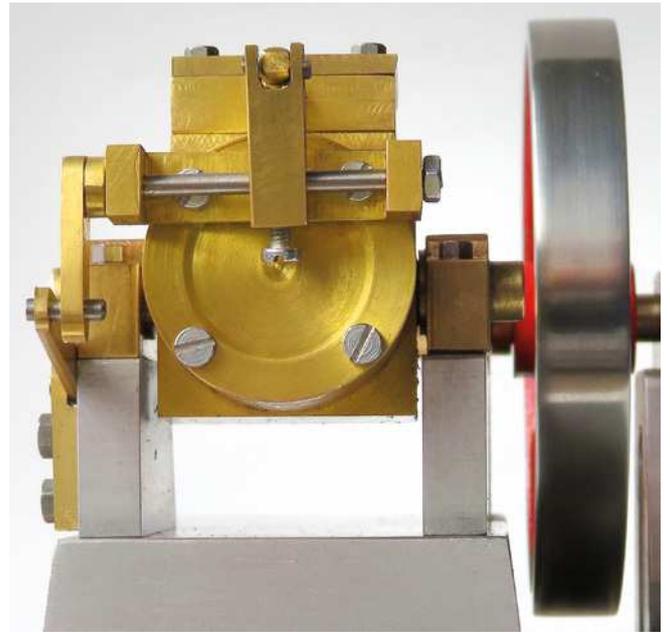
Die Kolbenstange ist aus Silberstahl nach Zeichnung (Blatt 2) gefertigt.



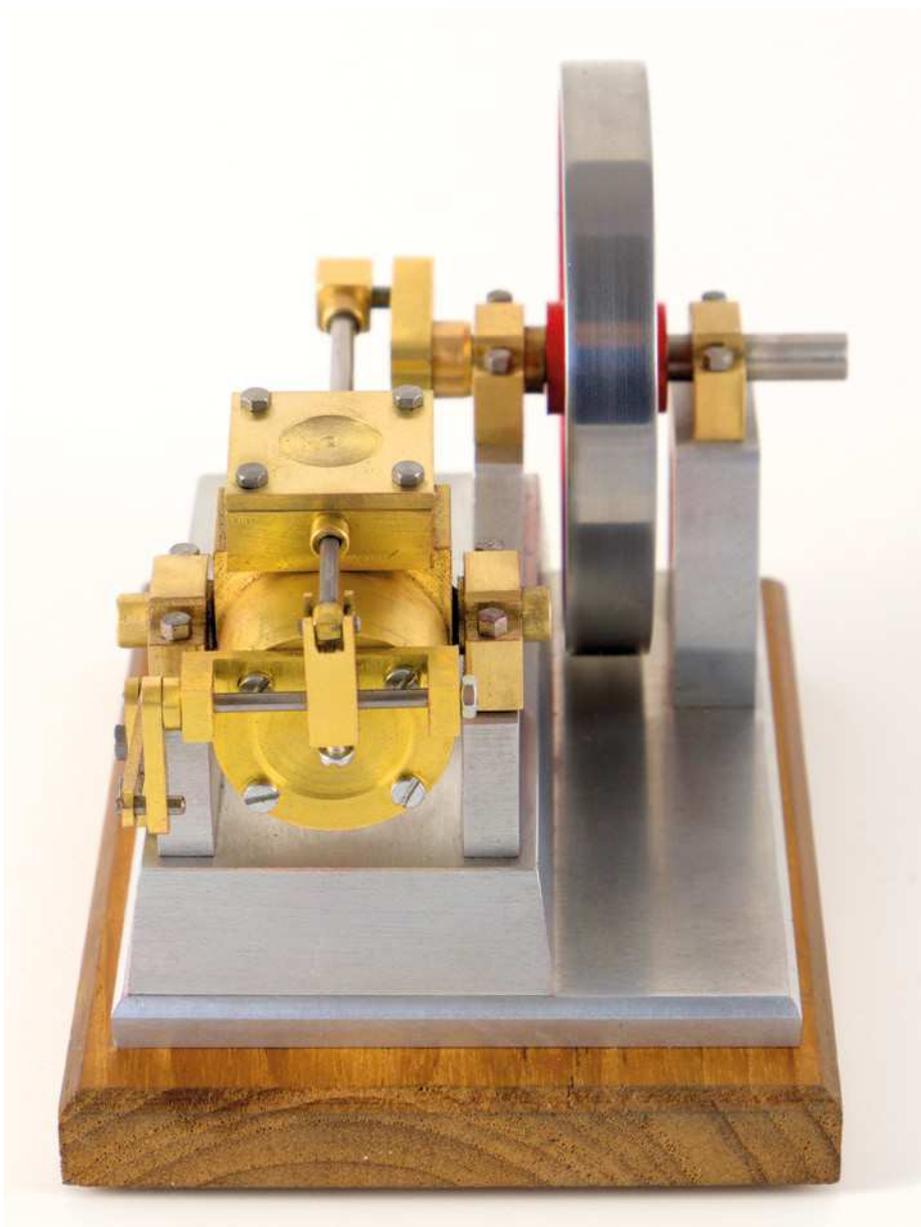
Kolben mit Kolbenstange



Schieberkasten



Schieberpleuel mit Ansteuerung



Das Pleuellager wird aus Messing nach Zeichnung gefertigt. Das Pleuellager sollte erst nach kompletter Montage der Maschine in Verbindung mit dem Anpassen der Kolbenstange an den Kurbelwellenhub angeklebt werden (Loctite 648).

Schieberkasten

Der Schieberkasten (Blatt 11) wird aus Messing nach Zeichnung gefertigt.

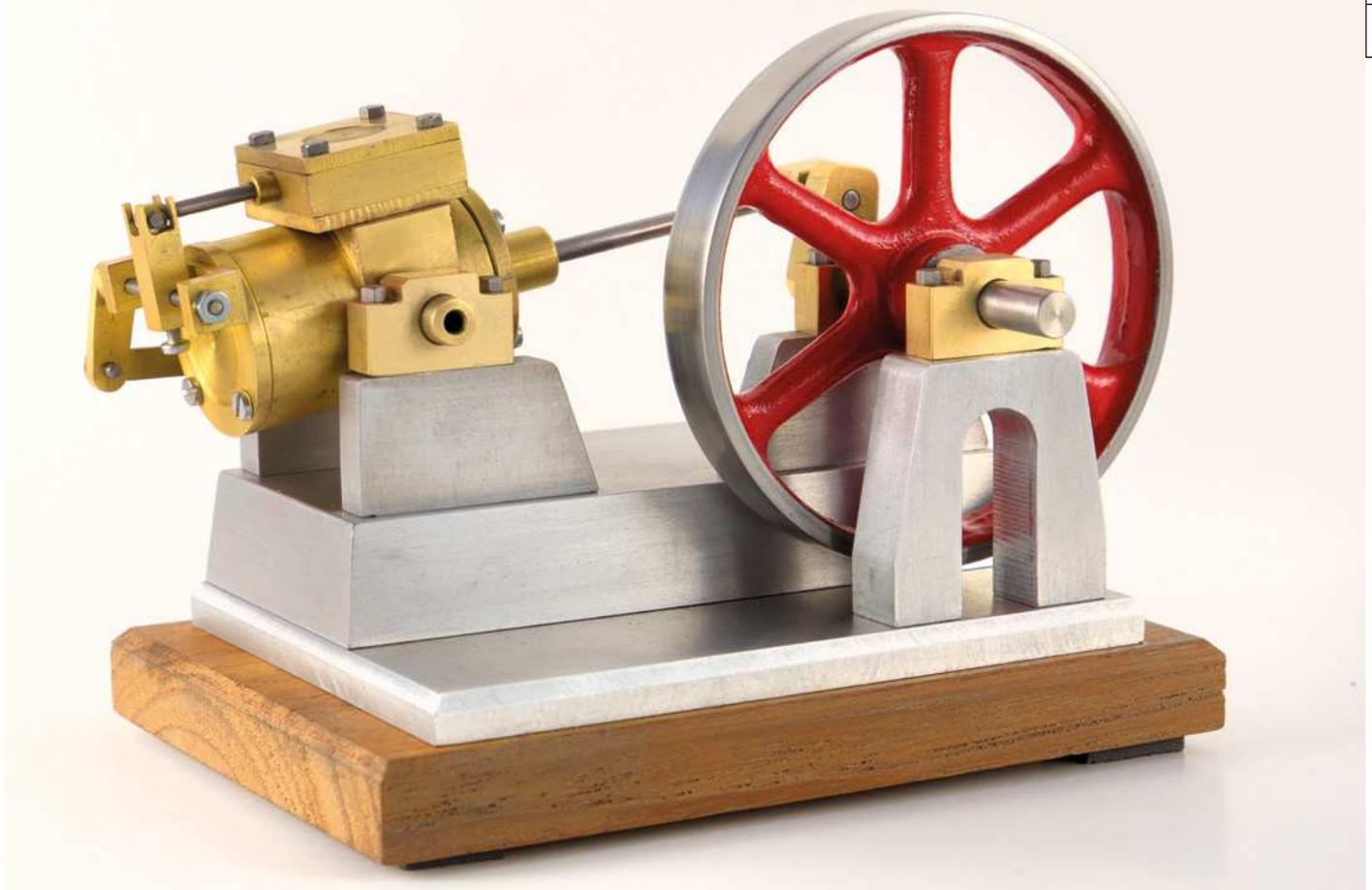
Die Führungshülsen der Schieberstange werden aus Messing gefertigt und in das Schiebergehäuse eingepresst und ggf. eingelötet oder geklebt. Der Schieberdeckel wird aus 2-mm-Messingflachmaterial hergestellt. Der Muschelschieber wird aus Stahl nach Zeichnung gefräst. Das Schieberstück wird aus Messing gefertigt.

Die Schieberstange ist aus Silberstahl. Der vordere Teil wird auf 1,6 mm abgedreht oder geschliffen. Zur Aufnahme des Schieberstücks wird ein 8 mm langes M2-Gewinde auf die Schieberstange nach Zeichnung geschnitten. Am Ende der Schieberstange wird aus Messing eine Aufnahme für den 5,5 mm langen Bolzen für die Schiebersteuerung aufgespresst und verklebt.

Die Teile für die Schieberansteuerung werden nach Zeichnung (Blatt 9) hergestellt.

Schieberpleuel

Der Schieberpleuel (Blatt 10) besteht aus einer 2-mm-Silberstahlwelle und dem Exzenter aus Messing. Der Exzenter wird auf die Schieberpleuelwelle gepresst. Der Halter (Blatt 10) wird aus Messing gefertigt und später an das Maschinenbett (Blatt 1) montiert.



Schwungrad

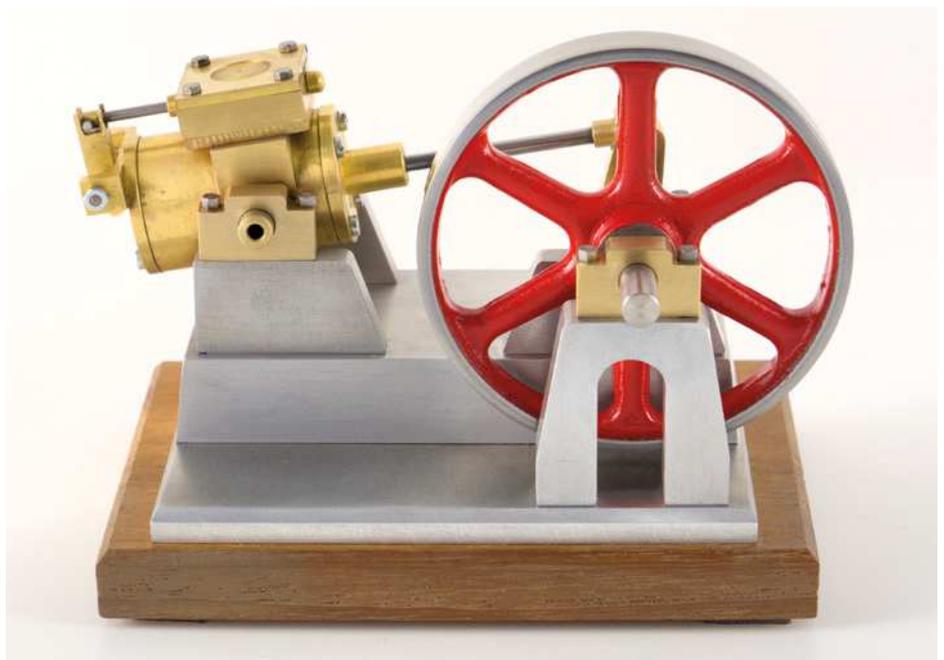
Das Schwungrad (Blatt 13) wird aus Aluminium gedreht und mit einer auf 6 mm aufgeriebenen Bohrung für die Kurbelwelle versehen. Alternativ kann auch ein Gussrohling verwendet werden.

Maschinenunterbau

Der Maschinenunterbau wird aus 3-mm-Aluminium nach Zeichnung hergestellt.

Maschinenbett

Das Maschinenbett ist aus Aluminium. Die Seiten werden nach Zeichnung leicht konisch gefräst und mit den angebenen Bohrungen versehen.



Inbetriebnahme

Nach der Fertigung aller Einzelteile und des Zusammenbaus wird die Maschine mit Pressluft versorgt. Ist alles präzise gefertigt, läuft die Maschine mit 0,2 bar problemlos.

Um einen möglichst leichten Maschinenlauf zu ermöglichen, wird der Zylinder über einen Silikonschlauch mit „Dampf“ versorgt. Der Silikonschlauch wird dazu auf das Zylinderlager aufgeschoben.

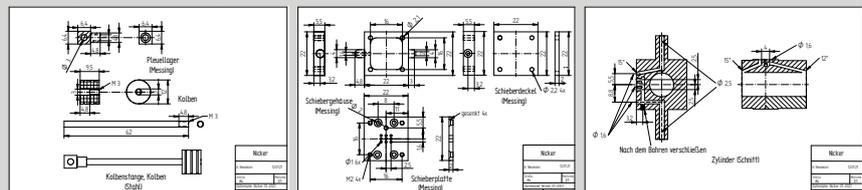
Ich wünsche viel Erfolg beim Nachbau.

Ein Video der Maschine finden Sie unter <https://youtu.be/cEwzA4BMLc>

VTH-Bauplan Nicker, Art.-Nr 3203063

Den Bauplan Nicker mit metrischen Maßen mit 15 Blatt DIN A4 können Sie zum Preis von 16,90 € direkt beim VTH beziehen. Bestellungen im Shop unter www.vth.de, service@vth.de oder unter Tel.: 07221/5087-22.

Auszug aus dem Bauplan



Fast komplett nach Vorgabe gebaut

Viertaktverbrennungsmotor Jonas von Bengs

Kurt Becker

Patrick Bengs ist uns Modellbauern schon seit vielen Jahren als Hersteller von hochwertigen Materialsätzen von Dampfmaschinen, Verbrennungsmotoren, Stirlingmotoren und Vakuummotoren bekannt. Im Jahr 2018 brachte er den Viertaktverbrennungsmotor Jonas auf den Markt. Es ist ein stehender Einzylindermotor mit ca. 50 Zentimetern Gesamthöhe und rund 12 Kilogramm Gewicht. Die Bohrung des Langhubers beträgt 25 Millimeter, der Hub 50 Millimeter und somit ist Jonas ein Langsamläufer mit Drehzahlen von 200-600 U/min.

Gesamtansicht mit Kühler und Wasserpumpe. Der Hebel hinter dem Schwungrad dient zur Zündzeitpunktverstellung

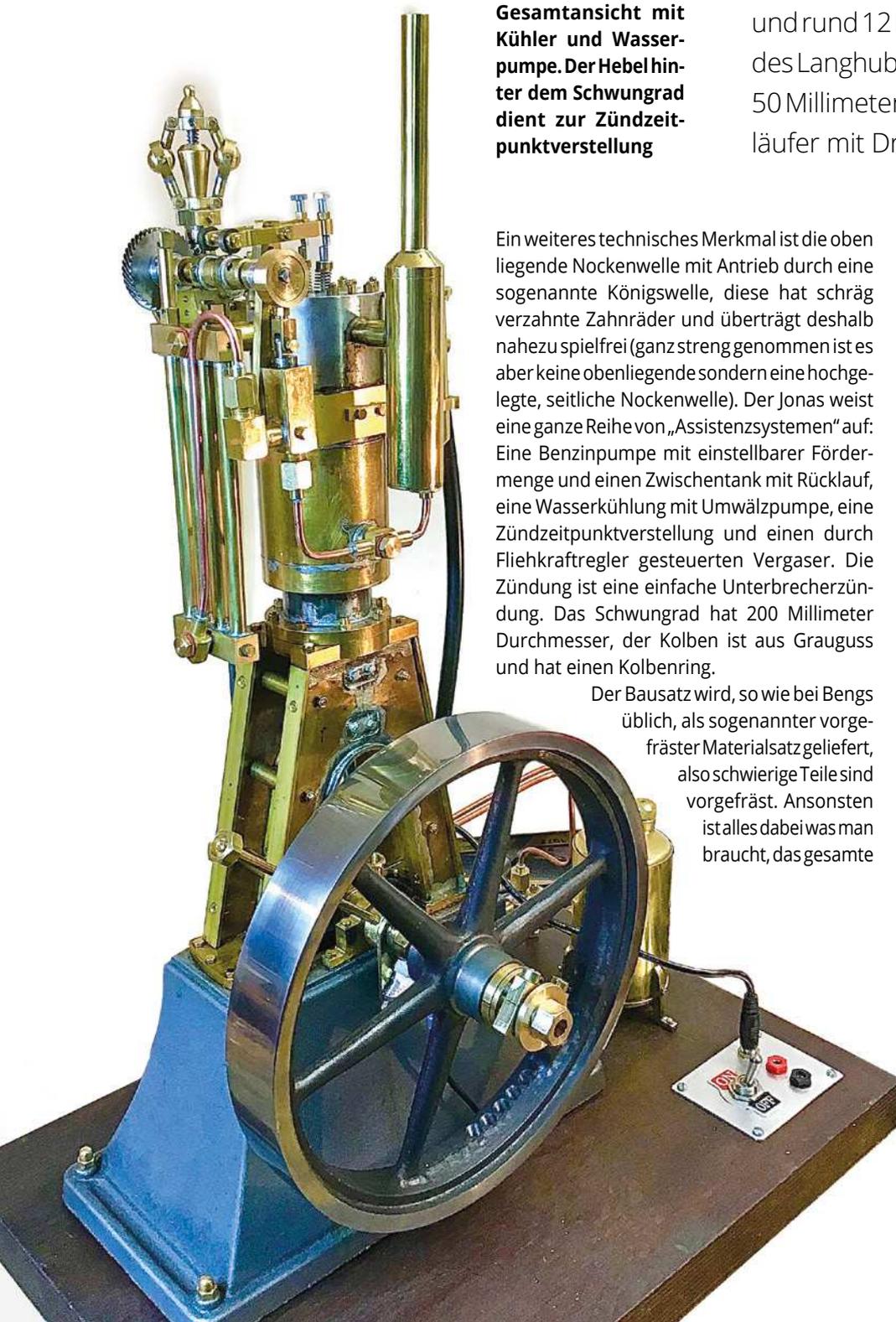
Ein weiteres technisches Merkmal ist die oben liegende Nockenwelle mit Antrieb durch eine sogenannte Königswelle, diese hat schräg verzahnte Zahnräder und überträgt deshalb nahezu spielfrei (ganz streng genommen ist es aber keine obenliegende sondern eine hochgelegte, seitliche Nockenwelle). Der Jonas weist eine ganze Reihe von „Assistenzsystemen“ auf: Eine Benzinpumpe mit einstellbarer Fördermenge und einen Zwischentank mit Rücklauf, eine Wasserkühlung mit Umwälzpumpe, eine Zündzeitpunktverstellung und einen durch Fliehkraftregler gesteuerten Vergaser. Die Zündung ist eine einfache Unterbrecherzündung. Das Schwungrad hat 200 Millimeter Durchmesser, der Kolben ist aus Grauguss und hat einen Kolbenring.

Der Bausatz wird, so wie bei Bengs üblich, als sogenannter vorgefräster Materialsatz geliefert, also schwierige Teile sind vorgefräst. Ansonsten ist alles dabei was man braucht, das gesamte

Halbzeug zum Drehen, alle Kleinteile, wie Dichtungen und Schrauben und auch die gesamten Teile für die Zündung, wie Zündspule, Unterbrecher und so weiter und auch eine Holzplatte, um den Motor darauf zu montieren. Es fehlt nichts.

Dem Bausatz ist ein detaillierter und fehlerfreier Zeichnungssatz mit ausführlicher Beschreibung beigelegt. Aber aufgrund der großen Komplexität des Modells ist es notwendig die Baubeschreibung und das Montagevideo auf der Homepage immer wieder zu Rate zu ziehen. Ohne diese Hilfe würde man sich doch sehr schwer tun. Und Weichlöten muss man können! Beim A-Ständer und vor allem beim Zylinder sind umfangreiche Lötarbeiten zu erledigen. Den Zylinder sollte man am besten in zwei bis drei Arbeitsschritten löten und nicht versuchen alles auf einmal zu machen. Außerdem besteht oft die Gefahr, dass man die Teile seitenverkehrt oder verdreht verlötet. Hier heißt es genau aufpassen. Dabei habe ich den Zylinder übrigens mit Weichlotpaste verzinkt als Schutz vor Korrosion durch das Kühlwasser. Obwohl ja alle Frästeile vorgefräst sind, sollte eine Fräse in der Werkstatt vorhanden sein. Die Dichtfläche für die Zündkerze unbedingt in der gleichen Aufspannung fräsen mit der man das Zündkerzengewinde vorgebohrt und geschnitten hat. Und auch die beiden Planflächen für die Ausleger der Nockenwellenhalterung müssen exakt parallel sein, das geht nur mit einer Fräse.

Insgesamt verlangt der Bau doch viel Einfühlungsvermögen und Fingerspitzengefühl. Es ist kein Modell für Einsteiger. Die





Das ausgewuchtete Schwungrad und der Sechskant, um den Akkuschauber anzusetzen



Zylinderkopf, von der Vergaserseite aus gesehen. Gut sichtbar der Mechanismus, wie der Fliehkraftregler den Vergaser steuert



Zylinderkopf, von der Auspuffseite her betrachtet

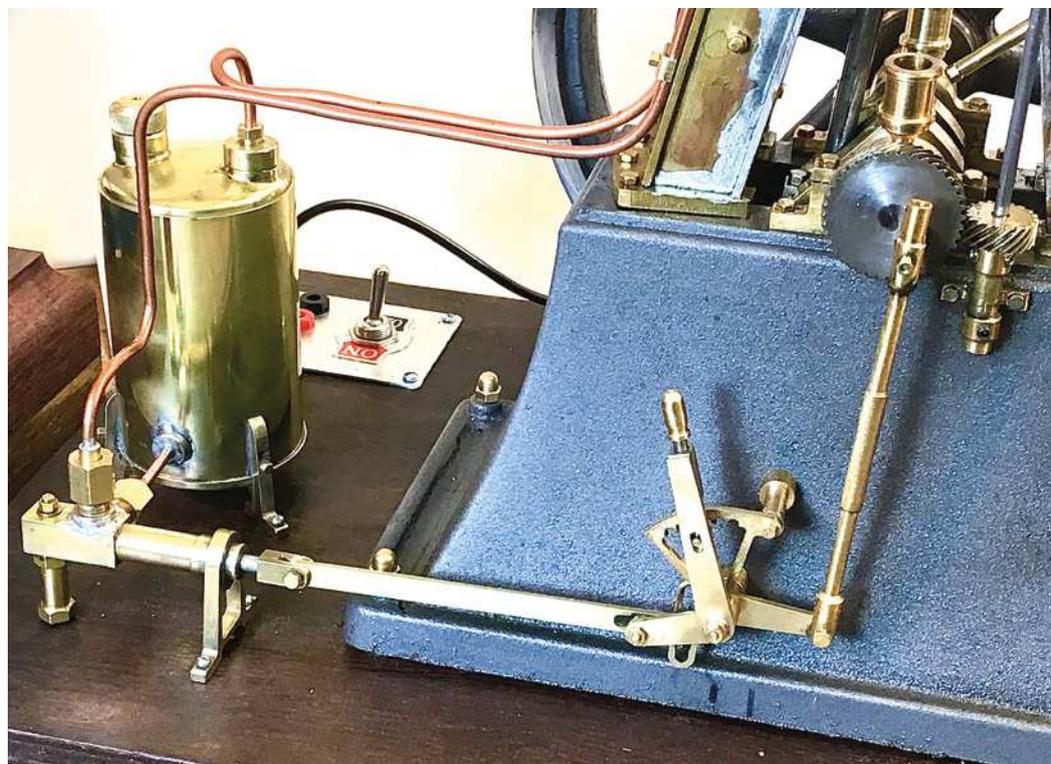
Holzplatte wurde dunkel gebeizt und zweimal mit mattem Klarlack überstrichen. Das Schwungrad liefert Bengs auf Wunsch gegen wenige Euro Aufpreis fertig bearbeitet, weil nicht alle Modellbauer eine entsprechend große Drehmaschine haben.

Obwohl ich mich weitgehend an den Bauplan gehalten habe, sind zu guter Letzt doch ein paar kleine Änderungen gemacht worden. Auf das obere Zahnrad der Königswelle wurde eine Muffe weich aufgelötet, damit die kleine M3-Madenschraube zum Anklemmen ein paar Gewindegänge mehr hat. Sonst sind es nur etwa zwei Gewindegänge und dann ist das Gewinde schnell ausgerissen. Außerdem empfiehlt sich in all diesen Fällen zwei Klemmschrauben im Winkel von 120 Grad zueinander zu machen. Somit ergibt sich quasi eine Dreipunktklemmung. Die angegebene Konstruktion für die Arretierung der Ventildfedern fand ich sehr knifflig und es wurde deshalb eine konventionelle Lösung mit Sicherungsringen bevorzugt. Der Zwischentank wurde als Ganzes montiert, indem ich diesen an die Leiste am Zylinder seitlich angeklebte habe. Die Benzinpumpe funktioniert viel besser, wenn man die kleine Spiralfeder im Ausgang einfach weglässt. Der

beigefügte Benzinschlauch aus PVC wurde durch einen Benzinschlauch ersetzt, wie ihn die Flugzeugmodellbauer benutzen. Um auch eine andere Stromquelle als das beigefügte Netzteil nutzen zu können wurden zusätzliche

Bananensteckerbuchsen eingebaut. Damit der Motor nicht nur mit der Hand am Schwungrad angeworfen werden muss, habe ich einen Sechskant angeklebmt und kann somit mit dem Akkuschauber starten. Insbesondere bei

Haupttank, Benzinpumpe und Verstellmechanismus für die Benzinfördermenge





Größenvergleich mit dem bekannten Motor Karl



Gesamtansicht von der Vergaserseite. Gut erkennbar, der Benzinrücklauf vom Zwischentank zurück in den Haupttank sowie die Königswelle

Ausstellungen, bei denen ich immer mehrere Motoren an meinem Stand habe, kann man nicht drei Tage lang die Motoren immer mit der Hand anwerfen... Das Schwungrad hatte eine Unwucht von ca. 20 Gramm und wurde deshalb ausgewuchtet. Und der Auspuff wurde sicherheitshalber hart und nicht nur weich verlötet. Soweit die von mir vorgenommenen Änderungen.

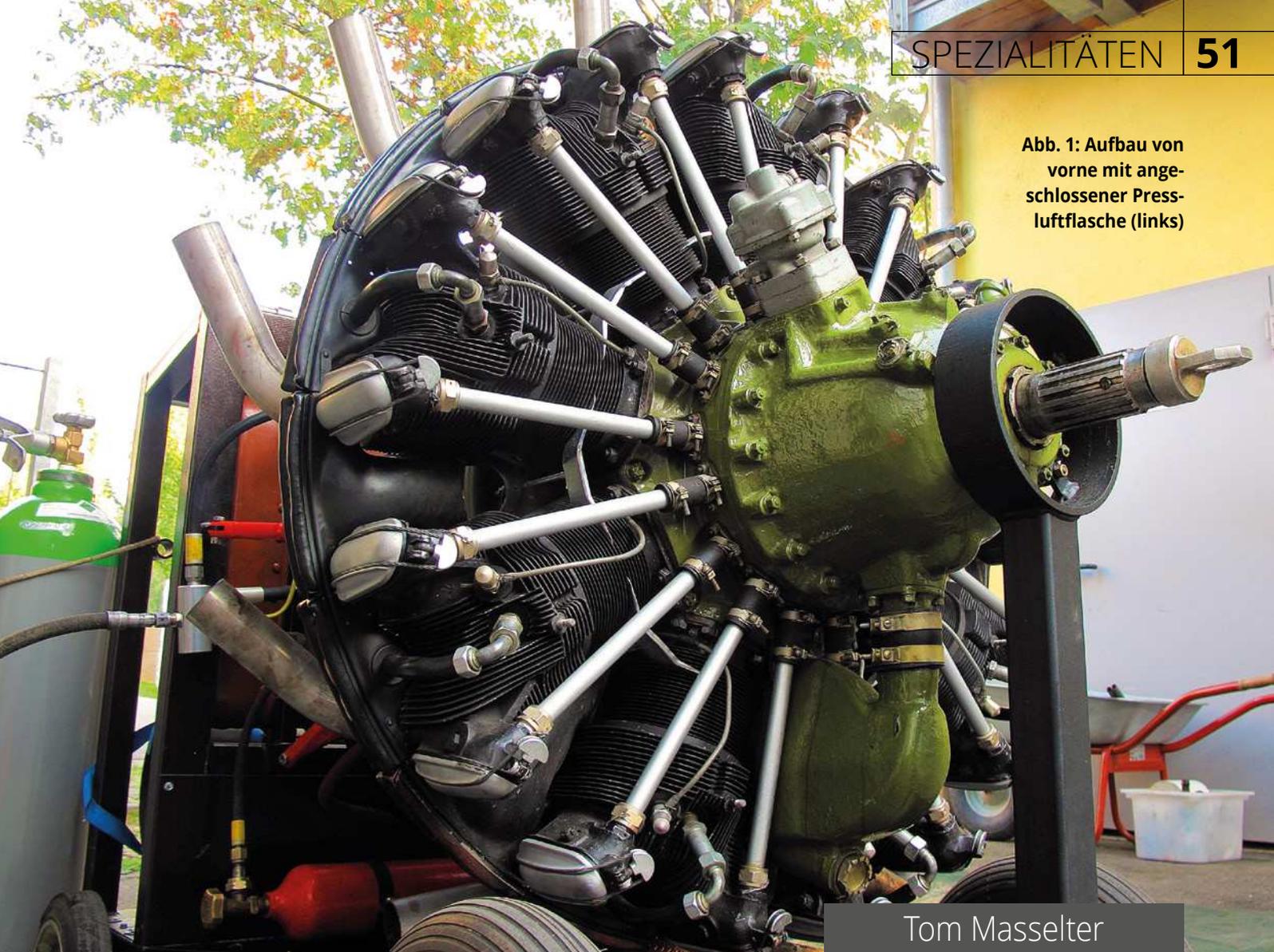
Ich hatte mir eingebildet ein erfahrener Motorenbauer zu sein. So habe ich auch alle Einstellparameter korrekt bewerkstelligt und der Motor musste jetzt einfach laufen. Aber das tat er nicht! Ein, zwei Zündungen und dann war Schluss. Ich war verzweifelt. In der Not schrieb ich eine Mail an Patrick Bengs und schilderte mein Problem. Bengs hatte sofort den richtigen Tipp parat: Kontrollieren Sie ob das Schwungrad fest auf der Kurbelwelle mit der Spannzange angeklemt ist. Mit Filzstift markieren und schauen ob es sich nicht verdreht. Genau das war das Problem! Nachdem die Klemmschrauben der Befestigungsspannzange ganz fest angezogen waren lief der Motor sofort.

Da der Jonas ein extremer Langhuber ist, mag er keine hohen Drehzahlen. Dennoch kann man ihn bei Vollgas auf ordentliche Drehzahl bringen, aber das sollte man vermeiden. Durch die großen hin und her gehenden Massen schüttelt er sich dann wie ein nasser Pudel. Mit dem Fliehkraftregler ist es möglich die Drehzahl durch Vergasersteuerung ständig bei vernünftiger Größe zu halten. Die Einstellung der Düsennadel ist, zumindest bei meinem Motor, sehr sensibel. Eine Achtel-Umdrehung wirkt sich schon extrem aus. Aber das muss nicht bei jedem Motor so sein, man weiß aus Erfahrung, dass jeder Motor, jeder Vergaser auch wenn genau gleich gebaut, doch etwas anders ist. Zum Anspringen den Vergaser kurz ganz zuhalten, das entspricht dem Choke den die Älteren unter uns noch von den früheren Vergaserautos in Erinnerung haben. Als Treibstoff verwende ich, wie von Bengs empfohlen Aspen 2. Einmal habe ich versehentlich Spiritus getankt. Damit lief er gar nicht...

Der Bau des Jonas hat mir sehr viel Spaß gemacht. Der Erbauer und der Jonas warten jetzt auf einen warmen Sommertag damit im Garten das Modell lackiert werden kann. Im Haus besteht dazu keine Möglichkeit. Aber auch ohne Lackierung ist es jetzt schon mein attraktivster Motor. Für den Bau habe ich ca. 150 Stunden oder wahrscheinlich mehr gebraucht. Bengs bietet den vorgefrästen Materialsatz für ca. 700 Euro an. Das ist in Anbetracht des Gebotenen ein sehr fairer Preis.

So bleibt am Ende festzustellen: Sehr gut gemacht Herr Bengs. Und Niki Lauda würde zu ihm sagen: „Ich ziehe meine Kappe.“

Abb. 1: Aufbau von vorne mit angeschlossener Pressluftflasche (links)



Tom Masselter

Einfach nur zum Spaß

M-14 Sternmotor mit neun Zylindern

An dieser Stelle berichte ich über einen russischen M-14 Sternmotor, den ich in fast dieser Form vor einigen Jahren erworben habe. Der Motor läuft sehr gut und sorgt auf Feiern für viel Begeisterung. Das Besondere ist der Aufbau mit Steuerpult (Abb. 1-3) der es erlaubt den Motor autark zu betreiben, d.h. es ist ein Benzin- und ein Öltank verbaut sowie die Zündeinheit für die zwei Zylinderbänke, ein Kompressor der die Pressluft liefert sowie diverse andere Aggregate. Durch die Modifikation auf zwei Achsen kann der Motor jetzt von nur einer Person sehr gut bewegt werden.

Nachdem es ja auch 9- Zylinder-Sternmotoren im Modellbau gibt liefert dieser Aufbau vielleicht eine Inspiration für eine Art Nachbau.

Starten und Laufenlassen des Motors

Zu den Besonderheiten die so im Modellbau nicht zur Anwendung kommen zählt der Start über Pressluft. Der Motor hat an jedem Zylinder einen Pressluftanschluss (Abb. 4) der die Zylinder drehen lässt, d.h. es gibt keinen E-Starter oder mechanischen Kickstarter, wie man das von anderen Motoren her eher kennt. Die 200 bar Flasche wird dazu an den Motor gebracht und wenn man keinen Druckbegrenzer verwendet ist das Starten eine Gratwanderung zwischen Öffnen des Flaschenventils und Betätigen des Motorstartknopfs: zu wenig Pressluft - der Motor dreht nicht schnell genug, verbraucht dabei Luft und der Druck sinkt, oder der Motor bleibt stehen und der Druck steigt rapide an was zu einem Zuviel an Pressluft und einem Platzen des inneren Überdruckschlauchs führen kann. Mit etwas Übung und einen geplatzen Schlauch später hat man den Bogen dann raus.



Abb. 2: Aufbau Seitenansicht



Abb. 4: Detail des Motors. In der linken Bildmitte ist der Pressluftanschluss neben dem vorderen Zündstecker am Zylinder zu sehen. Die Stößelstangen verlaufen radial um das Kurbelgehäuse (rechte Bildmitte)



Abb. 3: Steuerpult. 1: Kombiinstrument Öldruck, Benzindruck und Öltemperatur, 2: Kombiinstrument Zylindertemperatur, Umgebungstemperatur, 3: Haupt Ein/Aus, 4: Instrumente Ein/Aus, 5: Startknopf Ein/Aus, 6: Magnetspule links Ein/Aus, 7: Magnetspule rechts Ein/Aus, 8: Drehzahlmesser, 9: Pressluftdruck, 10: Benzinpumpe, 11: Startknopf, 12: Kontrollleuchte Haupt Ein/Aus, 13: Gashebel (aus Pleuel gefertigt)



Abb. 7: Es dampft und kracht!

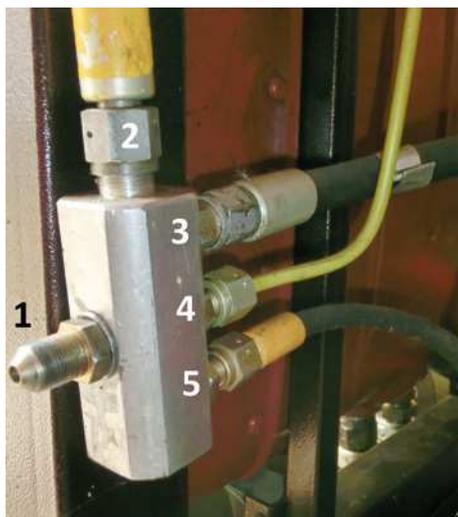


Abb. 5: Primärer Pressluftverteiler. 1: Eingang der externen Pressluftflasche, 2: Ausgang zum sekundären Neunfachverteiler, 3: Eingang des Kompressors, 4: Ausgang zur Druckanzeige des Steuerpults, 5: Ausgang zur Pressluftflasche im Aufbau

Bevor die Pressluftflasche angeschlossen wird gilt es aber unbedingt das überschüssige Öl aus den unteren Zylindern zu entfernen. Sonst würde ein Startversuch zu einem kapitalen Motorschaden mit verbogenen Pleueln o.ä. führen. Das Öl sammelt sich (je nach Ventilstellung mehr oder weniger) in den unteren Zylindern, weil der Öltank auf mittlerer Höhe (bezogen auf die Zylinder) angeordnet ist, es gibt einen geschlossenen Kreislauf mit Rück- und Zulauf, also keinen offenen Ölsumpf, wie etwa beim Auto. Das liegt daran, dass der Motor kunstflugtauglich ist, d.h. er muss in jeder Lage mit Öl versorgt werden.

Zum Entfernen des Öls werden neun Zündkerzen rausgeschraubt (pro Zylinder eine der beiden), gereinigt und das Öl wird durch händisches Drehen mittels einer Stange an der Propellernabe aus den Bohrungen der Zündkerzen rausgedreht. Anschließend kommt ein Schnapsglas Benzin in jeden Zylinder, dieses Volumen ist unprob-



Abb. 6: Sekundärer Neunfach-Pressluftverteiler. Unten ist neben dem Presslufteingang (gelber Stecker), auch der Anschluss für die flexible Motorwelle zu sehen

Linktipps

- Der Sternmotor des Autors läuft: https://www.youtube.com/watch?v=dJK_9c-v44c&t=36s
- Radial Engine Motorcycles: <https://www.youtube.com/watch?v=sJPzPOKshQA>
- Roter Baron: <https://www.motorradonline.de/modern-classic/fahrbericht-ohle-sternmotor-bike-wahnsinn-auf-zwei-raedern/>

Funktionsweise eines 7-Zylindersternmotors

Die Darstellung in Abb. 8 ist stark vereinfacht, hier ist ein 7-Zylindersternmotor abgebildet, die Funktionsweise ist aber die gleiche wie bei einem 9-Zylindersternmotor. Der obere Hauptpleuel ist nur über ein oberes Pleuelauge mit dem oberen Kolben verbunden, die anderen sechs Pleuel besitzen noch jeweils ein Lager mit dem sie an der Kurbelscheibe ansetzen. Im Hintergrund ist die gegenläufige Schwungmasse zu sehen, in Wirklichkeit liegt diese vor UND hinter den Pleueln und ist zweigeteilt damit die Pleuel dazwischen durchpassen. Nicht zu sehen sind die zwei ringförmigen Nockenscheiben, welche über Stößel (Abb. 4) die Ventile betätigen.

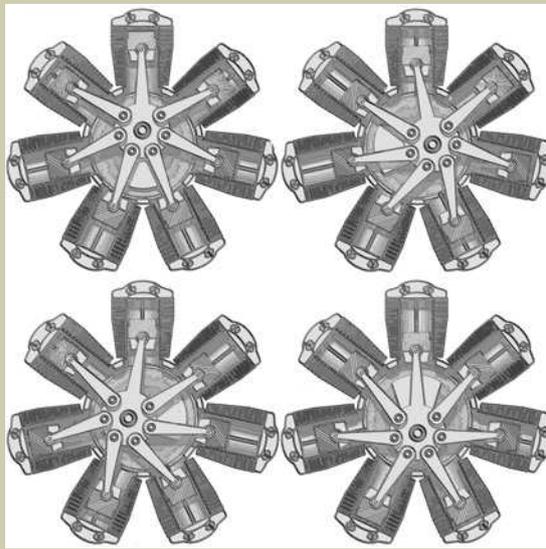


Abb. 8: Exemplarische Funktionsweise eines 7-Zylindersternmotors. Die Bewegung der Kurbelscheibe erfolgt hier im Uhrzeigersinn

Einsatzgebiete des M14P

Der Sternmotor des Autors ist Baujahr 1969 und es ist erstaunlich in wie vielen Anwendungen der Motor schon verbaut wurde. Seit über fünf Jahrzehnten ist dieses vielfach bewährte Modell bis jetzt immer noch im Einsatz. Neben dem „Standardeinsatz“ unter anderem in den Flugzeugen Yakovlev Jak-50, -52 und -54, Pitts 12, sowie den Hubschrauber Kamov Ka 26-28 wurde das Aggregat schon in luftpropellerangetriebenen Schiffen und Autos verbaut. Auch propellerangetriebene, kufengestützte Landfahrzeuge zur Überwindung von großen Distanzen auf Schnee und Eis wurden in Russland als Motorschlitten Kamov Sever-2 (Abb. 9) und Ka-30 zumindest bis in die 80er Jahre verbaut.



Abb. 9: Motorschlitten Kamov Sever-2, hier in Ausführung mit Rädern, im Hintergrund sind die Kufen zu sehen

Die Faszination dieses Motors tragen auch zu „Zweckentfremdungen“ diverser Art bei. So dient der propellerlose Motor als Triebwerk für Hotrods u.ä.

Technische Daten Motor

Allgemeine Merkmale

Art	Neun-Zylinder-Viertakt-Sternmotor, luftgekühlt
Zylinderbohrung	105 mm
Zylinderhub	130 mm
Hubraum gesamt	10,16 Liter
Länge (Motor)	924 mm
Durchmesser (Motor)	985 mm
Trockengewicht (Motor)	214 kg
Version	AI R14, die Urversion mit „nur“ 260PS, spätere Versionen brachten es dann auf bis zu 400 PS

Komponenten

Luftkompressor	Zentrifugal, einstufig
Kraftstoffzufuhr	Schwimmerloser Vergaser
Brennstoff-Typ	Mindestens 91 Oktan Benzin
Ölverteilung	Zahnradpumpe
Untersetzungsgetriebe	0,658:1

Leistung

Leistungsabgabe	260 PS (bei 2.900 U/min)
Kompressionsverhältnis	6,3:1
Zündreihenfolge	1,3,5,7,9,2,4,6,8
Nachdem ein 4 Takter immer zwei Umdrehungen (also 720 Grad) für einen kompletten Zyklus braucht, ist diese Zündreihenfolge zwingend da hier immer jeweils ein Zylinder übersprungen wird.	

lematisch, weil die Zylinder je etwas über einen Liter Hubraum besitzen.

Dann kommen die gereinigten Zündkerzen wieder in die Bohrungen und der Motor wird nochmal ein paar Umdrehungen (mindestens zwei) durchgedreht. Jetzt lohnt sich eine lange Stange: wenn der Motor Kompression hat (also die Zündkerzen alle drin sind) ist das schon eine recht schweißtreibende Angelegenheit. Dann werden die Pressluftflasche und die 24-Volt-Batterie an die Elektronik angeschlossen und der Startversuch kann losgehen. Die angeschlossene Pressluft wird dabei an mehrere Eingänge verteilt (Abb. 5) und dann unter anderem an einen Neunfachverteiler (Abb.6) geleitet, welcher die Pressluft in Zündreihenfolge an die entsprechenden Zylinder verteilt (Abb.4). Wenn der erste Startversuch misslingt, wird noch mittels der Handpumpe (Abb. 3) etwas Benzin nachgepumpt und dann der Startversuch wiederholt. Der Motor führt sich – für Sternmotoren anscheinend typisch – „divenhaft“ auf: an manchen Tagen startet er sofort, an anderen Tagen dauert es auch mal eine Viertelstunde bevor was passiert.

Im Lauf ist der Motor SEHR laut und raucht auch erstmal stark wegen den Resten unverbrannten Öls in den Zylindern (Video im Link 1, Abb. 7), daher ist die Vorführung auf eher abgeschiedene Stellen auf Privatgelände beschränkt (Aufrufe von interessierten Passanten „das Ding“ auch in der Garage zu starten habe ich immer abgelehnt...)

Der Dampfesel – Steam Donkey

Mein „steam donkey“
auf einem angesägten
Stumpf eines Riesen-
lebensbaum

Ronald Fischer

In den westlichsten Bundesstaaten der USA, Kalifornien, Oregon und Washington gibt es noch heute dichte Nadelwälder. Ihre Bäume stellen alles in den Schatten, was man in Europa und östlich der Rocky Mountains kennt. Der Umfang Ihrer Stämme und ihre Höhe lassen alles andere klein aussehen. Die berühmtesten Vertreter sind die Sequoien.

Mitte des 19. Jahrhunderts begann die wirtschaftliche Nutzung dieser Wälder. Der Holzhandel und damit die Sägewerke waren nur an den Stämmen interessiert und legten keinen Wert auf die Baumkronen wegen der vielen Astknorren. Die dringendste Frage war, wie man die Stämme aus dem Wald schafft.

John Dolbeer (1827-1902) war Schiffsingenieur. Als solcher kannte er das Gangspill, eine Maschine zum Hieven des Ankers und Aufwickeln der Ankerkette. Als er später Miteigentümer einer Holzfällerfirma wurde, meinte er, eine ähnliche Hilfsmaschine wäre zum Herausziehen von abgesägten Baumstämmen aus dem Wald geeignet.

Dolbeers kleine Hilfsmaschine bestand aus einem stehenden Dampfkessel und einer liegenden einzylindrigen Dampfmaschine. Der Kessel und die Dampfmaschine stehen auf einer Art Schlitten. Ein Stehkessel erzeugt Dampf für eine Einzylindermaschine. Die Maschine war rechts vom Kessel angeordnet. Die professionellen Holzfäller trauten der kleinen Hilfsmaschine keine Pferdestärken zu und meinten, man könnte die Leistung bestenfalls mit Eselsstärken bezeichnen und nannten die Hilfsmaschine deshalb „steam donkey“ also „Dampfesel“. Dennoch erwies sie sich als außerordentlich nützlich.

Allein im Staat Washington waren um 1900 fast 300 „Dampfesel“ in Betrieb. Eine einfallreiche Holzfällergesellschaft in Kalifornien

Sosieht der „Dampfesel“
von der „Rückseite“ aus

baute um 1900 eine Hilfsmaschine in ein kleines Schiff und verwandelte es so in einen Heckradampfer. Damit konnte er zu einem Floß zusammengebundene Stämme den Fluss hinunterschieben.

Obwohl „steam donkeys“ keine Feueranfachung durch ein Blasrohr wie Dampflok hatten, waren viele mit einem Funkenfänger ausgerüstet. Dafür bietet Wilesco ein passendes Teil. Der „steam donkey“ wurde in den 1930er-Jahren langsam von Maschinen mit Verbrennungsmotor abgelöst. Die letzten Exemplare waren noch Mitte der 1950er Jahre aktiv.

Einer meiner Modellbaufreunde, der zur Zeit in Kalifornien wohnt, schickte mir ein Foto von den vier „steam donkeys“, die er und seine Freund in den letzten Jahren gebaut hatten. Mein Freund konnte seine Modelle vorbildgetreu bauen.

Ich hatte noch eine Dampfmaschine aus dem Wilesco-Modell D14/D141 (früher D16/D161). Die Dampfmaschine und der Stehkessel und waren ursprünglich für andere Modelle vorgesehen, erwiesen sich aber dafür als ungeeignet. Da ich anders als mein Freund mit Spiritus statt mit Butan heize, ist mein Feuerungsuntersatz unmaßstäblich hoch.

Mein Kumpel baute seine Modelle im Maßstab 1: 20,3 der in Amerika für die Spur G üblich ist. Mit Rücksicht auf meinen Modelleisenbahnclub musste ich im LGB-Maßstab 1:22,5 bauen. Schließlich sollte die Hilfsmaschine auf einen LGB-Flachwagen passen. Da die Breite beschränkt ist, wurde mein Modell unmaßstäblich lang.

Beim Vorbild waren Kessel und Maschine auf einem Gestell aus zwei Rundhölzern montiert. Die Rundhölzer waren vorn und hinten abgeschrägt. Dazwischen war je ein Querbalken mit einer starken Öse an beiden Enden. Die Ösen an beiden Enden des „steam donkeys“ dienen zu seiner Befestigung. Sie erscheinen auch in Dolbeers Zeichnung für sein Patent. Der „Dampfesels“ wurde im April 1882 patentiert.

Ursprünglich verwendete Dolbeers Hilfsmaschine dicke Hanfseile, um die Stämme aus dem Wald zu ziehen. Als gegen Ende des 19. Jahrhunderts Stahlkabel bruchsicherer wurden, ließen sich aus ca. 400 Meter Stämme ziehen. Für meinen „Dampfesels“ nehme ich eine dünne Paketschnur (2 mm Durchmesser).

Beim Vorbild und den Modellen meines Freundes befindet sich die Dampfmaschine neben dem Kessel. Mein Feuerungsuntersatz muss sich aufklappen lassen, um den Brenner starten zu können. Deshalb liegt die Dampfmaschine „in Längsrichtung etwas vor“ dem Feuerungsuntersatz. Beim Vorbild waren am Kessel auf halber Höhe zwei Stützen befestigt, die mit dem Holzgestell weiter unten verbunden waren. Bei meinem Modell sind die Stützen



Rahmen des „Dampfesels“

für den Kessel oben am Kessel und unten am Feuerungsuntersatz befestigt.

Breiter als 120 mm durfte meine Hilfsmaschine nicht sein. Bei meinem Modell liegen Kessel und Maschine sowie Spiritustank hintereinander und nicht nebeneinander. Daraus ergab sich eine Länge 465 mm.

Ich habestatt der Rundhölzer Vierkanthölzer 20×20 mm aus Buche genommen. Ich wollte nicht noch einen weiteren Besenstiel opfern. Die Vierkanthölzer 20×10 mm sind ebenfalls aus Buche. Die Hölzer des Rahmens sind mit mahagonifarbener wasserlöslicher Beize gestrichen, die ich noch übrig hatte von den Holzleisten meiner Stehkessel. Alle Holzteile wurden mit einer dünnen Schicht Schellack gestrichen.

Meine Pappschachtel mit Wilesco-Ersatzteilen war noch gut bestückt. Ich habe diese Wilesco-Teile in meinem „steam donkey“ eingebaut:

- Wilesco-Stelling – sechs Stück Bestellnummer: 01633 (Messing) oder -1634 (vernickelt)
- Lagerbock klein – vier Stück Bestellnummer: 01643
- Lagerbock groß – vier Stück Bestellnummer: 01644
- Transmissionsachsen klein – drei Stück Bestellnummer: 01932

- Wilesco-Doppelschnurlaufrolle Bestellnummer vernickelt 01636; Messing 01637
- Madenschrauben – Beutel mit zehn Stück Bestellnummer: 01629
- Kettenrad 18 mm – ein Stück Bestellnummer: 01916
- Kettenrad 61 mm 30 Zähne – ein Stück Bestellnummer: 01933
- Zahnrad; Messing 80 Zähne – ein Stück Bestellnummer: 01918
- Kette für D 430 – Bestellnummer: 01935
- Wilesco-Zahnrad groß mit Ritzel vernickelt Bestellnummer 01466 oder Messing Bestellnummer 01467
- ein Kamin Bestellnummer: 01570
- Die Kette ist eigentlich für die Lokomobile D430 von Wilesco vorgesehen und ist dafür verantwortlich, dass der „steam donkey“ so lang ist. Die Kette hängt ein wenig durch, was die Montage etwas einfacher macht.

Das Zahnrad mit Ritzel enthält zwei Ritzel, ein kleines mit 7 mm und ein großes mit 11 mm Durchmesser. Damit es mit dem Zahnrad mit 80 Zähnen (Bestellnummer 01918) zusammen arbeitet, musste ich es auf 38 mm abdrehen. Ich habe das kleine Ritzel abgesägt und den Rest glatt gefeilt. Das Ritzel enthält keine Möglichkeit, um es auf einer Welle zu befestigen.

Das Getriebe des „steam donkey“



Daher musste ich es mit einer Doppelschnurlaufrolle und zwei vernickelten M2×20-mm-Schrauben verbinden und die Schrauben festlöten.

Das bleibende Ritzel wird über das Zahnrad mit 80 Zähnen mit einer zweiten Welle verbunden. Diese Welle entstand aus einer gekürzten Transmissionsachse. Damit sie eine M3×10-Schraube aufnehmen kann, wurde sie mit einem auf 4,1 mm aufgebohrtem 8×4-mm-Messingrohr „verkleidet“. Dieses Rohr ist mit Wilesco-Madenschrauben befestigt.

Für meinen Ministehkessel habe ich mit dem „steam donkey“ eine adäquate Anwendung gefunden. Im Kessel sind diese Teile eingebaut: Wilesco-Federsicherheitsventil (Bestellnummer vernickelt 01513 von; Messing Bestellnummer 01963), die Kettenzugpeife (Bestellnummer vernickelt 01517; Messing 01963) und das Manometer (Bestellnummer 01532 von Wilesco) und das Dampfabsperrentil von Wilesco eingebaut. Die Füllschraube und der Manometeranschluss sind Marke Eigenbau.

Zum Dampfkessel gehören noch: ein Absperrventil (vernickelt Bestellnummer: 01600 oder Messing 01601); ein Dampfrohr (Bestellnummer 01812), zwei Löttringe/Bundmuttern M6×0,75 für Dampfrohrverschraubung (Bestellnummer 01537).

Mein Minispirituskocher fand im Feuerungsuntersatz seinen Platz. Seine Feuerungsleistung ist für die gute Wärmeausnutzung des Ministehkessels fast zu groß. Nach dem Anwärmen muss er auf Sparflamme brennen. Für den Minispirituskocher habe ich das Zwischenstück M5-M5 (Bestellnr. 01535 von Wilesco) benötigt. Der Minispirituskocher ist Marke Eigenbau. Die Dampfleitung (Wilesco-Ersatzteilnummer 01812) ist ein ziemliches Gewurstel und würde jedem Installateur die Haare zu Berge sehen lassen. Die Verlegung hat sich nach der Dampfmaschine gerichtet.

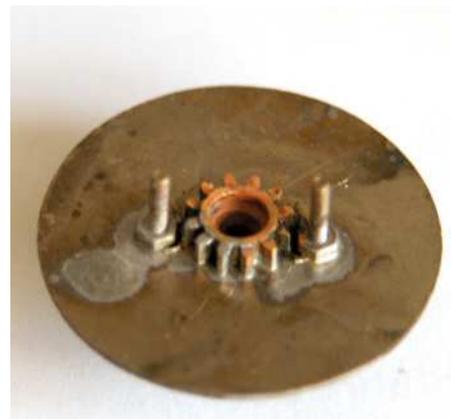
Der Spiritustank mit etwa 75 ml Inhalt stammt aus einem Syphon für ein Badezimmerwaschbecken. Er sitzt auf einem Hochsitz rechts hinter dem Feuerungsuntersatz. Dadurch erhält der Spirituskocher seinen Brennstoff immer mit ausreichendem Druck von 35 mm „Wassersäule“. Die Einheit „mm WS“ ist zwar nicht mehr amtlich zulässig, aber sehr anschaulich. Spiritus wiegt etwa 80 Prozent von Wasser. Aus 35 mm WS werden dann 28 mm Spiritussäule bei fast leerem Tank. Der Tank hat ein Absperrventil (vernickelt Bestellnummer 01600 oder Messing Bestellnummer 01601).

Die Auspuffleitung ist die einzige gerade Leitung in meinem „steam donkey“.

Jetzt muss ich nur noch die Dampfleitung mit Baumwoll-Häkelgarn als Wärmedämmung umwickeln.



Die Seite mit der Doppelschnurlaufrolle



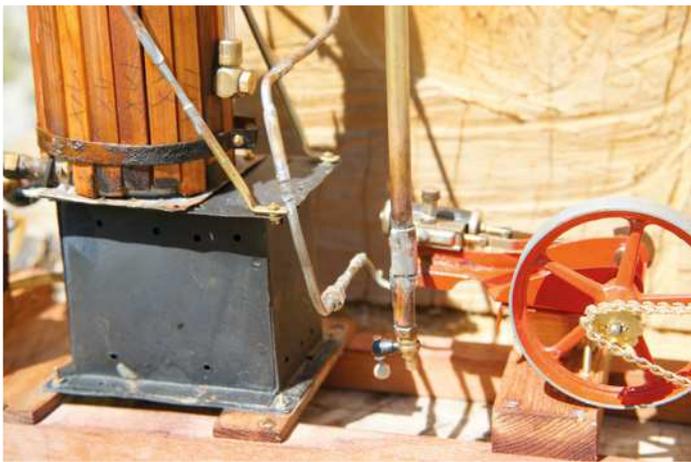
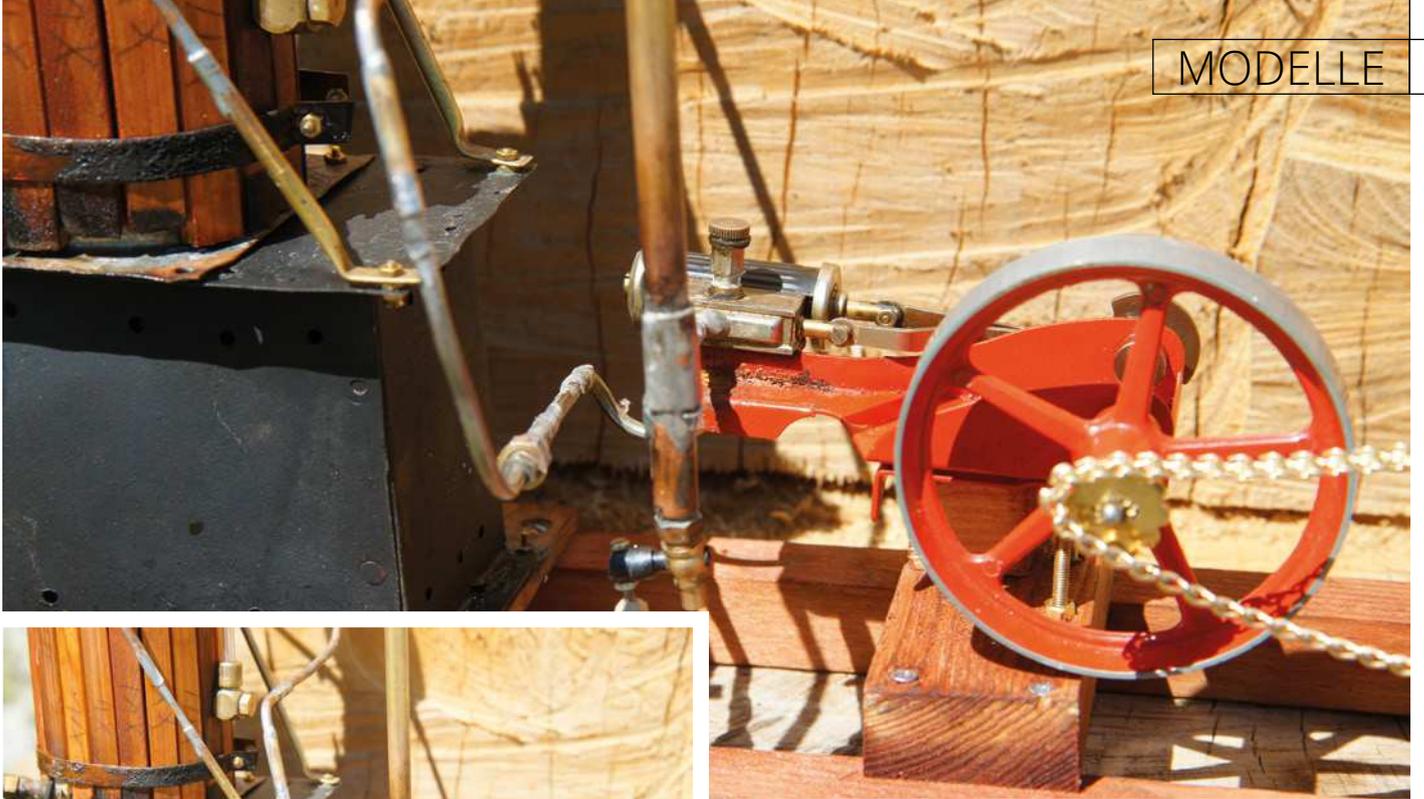
Die Seite mit dem Zahnrad und den noch nicht abgesägten Schrauben



Der ausschwenkbare Minispirituskocher



Spiritustank. Im Vordergrund das Kesselablassventil



Die Auspuffleitung hat ein modifiziertes Absperrventil

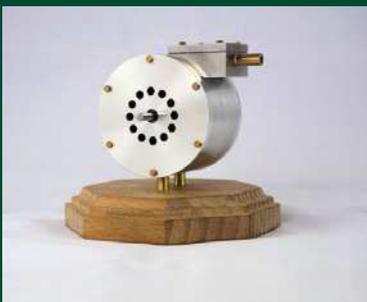
Die Auspuffleitung

Literatur

„Der Wilde Westen“ Band „Die Holzfäller“ von Richard L. Williams aus der Reihe der TIME-LIFE-Bücher; deutsche Übersetzung von Brigitte Wilhelm, 1980; ISBN 906-182-530x

Anzeige

UNSERE BAUPLÄNE



Bauplan Tesla
Turbine
ArtNr: 3203061
Preis: 14,90 €



Bauplan Elmers
Trilogie
ArtNr: 3203062
Preis: 12,95 €



Bauplan Nicker
ArtNr: 3203063
Preis: 16,90 €



Bauplan Stirlingmotor
Modell A
ArtNr: 3203050
Preis: 34,99 €

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22
☎ 07221 - 5087-33
✉ service@vth.de

🌐 www.vth.de/shop
📷 vth_modellbauwelt
📺 VTH neue Medien GmbH

📘 Maschinentüftler
📌 VTH Verlag



Alle Modelle mit den unterschiedlichen Befestigungen der Dampfmaschine und den leider zu kleinen Dampfkesseln



Harald Rinaldi

Flexibel

Umsteckbare Dampfmaschine

Klein, einfach, wenige Teile, schnell zu bauen, diese Eigenschaften sollte meine Dampfmaschine erfüllen. Parallel zu einem größeren Projekt entstand sie so nebenbei, die meisten Teile stammten aus der Restekiste. Da ich mich nicht entscheiden konnte, eine liegende oder stehende Maschine zu bauen, vereinte ich beides im gleichen Modell.

Auf den Bildern ist ersichtlich, dass es diverse Möglichkeiten gibt, das Dampfmaschinchen in verschiedenen Lagen zu befestigen. Ich wollte ein möglichst einfaches Modell mit wenigen Bauteilen konstruieren. So genügen neun Teile für den Maschinenteil und zehn für den Kessel. Auf ein Sicherheitsventil habe ich verzichtet, dessen Funktion übernimmt der Dampfschlauch. Bei zu großem Druck löst er

sich vom Dampfrohrchen. Eine Grundplatte aus Aluminium, drei Säulen für den Kessel, eine Brennerschale mit Handgriff und ein Sockel für die Dampfmaschine ergänzen das Modell. Die ganze Konstruktion zählt somit weniger als 30 Teile. Zusammengebaut hat die Maschine die Maße von 11×14×7 cm (B×H×T). Geheizt wird mit Brennpaste. Fast alle meiner selbstgebauten Dampfmaschinen heize ich

so, ich kenne keine einfachere (und billigere) Methode.

Die Maschine ist einfach oszillierend, mit einer Bohrung von 4 mm und einem Hub von 10 mm. Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 35 mm. Für den Grundkörper und den Zylinder habe ich rundes 10 mm Stangenmaterial verwendet. Die Schwungradwelle ist aus 3-mm-Silberstahl. Die Bohrungen für die Schwungradwelle, den Drehpunkt für den Zylinder und für Aus- und Einlass müssen in den Abständen und ihrer Position zueinander sehr genau sein. Ich habe sie berechnet, die Maße sind in der Skizze ersichtlich. Alternativ kann auch mit einer Lehre gearbeitet werden, wie sie zum Beispiel in „Dampf 33/34“ von Karl-Ernst Jenczok beschrieben wird. Alle anderen Größen müssen nicht genau sein.

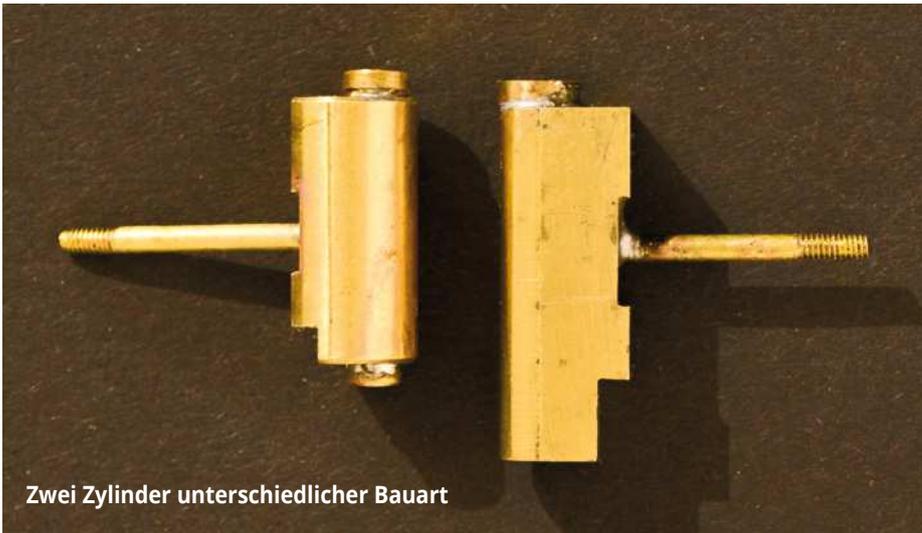
Zuerst baute ich einen Prototypen, der mit Druckluft schon recht gut lief. Sogleich fertigte ich eine Kleinserie von vier Maschinchen. Ich bin in der glücklichen Lage, eine Drehbank und eine Fräsmaschine in der Werkstatt zu haben. So konnte ich die Dampf- und Lagerlöcher sehr genau nach Koordinaten auf dem Frästisch

Alle Teile der Dampfmaschine



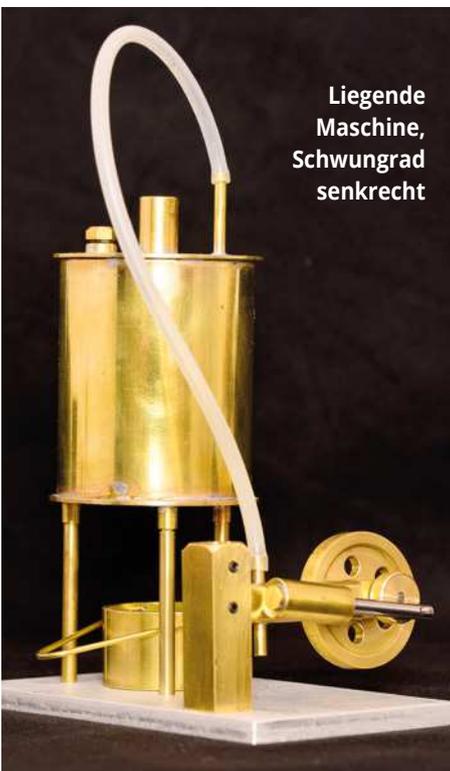
Träger mit den Bohrlöchern, genaue Beschreibung siehe Text





Zwei Zylinder unterschiedlicher Bauart

Ebenfalls aus Resten baute ich vier Kessel, die sich in den Maßen leicht unterscheiden. Damit hatte ich kein Glück. Der produzierte Dampf reichte für einige Umdrehungen, dann war Schluss. Erst ein größeres Modell brachte die nötige Dampfmenge, um die Dampfmaschine zum Laufen zu bringen. Dieser Kessel hat 56 mm Durchmesser und 60 mm Höhe. Ein Rauchrohr von 10 mm Durchmesser optimiert die Dampferzeugung. Auf eine Kessel- und Feuerraumverkleidung habe ich zugunsten der einfachen Bauweise verzichtet. Einen Kessel mit ungefähr diesen Maßen werde ich somit den anderen drei Modellen auch noch spendieren, obwohl ein Kollege meinte, diese Ausführung habe eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Schnapsbrennerei.



Liegende Maschine, Schwungrad senkrecht



Prototyp mit kleinem Kessel

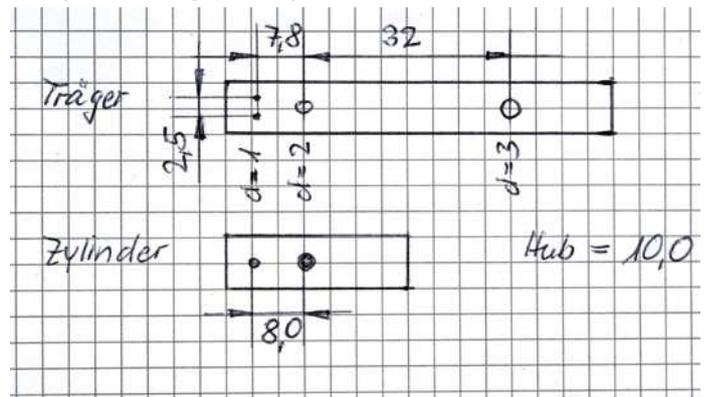
bohren. Obwohl gleich gefertigt, bedurfte es dann doch noch einiger Streicheleinheiten und wenig Öl, bis alle Maschinen zufriedenstellend liefen. Mit Druckluft laufen sie jetzt wie geschmiert.

Gezeichnet habe ich nur den Bohrplan, alle Bauteile entstanden ohne Zeichnung, die Maße ergaben sich aus den vorhandenen Resten. Ein am Nachbau Interessierter muss also die ungefähren Maße an den Fotos abschätzen. Trotz des Rückschlags mit dem Kessel: Spaß hat die Sache gemacht!



Definitive Ausführung, Zylinderseite

Bohrplan für Träger und Zylinder



Unsere Highlights für Ihre



50 Kniffe für die Werkstatt

Autor: Kurt Becker

Umfang: 88 Seiten

ArtNr: 3102289 • Preis: 19,90 €

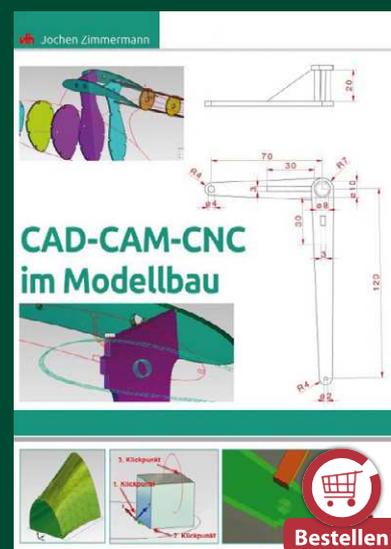


Tipps und Tricks für die Metallwerkstatt

Autor: Jörg Burgdorf

Umfang: 64 Seiten

ArtNr: 3102262 • Preis: 14,90 €



CAD - CAM - CNC im Modellbau

Autor: Jochen Zimmermann

Umfang: 240 Seiten

ArtNr: 3102270 • Preis: 32,90 €



Drehen für Modellbauer - Band 1

Autor: Jürgen Eichardt

Umfang: 192 Seiten

ArtNr: 3102113 • Preis: 22,90 €

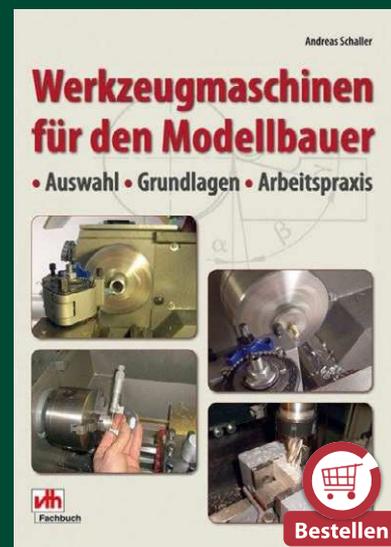


Drehen für Modellbauer - Band 2

Autor: Jürgen Eichardt

Umfang: 144 Seiten

ArtNr: 3102114 • Preis: 21,90 €



Werkzeugmaschinen für den Modellbauer

Autor: Andreas Schaller

Umfang: 144 Seiten

ArtNr: 3102195 • Preis: 19,80 €

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

✉ service@vth.de

f Maschinentüftler

☎ 07221 - 5087-33

🌐 www.vth.de/shop

in VTH Verlag

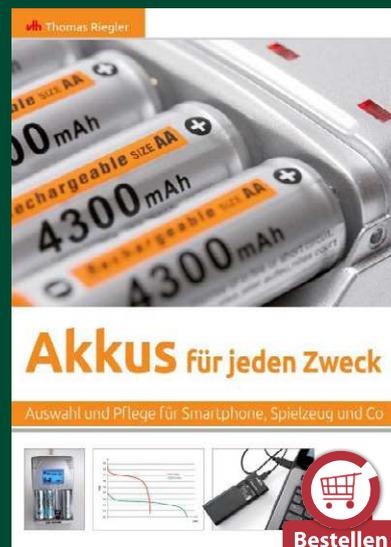
Modellbau-Bibliothek



Das große Lötbuch
Autor: Thomas Riegler
Umfang: 208 Seiten
ArtNr: 3102263 • Preis: 29,90 €



Das Klebstoffbuch
Autor: Thomas Riegler
Umfang: 160 Seiten
ArtNr: 3102252 • Preis: 24,80 €



Akkus für jeden Zweck
Autor: Thomas Riegler
Umfang: 192 Seiten
ArtNr: 3102283 • Preis: 29,90 €

Werfen Sie einen Blick ins Buch!



Wer kauft schon gerne die Katze im Sack?

Mit unserer neuen Funktion „Blick ins Buch“ erhalten Sie mehr Informationen und Einblicke denn je. Einfach auf unserer Homepage vorbeischaun, Buch auswählen und einlesen. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Stöbern.

www.vth.de/vth-buecher

Bücher,
Zeitschriften &
Bestellungen ab 100 €
portofrei
(innerhalb Deutschland)



vth_modellbauwelt



VTH neue Medien GmbH



Eine Reise nach Cornwall – eine Reise zu den Anfängen der Dampftechnik

Gerd Bavendiek

Hammer und Meißel sowie Schießpulver. Das Gestein wurde in Körben auf Leitern zu Tage gebracht und dort von Mädchen und Frauen mit Hämmern zerkleinert.

Mit zunehmender Tiefe der Schächte wurde es immer schwieriger, eindringendes Wasser zu entfernen. Zwar wurden Newcomen-Dampfmaschinen ab 1716 zur Wasserhaltung eingesetzt, also nur vier Jahre nach dem ersten dokumentierten Einsatz in der Nähe von Birmingham. Für 1775 schätzt man, dass ein Viertel aller Newcomen-Maschinen in Cornwall errichtet waren. Allerdings musste die Kohle für die Maschinen aus South Wales herbeschafft werden. Dies geschah per Schiff. Meist wurden diese korbweise entladen und durch Menschen über steile Pfade hochgeschafft, ehe es mit kleinen Wagen weiterging. Die atmosphärischen Maschinen mit ihrem schlechten Wirkungsgrad wurden zumindest

Teil 1: Levant Mine Whim Engine

Als ich vor Jahren zum ersten Mal in Cornwall war, war ich Tourist wie viele andere auch. Die faszinierende Landschaft, herrschaftliche Gärten vom Golfstrom begünstigt, pittoreske Fischerstädtchen – das waren die Ziele.

2019 lockten mich die Industriegeschichte des äußersten Westens des Vereinigten Königreiches und ein Ereignis in der kleinen Stadt Camborne. Obwohl schon immer sehr abgelegen, spielte Cornwall wirtschaftlich lange eine bedeutende Rolle im Königreich, wurde hier doch Bergbau betrieben.

Seit der Bronzezeit wurde Zinn abgebaut. 1770 war Cornwall weltweit der größte Kupferproduzent [1]. Auch Begleitminerale wie z.B. Arsen wurden gewonnen. Der gesamte Prozess war äußerst arbeitsintensiv. Der Abbau erfolgte in zunehmend tieferen Stollen, die oft unter den Meeresboden reichten, mit

Bild 1: Steilküste Tin Coast



zeitweilig wieder außer Betrieb genommen, da ihr Betrieb sich eben nicht immer rechnete. Boulton schrieb 1775 an Watt: „Es gibt insgesamt genau 40 [Newcomen-Maschinen] in Cornwall aber bedingt durch den hohen Kohlepreis sind zur Zeit nur 18 davon in Betrieb“.

Ein Markt für die Watt'sche Kondensatormaschine mit ihrem deutlich geringeren Kohleverbrauch war also da. Aber Cornwall war kein einfaches Terrain für die junge Firma Boulton & Watt. London war weit, Birmingham erst recht. Der Umgangston vor Ort war rau, es gibt Zeugnisse, dass Abgesandte Boulton & Watts bedroht wurden. Auch sei einer ergriffen und kopfüber in den Schacht gehalten worden. Belegt ist, dass Richard Trevithicks Vater bei einem Besuch einer Delegation aus Cornwall in Birmingham eine Zeichnung Boulton & Watts an sich nahm. Boulton schrieb: „Wir unterhalten keine Schule, in der der Bau von Feuermaschinen unterrichtet wird. Stattdessen beschäftigen wir uns damit, solche Maschinen herzustellen.“ Die Zeichnung fand wieder ihren Weg nach Birmingham – es habe sich um ein Missverständnis gehandelt.

In den 1780er Jahren hielt Watt sich mehrfach längere Zeit in Cornwall auf. Bei einem der Projekte sollten zwei erfolgreiche Newcomen Maschinen durch eine Kondensatormaschine abgelöst werden. Es gelang damit, den Schacht zu entwässern. Für die lange Zeit skeptischen »mine captains« war das ein Wendepunkt und von nun an bestellten sie bei Boulton & Watt.

An der sogenannten Tin Coast, also der Zinnküste Cornwalls – gemeint ist ein Abschnitt der nördlichen Küstenlinie der Halbinsel – findet sich heute leider nur noch eine einzige unter Dampf betriebsfähige Watt'sche Kondensatormaschine. Zwar handelt es sich dabei nicht um eine Maschine zur Wasserhaltung, aber die 24" »Whim Engine« der Levant Mine (Fördermaschine, etwa 60 cm Kolbendurchmesser) steht noch genau dort, wo sie 1840 errichtet wurde.

Aus dem Jahre 1856 ist bekannt, dass die Levant Mine vier Balanciermaschinen betrieb: Eine mit 40" zur Wasserhaltung, eine mit 32"



Bild 2: Lage der Levant Mine



Bild 3: Maschinenhaus

Bild 4: Seiltrommeln und Förderturm



Bild 5: Schwungrad mit Bremse





Bild 6: Maschinist am Arbeitsplatz



Bild 7: Kondensator, nasse Luftpumpe und Oberteil der Bremse



Bild 8: Zylinder mit Stopfbuchse

zum Zerstampfen des Erzes und neben der erhaltenen 24" Fördermaschine noch eine etwas kleinere mit 20".

Konstrukteur der 24" Whim Engine war Francis Michell, gebaut wurde sie von Harvey & Co aus Hayle (rund 20 km entfernt). Sie ist doppeltwirkend und nutzt natürlich Kondensation. Mit Watt'scher Geradföhrung und zweiteiligem Balancier aus Gusseisen ist sie ganz typisch für die Zeit. Die Schwungradwelle ist durch eine Öffnung im Gebäude nach draußen verlängert. Dort sitzen zwei Seiltrommeln, die früher etwa 550 m Seil aufnehmen. War ein Förderkorb oben, war der andere unten. Es wurde etwa 1,3 t Erz in 4½ Minuten aus rund 500 m Tiefe gehoben. Sie war bis 1930 in Betrieb.

Ich hatte die Hoffnung, die Maschine am Ostermontag noch unter Dampf zu erleben – also trat ich die weite Reise in den äußersten Westen an. Die Überreste der Levant Mine, heute in der Obhut des National Trusts, liegen nur 14 km vom bekannten Land's End, dem westlichsten Punkt Großbritanniens, entfernt.

Das Bergwerk liegt direkt an der Küste, die hier in weiten Abschnitten eine felsige Steilküste ist. Endlich angekommen wurde sofort klar: Hier an der Keltischen See bläst ein anderer Wind als an der Südküste am Ärmelkanal!

Bild 2 zeigt wie dicht das Ensemble an der Küste liegt. Die Zisterne nimmt das aus dem Hotwell abgepumpte Wasser auf. In Bild 3 ist das Maschinenhaus mit dem vorgelagerten Kesselhaus zu sehen. Dieses ist neu errichtet worden, auch der dort befindliche Kessel ist nicht original. Der heute benutzte Dampferzeuger ist für den Besucher nicht sichtbar.

Bild 4 zeigt die Seiltrommeln und einen hölzernen Förderturm jüngerer Datums. Rechts ist das Maschinenhaus zu sehen. Von den vielen anderen Gebäuden der Levant Mine sind hier und da einzelne Überreste, hier mal ein Fundament, dort mal eine Wand erhalten.

Im Inneren des Maschinenhauses geht es sehr eng zu. Da es hier regelmäßigen Besucherbetrieb gibt, hat man alle Gefahrenstellen durch Gitter usw. geschützt. Dadurch wird das Fotografieren und Filmen nicht einfacher [2].

Zunächst nimmt man das Schwungrad wahr (Bild 5). Auf Ober- und Unterseite befinden sich Kästen gefüllt mit Steinen und Schrott. Diese sind links gelenkig aufgehängt und werden auf der rechten Seite mit einer Gewindespindel auf die Felge gepresst, um das Rad und damit den Förderkorb zu bremsen. Der leider nicht sonderlich gut zu erkennende Elektromotor rechts treibt ein Gummirad, mit dem die Maschine notfalls in die Anlaufposition gedreht werden kann. Dieser Apparat ist natürlich ein moderner Zusatz, wurde aber während meines Besuches nicht benötigt. Auch der grüne Anstrich und die rot gestrichenen Exzenter sind nicht original.

Es war nicht schwer, mit dem Maschinisten ins Gespräch zu kommen. Er freute sich über mein Interesse. Als ich ihm noch einige Bilder meiner Modelle zeigte, fragte er, ob ich denn nicht Lust hätte, die Whim Engine anzufahren. Ich traute meinen Ohren kaum – aber er meinte es ernst. Unter Anleitung des Maschinisten zum allerersten Mal im Leben eine Balanciermaschine im Maßstab 1:1 zu starten war sehr aufregend, wie in Bild 6 klar zu sehen ist! Der Anlauf ist leise, der Balancier beginnt sich zu bewegen und treibt das Schwungrad. Schade dass keine Seile aufliegen und sich keine Förderkörbe im Schacht bewegen!

Zum Stoppen der Maschine muss ein Handrad betätigt werden, welches auf die erwähnte Gewindespindel wirkt, siehe Bild 7. Vermutlich ist es auch für den geübten Maschinisten nicht immer ganz leicht gewesen, mit dieser Konstruktion (in Bild 6 ist noch ein Tiefenanzeiger erkennbar) mit den Förderkörben auf den Punkt genau auszukommen. Die Fördermaschinen, die uns aus dem Ruhrbergbau bekannt sind, sind doch etliche Jahrzehnte jünger als die Levant Beam Engine.

Bild 8 zeigt das obere Ende des Zylinders mit der Stopfbuchse. Die Maschine steht im unteren Totpunkt. Die Ankopplung des Balanciers an die Kolbenstange mit den diversen Keilverbindungen ist gut zu erkennen.

In Bild 9 sieht man die zwei Elemente des Balanciers.

1855 beschlossen die Anteilseigner (in Cornwall nannte man die Herren »adventurers«, also soviel wie Abenteurer), eine »man-engine« zu errichten. Im Deutschen sprach man damals von »Fahrkunst«. Die ersten Konstruktionen stammen wohl aus dem Harz. Es wurden zwei hölzerne Träger an ein Kunstkreuz angehängt, welches mit dem sogenannten Kunstgestänge mit einem Wasserrad verbunden war. Die Bergleute mussten nun immer von der einen Plattform des einen Trägers auf die des anderen umsteigen [3]. In Cornwall nutzte man nur einen hölzernen Träger, der Bergmann musste auf eine feststehende Plattform im Schacht umsteigen und auf den nächsten passenden Hub warten.

Es gab mindestens zwei gute Gründe, keine Förderkörbe für den Transport der Bergleute zu nutzen: Zum einen verschlissen die eingesetzten Hanfseile schnell und brachen wohl oft, zum anderen waren die Schächte eng und oft mal mehr, mal weniger geneigt. Daher mussten Fördertonnen, mit denen Erz oder sonstiges Material transportiert wurden, obwohl sehr robuste Eisenkonstruktionen, häufig repariert bzw. erneuert werden.

Statt nach der Schicht mehr als 400 m auf Leitern den Schacht hochzuklettern, nahmen die Bergleute nun die Fahrkunst, siehe Bild



Bild 9: Balancier

10. Es gibt Quellen, dass dadurch die Zahl der Unfälle sank.

Diese Konstruktion war auch 1919 noch im Einsatz. Am 20. Oktober brach die Aufhängung des hölzernen Trägers am Balancier der »man-engine«. Zu diesem Zeitpunkt war Schichtwechsel, etwa 120 Bergleute waren auf dem Weg zutage. Es gab 31 Tote und viele Verletzte. Im Prozess wurde auf »Tod durch Unfall« erkannt. Zum Thema etwaiger Unterstützungslösungen seitens der »adventurers« schweigen die Quellen.

Dieser Unfall war der Anfang vom Ende der Levant Mine. Nach einem erneuten Verfall des Weltmarktpreises für Zinn wurde das Bergwerk 1930 geschlossen.

Um 1935 waren alle anderen Maschinen des Bergwerks verschrottet. Die Fördermaschine der Levant-Mine ist durch die Initiative einiger Privatleute gerettet worden, die das »Cornish Engine Preservation Committee« gründeten. Dieses kaufte die Maschine dem Schrotthändler ab. Mit Fett konserviert überdauerte die Maschine bis 1967, als man sie dem »National Trust« übereignete. Aus dem Committee wurde die heutige »Trevithick-Society«. 1982 kam der Wunsch auf, die Maschine Besuchern zu zeigen. Eine Gruppe bekannt als »The Greasy Gang« (also etwa »Die Schmierfett-Bande«) traf sich von 1984 bis 1992 und restaurierte die Maschine. Auf den Fundamenten des alten Kesselhauses wurde ein neues errichtet. In diesem findet sich ein alter Cornwall-Kessel und (für Besucher nicht sichtbar) ein moderner Kessel, der heute für den Betrieb der Maschine genutzt wird.

Die Levant Whim Engine ist nicht nur die einzige heute noch unter Dampf betriebene Balanciermaschine in Cornwall, sie ist auch die älteste, die erhalten ist. In Teil 2 meines Reiseberichtes stelle ich jüngere Zeugnisse einer bemerkenswerten Vergangenheit vor.

Quellen

- [1]: Literatur zum Thema: David Philip Miller: The Life and Legend of James Watt. Pittsburgh 2019. Ferner: John Corin: Levant. A Champion Cornish Mine. Trevithick Society. Third impression 2017. Sonstiges siehe meine »Synopsis der Dampfmaschine«.
- [2]: Auf meinem YouTube-Kanal balancier.eu findet man auch ein Video der Levant Whim Engine: Steam Engines In-Depth: Levant Mine Whim Engine <https://www.youtube.com/watch?v=pz1xNkaUwDw>
- [3]: Im Artikel »Fahrkunst« der deutschen Wikipedia gibt es ein schönes animiertes Bild dazu: <https://de.wikipedia.org/wiki/Fahrkunst>

Bild 10: Fahrkunst der Dolcoath Mine 1890



Maschinen im Modellbau

4/2021: ab dem 9. Juni 2021 im Handel!

Wir berichten unter anderem über folgende Themen:



Bau einer Bockdampfmaschine



Motorradmotormodell als Eigenbau



Kegelräder mit Modulfräsern fertigen

IMPRESSUM

**Maschinen
im Modellbau** 22. Jahrgang
www.vth.de/maschinen-im-modellbau

Redaktion
Oliver Bothmann, oliver.bothmann@t-online.de
Sabine Bauer (Redaktionsassistentin)
Tel.: 072 21 50 87 -80, Fax: 072 21 50 87 -33
E-Mail: maschinen-im-modellbau@vth.de

Gestaltung
Uschi Klee, Kim Büchinger, Thomas Schüle

Geschäftsführerin
Julia-Sophia Ernst-Hausmann

Anzeigen
Christina Meyhack Tel.: 0 72 21 50 87-15
Sinem Isbeceren Tel.: 0 72 21 50 87-90
Fax: 0 72 21 50 87-33
E-Mail: Anzeigen@vth.de

Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste
Nr. 16 vom 01.01.2021

Änderungen des Inhalts aus aktuellen Gründen behält sich die Redaktion vor.

vth Verlag für Technik und Handwerk
neue Medien GmbH
Bertha-Benz-Straße 7
D-76532 Baden-Baden

Tel.: 0 72 21 50 87-0
Fax: 0 72 21 50 87-33

Konten
Grenke Bank AG
IBAN DE45 2013 0400 0060 0368 29
BIC/SWIFT GREBDEH1

Abonnement-Marketing und Vertrieb
Verlag für Technik und Handwerk
neue Medien GmbH
Bertha-Benz-Straße 7
76532 Baden-Baden
Tel.: 07221 50 87 -11
Fax: 07221 50 87 -33
E-Mail: abo@vth.de

Vertrieb
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG
Ohmstraße 1, D-85716 Unterschleißheim
Tel.: 089 31906-0, Telefax 089 31906-113

„Maschinen im Modellbau“ erscheint 6 mal jährlich,
jeweils Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember

Einzelheft: 8,50 € / CH: 12,80 € / Übriges Ausland: 9,50 €
Abonnement 42,00 € pro Jahr mit SEPA-Lastschrift einzug
Abonnement 46,80 € auf Rechnung
(Im Ausland: zzgl. 10,80 € Versandkosten)

Druck
Dierichs Druck & Media GmbH & Co. KG, Kassel



**Maschinen
im Modellbau** wird auf umweltfreundlichem,
chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.



Maschinen im Modellbau
jetzt auch erhältlich im PRESSE-Fachhandel

Für unverlangt eingesandte Beiträge kann keine Verantwortung
übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Abbil-
dungen an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich um



Die neue Maschinen im Modellbau finden Sie
u. a. im Zeitschriftenhandel, im Flughafen- und
Bahnhofsbuchhandel und in allen Geschäften
mit diesen Zeichen.

Erstveröffentlichungen handelt und dass keine ander-
weitigen Copy- oder Verlagsverpflichtungen vorliegen. Mit
der Annahme von Aufsätzen einschließlich Bauplänen,
Zeichnungen und Bildern wird das Recht erworben, diese
auch in anderen Druckerzeugnissen zu vervielfältigen.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Angaben kann
trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernommen werden.
Eventuell bestehende Schutzrechte auf Produkte oder
Produktnamen sind in den einzelnen Beiträgen nicht
zwingend erwähnt. Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb
von Sende- und Empfangsanlagen sind die gesetzlichen
und postalischen Bestimmungen zu beachten. Namentlich
gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die
Meinung der Redaktion wieder.

ISSN 0947-6598

© 2021 by Verlag für Technik und Handwerk
neue Medien GmbH, Baden-Baden

Nachdruck von Artikeln oder Teilen daraus, Abbildungen
und Bauplänen, Vervielfältigung und Verbreitung durch
jedes Medium, sind nur mit ausdrücklicher, schriftlicher
Genehmigung des Verlages erlaubt.



Kompakte CNC-Maschine zur Bearbeitung von NE-Metallen, Holz, Kunststoff ...

- für Industrie, Handwerk, Ausbildung, Modellbau und Fab Lab
- geschlossenes Gehäuse
- Sicherheitsschalter mit Zuhaltung
- Steuerung integriert
- Verfahrswege 600 x 300 mm bis 1250 x 450 mm
- Durchlasshöhe 185 mm
- CE gem. Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- umfangreiches Zubehör erhältlich
- Preis ab 6500,- Euro

Abbildung zeigt Zubehör

Die Zukunft beginnt heute • effizient • intelligent • innovativ



Automatisierungstechnik • CNC Maschinen

EAS
GMBH

Nordring 30
47495 Rheinberg

Tel.: +49 28 43 92 95 90
service@easgmbh.de

www.easgmbh.de • www.easgmbh-shop.de



Anzeigen

Keine Angebote mehr verpassen!



**VTH-MODELLBAU-
NEWSLETTER**
www.vth.de/newsletter



Jetzt anmelden!

 07221 - 5087-22

 www.vth.de/newsletter

 Maschinentüftler

 07221 - 5087-33

 vth_modellbauwelt

 VTH Verlag

 service@vth.de

 VTH neue Medien GmbH



RC-Machines

.com
since 1976



€ 1450,-
RC135GBSV



€ 450,-
RC305B



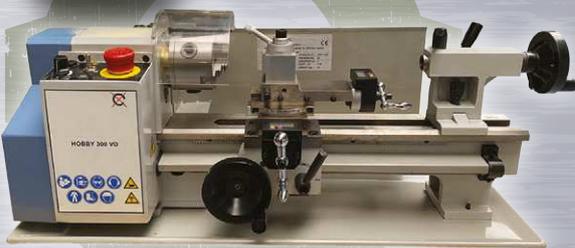
€ 2200,-
RCSTSMV



€ 189,-
RCFU804



€ 139,-
RCADK50.2C



€ 1147,-
HOBBY300VD

€ 3498,-
RCBF30SUG

€ 29,90
RCMS150N



ROHMATERIAL MAßE AUF ANFRAGE

KUNSTSTOFFE MESSING BRONZE
STAHL EDELSTAHL ALUMINIUM
u.v.m.

Original Tos (zentrisch spannend)

4-Backenfutter:

RCFU804	189,-
RCFU1004	189,-
RCFU1254	209,-
RCFU1604	289,-
RCFU2004	339,-

Ausdrehköpfe:

RCADK50.2C	139,-
RCADK50.3C	139,-
RCADK50.4C	149,-
RCADK50.30BTC	139,-
RCADK50.40BTC	139,-
RCADK50.30C	139,-
RCADK50.R8C	139,-

Messschieber:

RCMS75	0-70mm*	12,50-
RCMS100G	0-100mm*	15,-
RCMS150N	0-150mm*	29,90-
RCMS250K	0-250mm*	69,-
RCMS250L	0-250mm*	69,-
RCMS300K	0-300mm*	69,-

*Messbereich

Schnellwechselstahlhalter:

RCWAA	297,-
RCWA	390,-
RCWE	565,20-
RCWB	590,-

www.rc-machines.com

**WELTWEITER
VERSAND!**

€ 590,-
RCWB



Besuchen Sie auch unseren Showroom in Junglinster! (LU)
Wir freuen uns auf Ihren Besuch bzw. Ihre Anfrage.

RCM S.A.R.L. Email: info@rc-machines.com
Tel.: +352 78 76 76 1 Fax: +352 78 76 76 76
2 rue Emile Nilles L-6131 Junglinster Luxemburg

Preise freibleibend in Euro, inklusive MwSt., zuzüglich Versandkosten. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.