

Maschinen im Modellbau

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

4/2021 Die Feinmechanik im Modellbau, Dampfmaschinen, Motoren und Werkstattpraxis

75 Jahre
VTH

Mit
Bauplan



**Zweitaktmotor
ohne Schwungrad
und Kurbelwelle**



**Motorradmotormodell
als Eigenbau**



**Kegelräder mit Modul-
fräsern fertigen**

BOCKMASCHINE
nach Vorbild von Elmer Verburg





CUBUS®

Die Zukunft beginnt heute • effizient • intelligent • innovativ



**750 €
Preisnachlass**

Zum Jubiläum gewähren wir den Lesern des VTH Verlages einen Preisnachlass von 750 Euro auf die CUBUS Baureihe. *

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
- Verfahwege 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

* Das Angebot ist nur gültig bei Bestellungen bis zum 30.09.2021 mit Vorlage dieser Anzeige.

Mein



für Modellbau

75 Jahre VTH

EAS GmbH gratuliert dem VTH Verlag zum 75 jährigen Jubiläum



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





LIEBE LESERINNEN UND LESER,

75 Jahre sind ein schönes Alter – es gibt nicht viele Verlage, die ein solches Jubiläum feiern dürfen. Der VTH begeht in diesem Jahr sein 75jähriges Jubiläum! Darauf sind wir stolz und möchten uns bei Ihnen für Ihre Treue bedanken. Denn nur mit treuen Lesern, aktiven Autoren und einem engagierten Team ist solch ein Jubiläum möglich. In der MASCHINEN IM MODELLBAU stellen wir Ihnen daher das Team hinter dieser Zeitschrift und den anderen Angeboten des VTH in kleinen Beiträgen vor. Und in die 75jährige Geschichte des Verlags entführt Sie in dieser Ausgabe Frank Schwartz, langjähriger Verlagsleiter des VTH und einer der Gründerväter der MASCHINEN IM MODELLBAU.

So langsam lässt sich ja ein Lichtschein am Ende des Tunnels erkennen und vorsichtige Lockerungen ermöglichen schon wieder einiges. Doch auf große Modellbautreffen und ähnliche Veranstaltungen müssen wir derzeit immer noch verzichten. Grund genug für uns, in einem Artikel mit schönen Fotos auf eine Veranstaltung in Bremerhaven zurückzublicken, die nun schon einige Jahre zurückliegt, aber wenn es gut läuft in diesem Herbst (wenn auch in kleinerer Form) vielleicht stattfindet.

Eine Möglichkeit sich auch jetzt zu treffen – wenn auch nicht ganz so persönlich – ist im Moment natürlich das Internet. Kennen Sie eigentlich unsere Facebook-Seite „Maschinentüftler“? Innerhalb kurzer Zeit haben wir die 3.500 Follower geknackt und versorgen Sie auch hier mit Informationen rund um die MASCHINEN IM MODELLBAU und unser Hobby. Ganz besonders möchte ich Ihnen unsere „Maschine der Woche“ (#vthmaschinederwoche) ans Herz legen. Schauen Sie sich die tollen Modelle an und lassen Sie uns auch gerne einen Kommentar da – und vielleicht haben Sie ja auch ein Bild einer Ihrer Maschinen, welches Sie uns einsenden können. Wir freuen uns!

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

Oliver Bothmann
Redaktion MASCHINEN IM MODELLBAU



75
JAHRE VTH

Noch ein wenig sehnsuchtsvoll müssen wir auf solche Bilder warten





Zweitakter ohne Schwungrad und Kurbelwelle mit Bauplan 58



10 Bockmaschine - VTH-Bauplan 3203064



Eine Reise nach Cornwall:
East Pool Mine - Taylor's Shaft Engine 32



14 Kleine Kegelradkumde für Modellbauer und
Selbermacher



Viel Dampf auf Schiene, Wasser und Straßen 40



20 Motorradmotor Sport Vitesse 400





Bau des Reichelt-Heißluftmotors „EK“
(Eichhörnchen kunstvoll)

54



Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 – Teil 2

45

Aufrüstung stationärer Bohrmaschinen

50

MODELLE

- Bockmaschine – VTH-Bauplan 3203064. 10
- Motorradmotor Sport Vitesse 400 20
- Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 – Teil 2 45
- Bau des Reichelt-Heißluftmotors „EK“
(Eichhörnchen kunstvoll) 54
- Zweitakter ohne Schwungrad und Kurbelwelle
mit Bauplan. 58

WERKSTATTPRAXIS

- Kleine Kegelradkunde für Modellbauer und
Selbermacher. 14
- Aufrüstung stationärer Bohrmaschinen – Teil 1 50

TECHNIK REPORT

- Eine Reise nach Cornwall – Teil 2: East Pool Mine
– Taylor's Shaft Engine. 32
- Viel Dampf auf Schiene, Wasser und Straßen. 40

75 JAHRE VTH

- Ein Blick in die Verlagsgeschichte 28
- Vorstellung des Anzeigenteams 30

STÄNDIGE RUBRIKEN

- Editorial 3
- Markt und Meldungen/Termine 6
- Vorschau und Impressum. 66

FEIN

Der **MULTIMASTER** ist das erste Multitool überhaupt und wurde im Hause FEIN in Deutschland erfunden. Insgesamt drei Leistungsklassen von Multitools hat FEIN jeweils als Netz- und Akku-Variante im Programm. Seit September 2020 tragen diese drei Klassen einen einzigen Namen: MULTIMASTER. Anhand der Kennzahlen 300, 500 und 700 sind die Leistungsklassen direkt ersichtlich. Entscheidet sich ein Anwender für einen MULTIMASTER, kann er aus über 180 Zubehören oder 14 speziell zusammengestellten Sets das auswählen, welches am besten zu seinen Anforderungen passt.

Ersichtlich sind die Leistungsklassen anhand von Kennzahlen: MULTIMASTER 300 steht für das Einstiegsmodell und ersetzt den bisherigen Namen MultiTalent, MULTIMASTER 700 kennzeichnet die leistungsstärkste Maschine, die bislang als SuperCut im Programm war, und 500 bezeichnet den MULTIMASTER, der als bekanntester aller FEIN Multitools von nun an Namensgeber der kompletten Produktgruppe ist. Alle drei Maschinentypen werden jeweils als Akku- und Netzgeräte angeboten.

Mit über 180 Zubehören bietet FEIN heute das größte Zubehörportfolio, das weltweit auf dem Markt erhältlich ist. Die Zubehöre machen die Maschinen zu universellen Problemlösern, mit denen Anwender Aufgaben von



Die Multitools von FEIN tragen nun alle den Namen MULTIMASTER – die dahinter stehende Zahl gibt ihre Leistungsklasse an (Foto: Fein)



Gerade besondere Aufgaben sind das Spezialgebiet des MULTIMASTER (Foto: Fein)

sägen bis schleifen zügig erledigen. In unter drei Sekunden können Starlock-Zubehöre mithilfe des patentierten QuickIn-Schnellspannsystems werkzeuglos gewechselt werden. Durch die Starlock-Aufnahme können die Zubehöre von FEIN auch für Maschinen anderer Hersteller verwendet werden, die über eine Starlock-Schnittstelle verfügen. Außerdem hat FEIN die



14 verschiedene Sets bieten für jeden Anwender die ideale Zusammenstellung an Maschine und Zubehör (Foto: Fein)

Zubehöre in drei Leistungsklassen passend zur jeweiligen Leistung der einzelnen Maschinen entwickelt, um in jedem Fall eine optimale Kraftübertragung zu garantieren.

Info
fein.com

Messe Erfurt

Die Messe Erfurt **sagt die auf Juni verschobene Messe Modell Leben 2021 ab**. Die nächste Thüringer Modellbaumesse findet vom 18.-20. Februar 2022 statt.

„Wir wollten unsere Modellbaumesse in Thüringen als Modellprojekt umsetzen, doch leider machen uns das aktuelle Infektionsgeschehen und die damit einhergehenden Beschränkungen eine weitere fachgerechte Vorbereitung der Veranstaltungen unmöglich.“ erklärt Projektverantwortliche Carmen Wagner.



„Da eine angemessene Entspannung bis zum Messetermin aus unserer Sicht nicht realistisch ist, müssen wir die Modell Leben zum jetzigen Zeitpunkt für das Jahr 2021 leider absagen.“ bestätigt Messageschäftsführer Michael Kynast.

Info & Bezug
www.modell-leben.de

Modellbauwelt 2021 / Rheine

In Rheine öffnet zum sechsten Mal die **Modellbauwelt** ihre Tore für das interessierte Publikum. Modellbauer/innen aus Nah und Fern haben ihr Kommen angekündigt, um ihre einzigartigen Exponate zu zeigen. Höhepunkte werden in diesem Jahr unter Anderem die bemannte Raumfahrt sein sowie Dioramen und Großdioramen, verschiedene Modellexponate aller Modellbausparten usw.

Auch werden die Liebhaber des herkömmlichen Modellbaus angesprochen. Auf dieser Modellbauwelt finden sie sicherlich einen Ansprechpartner und das eine oder andere fertig gebaute Modell unter der angebotenen Variantenvielfalt wieder.

Eine große Tombola deren Erlös einer sozialen Einrichtung zugutekommt sowie ein Bastel-Workshop für Kids sind auch vertreten.

Das Event öffnet am Samstag den 4. September von 11-18 Uhr & Sonntag den 5. September von 10-17 Uhr



Stepcraft

Mit dem neuen **Werkzeugmagazin** von STEPCRAFT wird die Arbeit mit dem Werkzeugwechsler jetzt noch komfortabler. Das Werkzeugmagazin wird als teilmontiertes Modul geliefert und bietet Platz für bis zu zehn Werkzeuge. Dabei lässt sich mithilfe des integrierten Werkzeuglängensensors die Länge der einzelnen Werkzeuge schnell und automatisch bestimmen. Darüber hinaus können dank der innovativen, pneumatischen Hebefunktion nun auch der Absaugadapter und der Werkzeugwechsler zusammen betrieben werden. Wird ein Werkzeug aufgenommen oder abgelegt, so fährt der Absaugadapter automatisch nach oben und macht den Weg frei für den Wechsel des Werkzeugs. Die Geschwindigkeit des Hebevorgangs lässt sich dabei individuell über eine Drossel einstellen.

Das Werkzeugmagazin wird als teilmontiertes Modul geliefert und einfach anstelle des letzten Tischelements (MDF oder Aluminium) eingesetzt. Mithilfe der beiliegenden Stopfen lassen sich nicht verwendete Werkzeugplätze leicht verschließen und somit vor Staub und Schmutz schützen. Der Anschluss erfolgt an der Platine der M-Serie. Zudem muss das Werkzeugmagazin mit Druckluft verbunden werden. Hierfür wird ein Kompressor mit mindestens 9-10 bar benötigt.

Produktmerkmale:

- Pneumatische Hebefunktion für gleichzeitige Verwendung von Absaugadapter und Werkzeugwechsler
- Integrierte Maschinentischlösung
- Geringe Aufbauhöhe von nur ca. 1,4 cm
- Integrierte Maschinentischlösung
- Nur geeignet für Verwendung mit dem Werkzeugwechsler MM-1000/KRESS/AMB

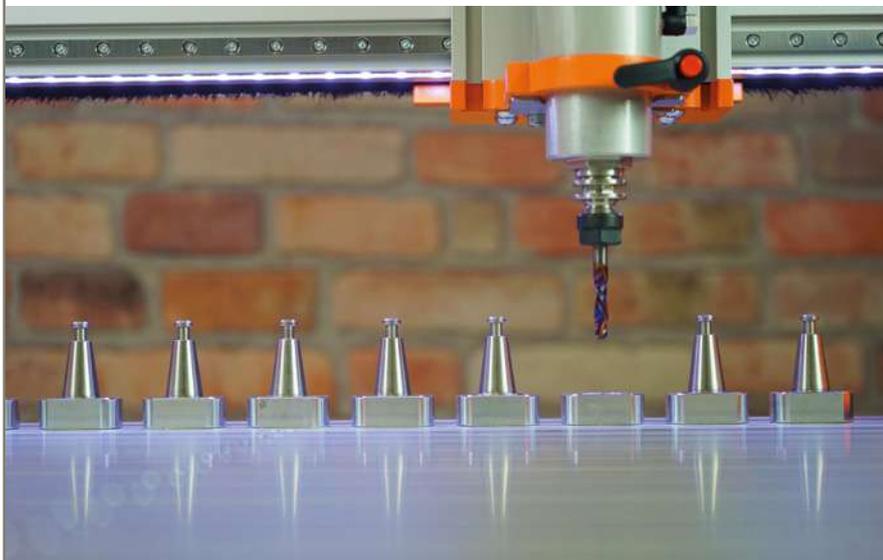
- Für STEPCRAFT M-Serie
- Anzahl Werkzeugaufnahmen:
 - Werkzeugmagazin M.500: 7
 - Werkzeugmagazin M.700: 10
 - Werkzeugmagazin M.1000: 10
- Lieferumfang:
 - Werkzeugmagazin, teilmontiert
 - Pneumatische Hebefunktion für Absaugadapter
 - Fest installierter Werkzeuglängensensor
 - 2x Halteringe für SK15-Werkzeugaufnahmen
 - 5x Stopfen zum Verschließen nicht verwendeter Werkzeugablagen
- Preis: (inkl. 19% MwSt)
 - Werkzeugmagazin M.500: 299 €
 - Werkzeugmagazin M.700: 329 €
 - Werkzeugmagazin M.1000: 349 €

Info & Bezug:

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



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



Top Ten

der Fachbücher ermittelt von den
VTH Special-Interest-Zeitschriften

Anzeige

- 

CAD – CAM – CNC im Modellbau
ArtNr: 3102270
ISBN: 978-3-88180-485-1
Preis: 32,90 €
- 

Hydraulik im Modellbau
ArtNr: 3102278
ISBN: 978-3-88180-492-9
Preis: 26,90 €
- 

Schiffsmodelle mit Dampftrieb
ArtNr: 3102290
ISBN: 978-3-88180-508-7
Preis: 36,90 €
- 

Antik- und Classic-Flugmodelle
ArtNr: 3102291
ISBN: 978-3-88180-509-4
Preis: 29,90 €
- 

50 Kniffe für die Werkstatt
ArtNr: 3102289
ISBN: 978-3-88180-507-0
Preis: 19,90 €
- 

Mikromodellbau – Forst- und Landmaschinen
ArtNr: 3102279
ISBN: 978-3-88180-493-6
Preis: 29,90 €
- 

Binnenschiffe als Modell
ArtNr: 3102287
ISBN: 978-3-88180-505-6
Preis: 29,90 €
- 

Mikromodellbau – Baumaschinen
ArtNr: 3102282
ISBN: 978-3-88180-496-76
Preis: 29,90 €
- 

Luftkissenboote als Modell
ArtNr: 3102284
ISBN: 978-3-88180-498-1
Preis: 34,90 €
- 

RC-Leichtwindsegler
ArtNr: 3102288
ISBN: 978-3-88180-506-3
Preis: 22,90 €

- ▲ aufgestiegen
- unverändert
- ▼ abgestiegen

Jetzt bestellen!

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

STEADIFY

Direkt aus der Praxis – **STEADIFY** ist eine neue Technik zur Stabilisierung von Kameras. Es entstand aus der Praxis von Gert und Tobias Wagner – erfahrene Foto- und Filmprofis mit Produktionen aus allen Kontinenten und unter oft extremen Bedingungen. Hier entstand ihre Idee für ein einfaches, robustes System mit deutlichen Vorteilen zum traditionellen Stativ: kleines Gepäck, schnelle, unkomplizierte Handhabung sowie maximale Beweglichkeit. **STEADIFY** stabilisiert Kameras, Objektive, Ferngläser und Spektive. Es ermöglicht verwacklungsfreie Fotos, dynamische Videos und die Kombination mit Gimbals. Weil es aus der Hüfte heraus stabilisiert und nicht vom Boden, ist es unabhängig von Terrain und Umfeld. **STEADIFY** ist als Bundle mit Auflagegabel, Kugelkopf mit Schnellverschluss und praktischer Leder-Aufstecktasche für 199,- € im Fachhandel oder unter www.swiftdesign.pro erhältlich.

Statt traditioneller Technik bietet **STEADIFY** eine leichte Lösung, die mehr dem entspricht, wie man heute reist. Das massive Dreibeinstativ aus den Kindertagen der Fotografen hat sich bis heute für echte Langzeit-Belichtungen bewährt. Aber jenseits davon ist die Handhabung oft umständlich – auf Reisen, bei Events, in der Wildnis, auf Schiffen, unter Zeitdruck oder unter widrigen Umständen. Genau daraus entstand **STEADIFY**: mobile Kamera-Stabilität für Menschen in Bewegung, bei dem der Körper mit einem Monopod verschmilzt. Es ermöglicht brillante Fotos und Videos bei deutlich weniger Gepäck und Aufwand.



STEADIFY gewährleistet Stabilität aus der Hüfte heraus – Arme, Körper und Monopod bilden ein Dreieck von verblüffender Stabilität, unabhängig von Terrain und Umständen (Foto: @STEADIFY)

Mit **STEADIFY** ist man freier: Klein und leicht, schmiegt es sich kaum spürbar an den Körper. Mit einem einzigen, kurzen Handgriff ist der Monopod ausgezogen und die Kamera auf die Universalgabel gelegt oder wahlweise per Schnellverschluss auf dem Kugelkopf verankert. Arme, Körper und Monopod bilden ein Dreieck von verblüffender Stabilität, unabhängig von Terrain und Umständen. Die Methode bietet mehr Stabilität als ein übliches Monopod sowie mehr Beweglichkeit als mit einem Stativ. So bekommt man optimale Resultate bis zur Dämmerung, selbst unter schwierigsten Bedingungen.

Info & Bezug
www.swiftdesign.pro



STEADIFY ist als Bundle mit Auflagegabel, Kugelkopf mit Schnellverschluss und praktischer Leder-Aufstecktasche für 199,- € im Fachhandel oder unter www.swiftdesign.pro erhältlich (Foto: @STEADIFY)

thicon

Hochwertige **Vollmetallmodelle** für den Schreibtisch aus dem Hause Teching bietet thicon neu an. Die als Bausatz gelieferten Modelle sind jeweils mit einem Elektromotor zum Betrieb ausgestattet und können teilweise sogar per Handy-App mittels Bluetooth ferngesteuert werden. Lieferbar sind aktuell eine Pumpstation, ein Traktor, ein Classic-Car sowie ein 4-Zylinder-Motor in grau oder champagner.



◀ **Pumpstation als Metallbausatz (Foto: thicon)**



▲ **Traktormodell mit Bluetooth-Fernsteuerung (Foto: thicon)**

Info & Bezug
thicon e.K.
Cathostr. 5b
45356 Essen
Tel.: 0201/8695153
Fax: 0201/608354
info@thicon-models.com
www.thicon-models.com

Datum	Veranstaltung	PLZ	Ort	Ansprechpartner	Kontakt	E-Mail	Homepage
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
13.06.	Trabi, Lada, Simson & Co. - Ostalgie Treffen	74889	Sinsheim, Technik Museum	Simone Lingner	07261-9299-73	lingner@technik-museum.de	www.technik-museum.de
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.	Modellbauwelt	48429	Rheine, Kopernikus-Gymnasium, Kopernikusstr. 61	Bernd Koetter		modellfreak@koetter-online.de	
04.-05.09.	Mini-Bauma Modellbauausstellung	74889	Sinsheim, Technik Museum	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
31.10.	Modellbau-Börse/Flohmarkt	25358	Horst, Jacob-Struve-Schule, Heisterender Weg 19	Volker Engler		smc-elmshorn@email.de	www.smc-elmshorn.de
05.-07.11.	Faszination Modellbau	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

Die aktuellen Termine finden Sie im Internet unter: www.vth.de/maschinen-im-modellbau Meldeschluss für die Ausgabe 5/2021 ist der 22.07.2021

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



- Einzyliermotor

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

Sonderpreis 395,00 € (Fertigmotor)



- Vierzyliermotor

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

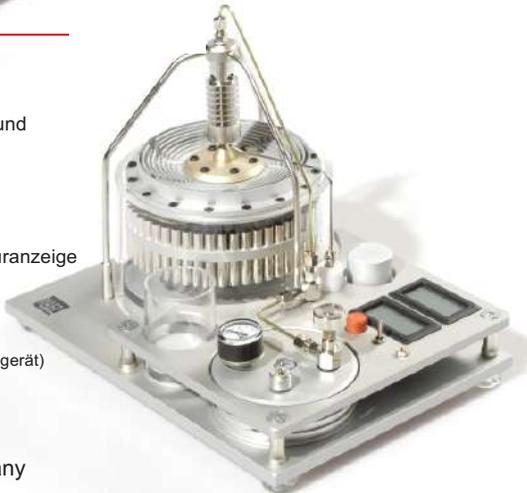
Sonderpreis 995,00 € (Fertigmotor)



- 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 € (Fertiggerät/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

Optischer Genuss



Andre Neumann

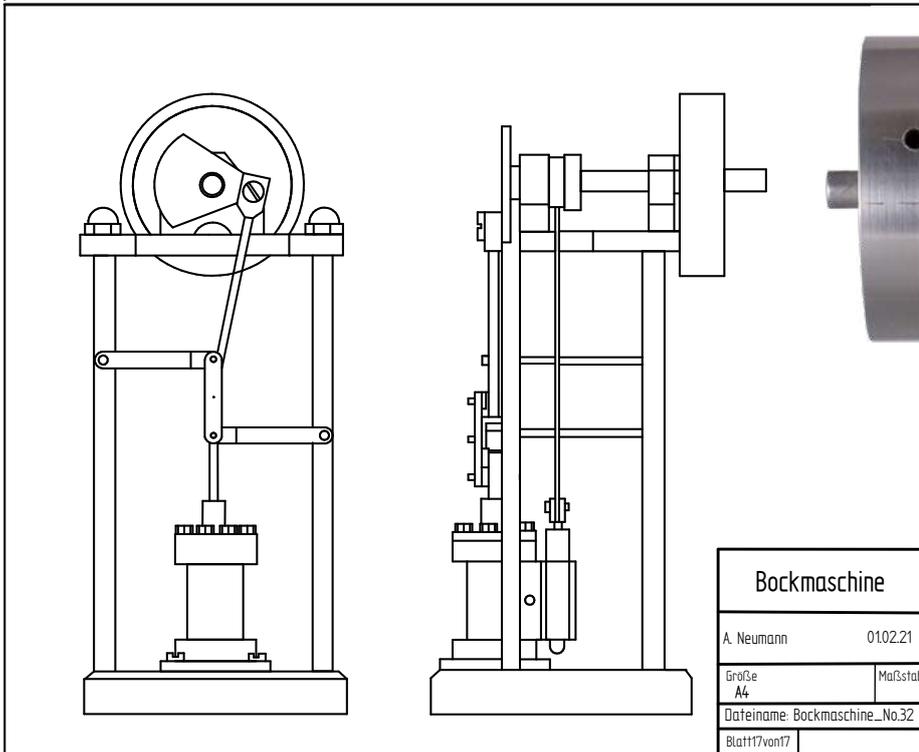
Bauplan „Bockmaschine“ – VTH-Bauplan 3203064

In dem vorliegenden Artikel stelle ich den Bauplan einer Bockmaschine vor. Eine Bockmaschine ist eine Dampfmaschine mit einem stehenden Zylinder und einer Kurbelwelle, die oberhalb des Zylinders in Lagerböcken geführt ist.

Bei der hier beschriebenen Dampfmaschine handelt sich um eine vertikale Bockmaschine mit Schiebersteuerung. Der Entwurf basiert auf einem Bauplan von Elmer Verburg unter der Bezeichnung „Tall Vertical Open Column #32“. Die Pleuelstange wird mit einem Gestänge geführt. Faszinierend ist dabei der Bewegungsablauf der Maschine. Durch den langsamen Lauf lässt sich die Bewegung des Gestänges wunderbar beobachten. Bereits mit wenig Druck läuft die Maschine sehr ruhig.

Zylinder und Schieberkasten sind aus Messing gefertigt. Das Maschinenbett ist aus Aluminium. Die Lagerböcke sind aus Messing. Das Schwungrad wird aus Stahl gedreht. Kolben, Muschelschieber und Exzenter sind aus Stahl.

Das anspruchsvollste Teil ist der Zylinder mit seinen Dampfbohrungen. Dabei muss präzise gearbeitet werden. Die Schraubverbindungen sind in M2, M2,5 und M3 ausgeführt. Die Maschine wurde mittels Dreh- und Fräsbank gefertigt.



Übersichtszeichnung der Maschine

Grundplatte

Die Grundplatte (Blatt 1) ist aus 12-mm-Aluminium nach Zeichnung gefertigt. Die Seiten der Grundplatte werden leicht konisch gefräst und mit den angebenen Bohrungen versehen.

Lagerplatte

Die Lagerplatte (Blatt 1) ist aus 6-mm-Aluminium. Bohrungen und Ausschnitte werden nach Zeichnung erstellt.

Stützen

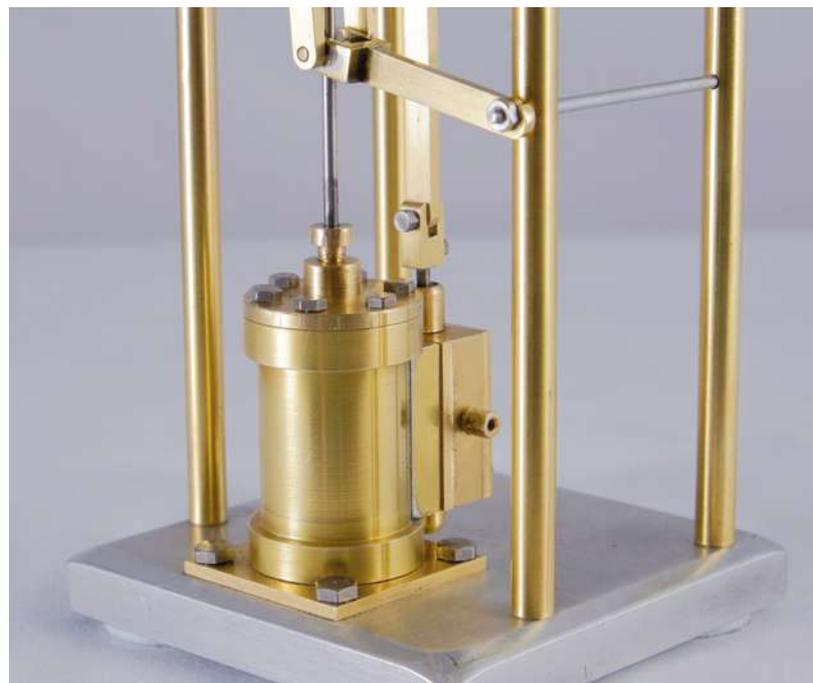
Die Stützen (Blatt 2) sind aus 6-mm-Messing hergestellt und werden nach Zeichnung gefertigt. Die Verbindungsstangen zwischen den Stützen sind aus 2-mm-Stahl. Auf beide Seiten wird ein M2-Gewinde geschnitten.

Zylinder

Der Zylinder (Blatt 4 und 5) wird aus einem Messinggrundstück 25 mm gefertigt. Zunächst



Blick auf den Zylinder





Das Gestänge macht einen Teil des Reizes der Konstruktion aus

wird das Messingrundstück an beiden Seiten plangedreht. Danach wird die Zylinderbohrung vorgebohrt und auf 12 mm H7 aufgerieben. Die Befestigungsbohrungen für die Zylinderdeckel werden erstellt und das M2-Gewinde geschnitten. Es ist empfehlenswert zunächst die Zylinderdeckel anzufertigen und dann die Befestigungsbohrungen mittels der Zylinderdeckel als Bohrschablone zu erstellen.

Das Adapterteil des Schiebergehäuses und die Abflachung am Zylinder werden gefräst und die Dampf- und Schiebergehäusebohrungen nach Zeichnung erstellt. Nach der Erstellung des Schiebergehäuseadapters mit seinen Bohrungen, wird das Teil in die Abflachung des Zylinders eingelötet. Hierzu verwendet man am besten Verzinnungspaste. Dabei dürfen die Dampfbohrungen nicht verschlossen werden.

Zylinderdeckel

Die Zylinderdeckel aus Messing (Blatt 3) werden nach Zeichnung gefertigt. Die Pleuelstangenbohrung wird gebohrt und dann aufgerieben.

Kolben und Kolbenstange

Der Kolben (Blatt 6) wird aus Stahl gefertigt und mit zwei Schmiernuten versehen. Anschließend wird der Kolben poliert. Die Kolbenstange ist aus Silberstahl nach Zeichnung (Blatt 6) gefertigt.

Verbindung von Kurbelwelle und Gestänge



Schieberkasten

Der Schieberkasten (Blatt 10 und 11) wird aus Messing nach Zeichnung gefertigt. Die Führungshülsen der Schieberstange sind aus Messing und werden 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.

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 geschnitten.

Schieberpleuel

Der Schieberpleuel (Blatt 9) besteht aus Messing, der Exzenter ist aus Stahl. Der Exzenter wird auf der Kurbelwelle mittels einer Madenschraube befestigt. Schieberpleuel und Pleuellager werden hartgelötet.

Kurbelwelle

Die Kurbelwelle (Blatt 8) mit dem Exzenter wird aus Stahl gefertigt. Die Exzenterplatte wird auf den 5-mm-Absatz der Kurbelwelle gepresst und gegebenenfalls mit Loctite 648 fixiert.

Führungsgestänge der Kolbenstange

Das Führungsgestänge (Blatt 7) der Kolbenstange wird aus 2-mm-Messingflachmaterial hergestellt. Alle Einzelteile müssen spielfrei und reibungslos laufen, nur so lässt sich ein leichter Lauf der gesamten Maschine realisieren.

Schwungrad

Das Schwungrad (Blatt 14) wird aus Stahl gedreht und mit einer, auf 6 mm aufgeriebenen Bohrung für die Kurbelwelle, versehen. Alternativ kann auch ein Gussrohling eines Schwungrades verwendet werden. Einige Hersteller von Materialbausätzen bieten Schwungradrohlinge an.

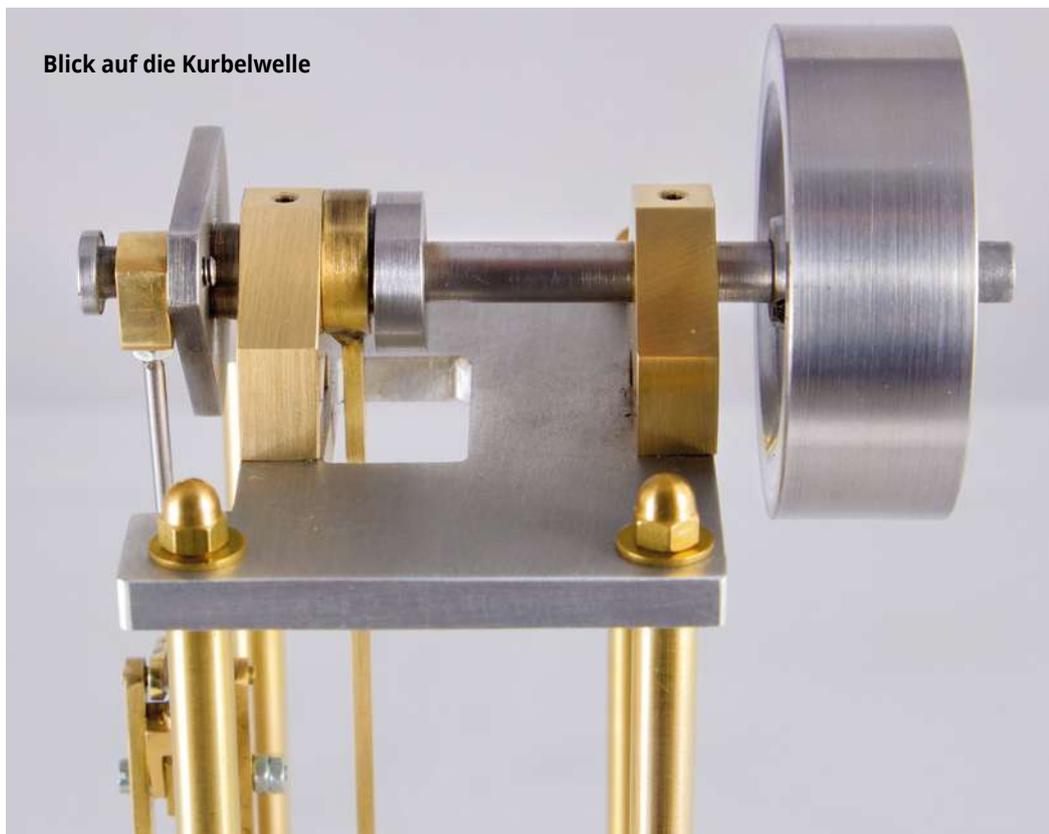
Inbetriebnahme

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 an.

Ich wünsche viel Erfolg beim Nachbau.



Als Schwungrad kann auch ein Gussrohling verwendet werden



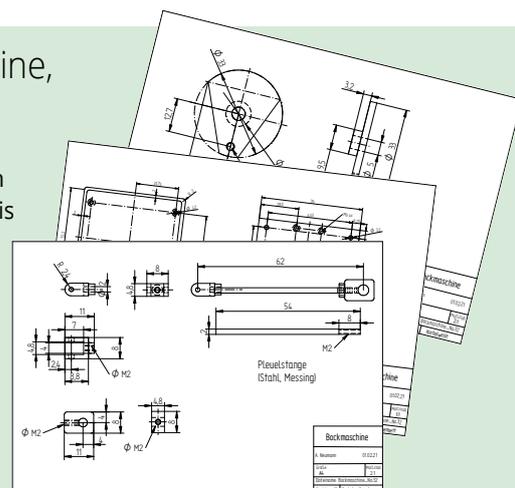
Blick auf die Kurbelwelle

VTH-Bauplan Bockdampfmaschine, Art.-Nr 3203064

Den Bauplan der Bockmaschine mit metrischen Maßen mit 17 Blatt DIN A4 können Sie zum Preis von 19,90 € direkt beim VTH beziehen.

Bestellungen im Shop unter www.shop.vth.de, service@vth.de oder unter Tel.: 07221/5087-22.

Auszug aus dem Bauplan



Kleine Kegelradkunde für Mod oder „Kegelräder mit Modulfräsern fertigen“

Stirnzahnräder fräsen ist, wenn ein Modulfräsersatz und eine Fräsmaschine vorhanden sind, recht einfach. Dazu braucht man noch einen passenden Rohling (per Drehbank oder passendes Rundmaterial) und einen brauchbaren Apparat zum Einspannen und zur Einstellung/Teilung der Zahnabstände.

Herwig Lorenz

Das Fräsen der Zähne ist dann anhand der zu jeder Zahngröße festgelegten Daten einfach. Die wichtigsten Daten eines Zahnrades sind:

a. Das Modul, (lateinisch von Modulus als Verkleinerungsform von Modus= Maß/Einheit) nennt den Zahnabstand auf dem Teilkreis als ein Vielfaches der Kreisconstante π 3,14 in Millimeter.

b. Der Teilkreisdurchmesser: Zähnezah \times Modul (Bei 20 Zähnen und Modul 1 also $20 \times 1 = 20$ Millimeter). Der Teilkreisdurchmesser ist der Referenzdurchmesser für alle Zahnräder, von dem aus Zahnkopf- und Zahnfuß berechnet werden. Gleichzeitig ist er der Durchmesser, an dem die Zahnradpaare sich berühren und der den Achsabstand bestimmt.

c. Der Zahnradaußendurchmesser oder Kopfkreisdurchmesser: Zähnezah \times Modul + $2 \times$ Modul. (Bei 20 Zähnen und Modul 1 also $20 \times 1 + 2 \times 1 = 22$ Millimeter oder Teilkreisdurchmesser + $2 \times$ Modul).

d. Die gesamte Zahnhöhe oder Frästiefe*: Modul + $1,16 \times$ Modul. (Bei Modul 1 also $1 + 1,16 \times 1 = 2,16$ Millimeter).

e. Der Fußkreisdurchmesser: Kopfkreisdurchmesser minus $2 \times$ gesamte Zahnhöhe.

*Die Frästiefe wird je nach Modul und Zahnradmaterial in einem oder mehreren Durchgängen je Zahn gefräst. Dazu muss aus dem achteiligen Modulfräsersatz der zur Zähnezah passende Modulfräser ausgewählt werden.

Das ist wichtig, weil bei dieser Art der Zahnradfertigung ja nur die Zahnücke gefräst wird. Die Zahnform wird also nur indirekt erzeugt. Und je weniger Zähne ein Zahnrad hat, desto breiter wird die Rundung am Zahnkopf, um das Abrollen am Gegenzahnrad zu ermöglichen. Die folgende Tabelle zeigt die typische Fräseraufteilung eines handelsüblichen Modulfräsersatzes.

Nr.1 =12-13 Zähne (Weniger Zähne sind mit handelsüblichen Modulfräsern nicht zu machen)

Nr.2 =14-16 Zähne

Nr.3 =17-20 Zähne

Nr.4 =21-25 Zähne

Nr.5 =26-34 Zähne

Nr.6 =35-54 Zähne

Nr.7 =55-134 Zähne

Nr.8 => 135 und für Zahnstangen

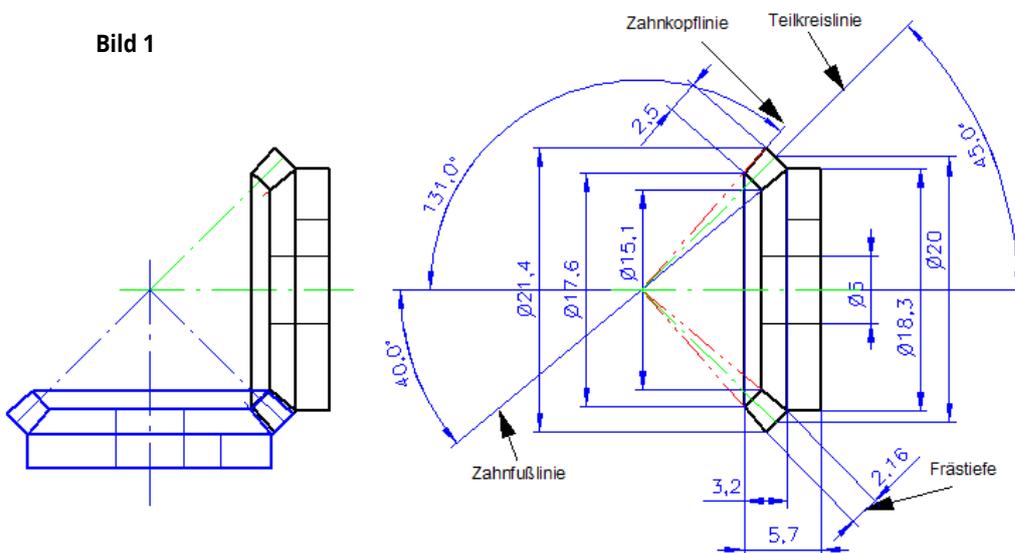
Bei der Herstellung von **Kegelrädern** muss man für einen Teil des oben Beschriebenen umdenken. Genaugenommen haben Kegelräder kein Modul, denn da gibt es keinen gleichmäßigen Zahnabstand und keine gleichmäßige Zahnhöhe. Die nimmt zum kleinen Durchmesser bekanntlich ab. Deswegen werden diese auch als „Kegelräder mit veränderlicher Zahnhöhe“ bezeichnet. Die Angabe des Moduls beschreibt den Zahnabstand nur am großen Durchmesser und dient nur zur Katalogisierung der Zahnradgröße.

Bild 1 zeigt die Winkel und Abmessungen eines Kegelrades für einen Antrieb, bei dem die Achsen im Winkel von 90° zu einander stehen. Dabei gilt immer, unabhängig von der Zähnezah und dem Übersetzungsverhältnis, dass sich die Zahnkopflinie, die Zahnfußlinie und die Teilkreislinie im Kreuzungspunkt der 2 Achsen treffen müssen. Die Winkel dieser Linien werden damit vom Übersetzungsverhältnis bestimmt. D.h. bei einer 1:1 Übersetzung, also 2 gleich großen Kegelrädern, ist der Winkel der Teilkreislinie immer 45° . Die Winkel von Kopf- und Fußlinie sind vom Modul und der Zähnezah abhängig. Bei anderen Übersetzungsverhältnissen als 1:1 ergeben sich die Linienwinkel aus den unterschiedlichen Zähnezahlen.

Zur Fertigung eines solchen Kegelrades sind aber spezielle Fräs- oder Stoßmaschinen nötig, weil die äußere Zahnform (die Evolventenlinie, die dem Zahn das Abrollen in der Zahnücke des Gegenrades ermöglicht) im Verhältnis zur Zahnhöhe erhalten bleiben muss, obwohl diese zum kleinen Durchmesser hin abnimmt. Und das geht mit den o.g. Modulfräsern nicht.

Für kleine Module (0,5 bis ca. 0,7, maximal 1) ignoriere ich diese Zusammenhänge und fräse Kegelräder (Bild 2) einfach mit dem Winkel der Zahnfußlinie (im Beispiel auf Bild 1 mit 40° oder um $0,5^\circ$ größer) trotzdem mit einem Modulfräser. Die so hergestellten Kegelräder funktionieren erstaunlicherweise trotzdem.

Bild 1



Kegelradmaße nach DIN,
aber Profilfehler wegen Modulfräser

ellbauer und Selbermacher

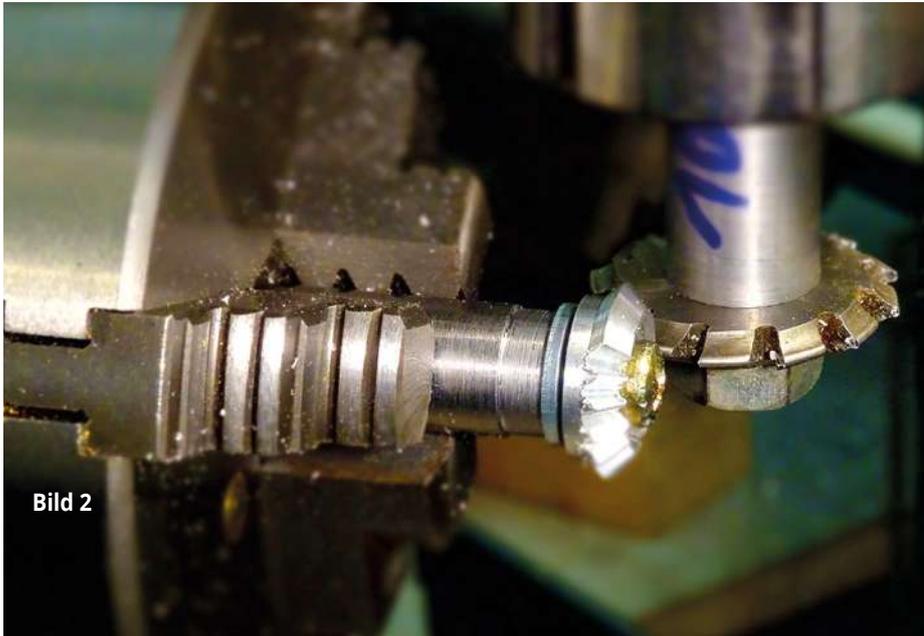


Bild 2

In Bild 3 kann man gut sehen, dass die Zähne am großen Durchmesser gut zusammen passen. Hier zur Darstellung auf der Drehbank zusammen mit einer Vorrichtung (Bild 3a) aufgebaut, die ich sonst als Halter für den Dremel u.a. beim Fräuserschleifen verwende). Natürlich nehme ich dabei in Kauf, dass zum kleinen Durchmesser hin die Zahnbreite stärker abnimmt als die Zahnluke und die Evolventenlinie der Zahnkontur nicht mehr richtig gebildet wird (Bild 4). Der Zahnkopf wird zum kleinen Durchmesser hin eckig. Darum ist das Tragbild der Zähne nur am großen Durchmesser in Ordnung. Deshalb sollten die so „falsch“ gefertigten Kegelräder nicht zu breit sein (am kleinen Durchmesser trägt der Zahn ja sowieso nicht) und können auch nicht die Kräfte übertragen wie ein „korrekt“ gefertigtes Rad, bei dem die Zähne über die volle Zahnbreite tragen.

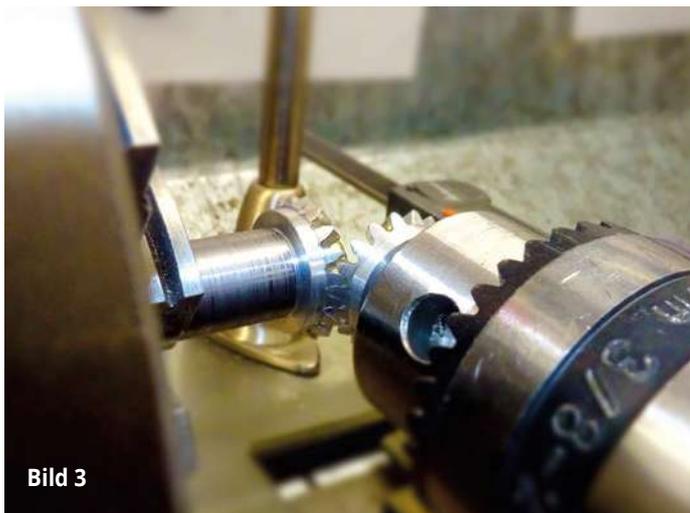


Bild 3



Bild 3a

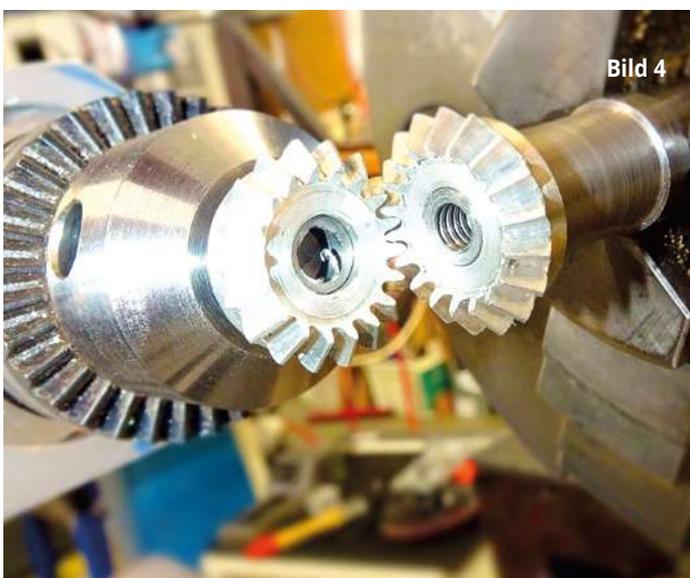


Bild 4

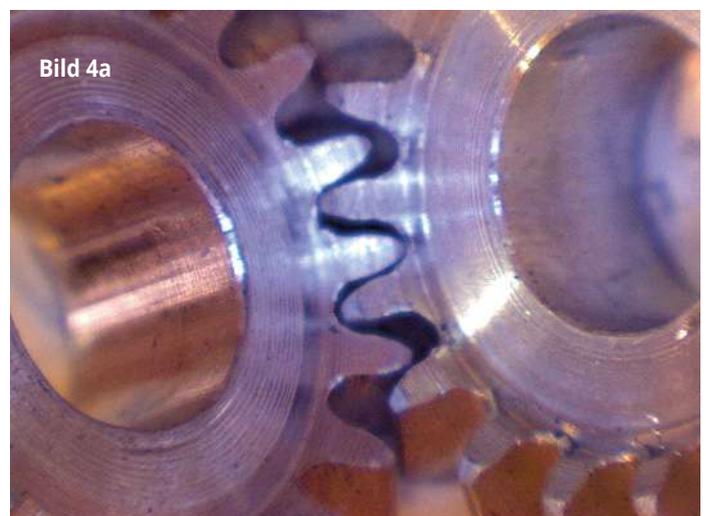


Bild 4a

Bild 4a (Normalzahn innen): Wie erwartet, zeigt sich hier das zusätzliche Zahnflankenspiel, weshalb sich hier keine Tragbild einstellt

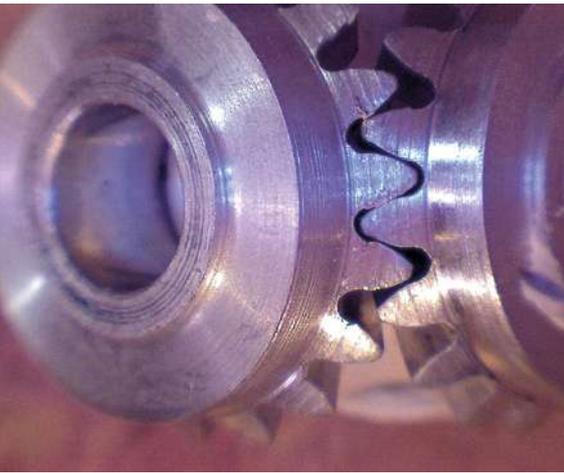


Bild 4b (Normalzahn außen): Perfekte Zahnform durch den Zahnformfräser

Für die Bilder 5 und 6 habe ich ein solches Kegelrad mit Farbe eingesprüht und dann sofort gedreht. Die Druckstellen in Bild 5 vorne am Zahnkopf zeigen nach einigen Minuten Probelauf, dass die Kopfform nicht mehr passt und es hier zum Kontakt kommt. Das lässt sich vermeiden, wenn der Fräswinkel geringfügig vergrößert wird. Ich habe für diesen Test aber auch die Räder so zueinander eingestellt, dass praktisch kein Kopfspiel mehr vorhanden war. Ich wollte diese Kontaktstelle/diesen Fehler damit deutlich machen. An den vier Zähnen von links aus fehlt die Testfarbe an der Flanke ganz außen am großen Durchmesser, wo die Kontaktstellen sind. Auf Bild 6 zeigt die Farbe, wo die Räder Kontakt hatten.

Die Zahnformen und Tragbilder dieser „falschen“ Kegelräder nähern sich der rich-



Bild 5



Bild 6

tigen Geometrie und werden besser, wenn das Übersetzungsverhältnis größer wird oder sich die Achsen in einem anderen Winkel als 90° schneiden.

Ich mache mir solche technischen Zusammenhänge gedanklich gerne deutlich, indem ich die jeweiligen Extremfälle betrachte. Wird z.B. das Übersetzungsverhältnis unendlich groß, mutiert das kleine Kegelrad mit immer spitzerem Teilkreislinienwinkel zu einem normalen Stirnradritzel. Das große wird dann zu einem Tellerrad mit unendlich großem Durchmesser und damit praktisch zur Zahnstange. Und dann stimmt auch die Zahnkontur des Modulfräsers wieder.

Ähnliches ergibt sich bei kleiner als 90° werdenden Achskreuzungswinkeln. Bei größer werdenden Achskreuzungswinkeln werden die Kegelräder beim Winkel von 180° zu einem normalen Stirnradgetriebe, auch jeweils mit der richtigen Zahngeometrie.

Ein schönes Beispiel dafür ist der Lenkrantrieb für mein aktuelles Truckmodell (Bild 7). Dort kommen beide der o.g. Effekte zusammen, weil ein mit dem Lenkservo verbundenes Kegelrad aus Alu mit 60 Zähnen (Modul 0,5) ein Kegelrad aus MS mit 12 Zähnen auf der Lenkwelle antreibt. Da obendrein die Lenkwelle im Winkel von 45° zur Achse des großen Kegelrades steht, nähert sich das kleine Kegelrad mit seinem $7,1^\circ$ Winkel in der Teilkreislinie schon sehr einem Stirnradritzel und erreicht damit trotz „falscher“ Herstellungsweise fast schon das normale Zahnprofil des Modulfräsers (hier Nummer 1). Das große Rad wurde der Zähnezahl entsprechend mit Nummer 7 gefräst. Außerdem ist die Zahnbreite nur 2 Millimeter. Bei einer Zahnbreite des großen Rades von z.B. nur 1 Millimeter (Blechzahnrad) hätte man dieses „Getriebe“ auch schon mit normalen Stirnrädern bauen können, ohne Nachteile bei diesem einfachen Anwendungsbeispiel befürchten zu müssen.

Diese „falschen“ Kegelräder, meist im Modul 0,7, setze ich ohne spürbare Nachteile erfolgreich bei den Ausgleichsrädern in Differenzialen ein. Auch bei den Differenzialkorbantrieben, die ja meist auch eine Untersetzung von 3:1 o.ä. aufweisen (was der Zahnform der „falschen“ Kegelräder entgegen kommt, s.o.) bewähren sich diese in der Praxis.

Werden diese Räder aus Stahl (z.B. Automatenstahl) gefertigt, halten sie nach meiner Erfahrung in etwa so lange wie industriell gefertigte perfekte Kegelräder aus Messing und auf jeden Fall besser als die Druckgussräder in diversen preiswerten RTR-Modellen. Und wer noch mehr Verschleißfestigkeit will, kann auch Räder aus härtbarem Stahl (z.B. Silberstahl) fertigen und härten. Auf die im echten Fahrzeug- und Maschinenbau geübte

Präzision hinsichtlich Geräuscentwicklung und Laufruhe durch Spieloptimierung und Zahnfeinbearbeitung möchte ich bei unseren Hobbyanwendungen nicht eingehen, weil sich das Ganze natürlich nur für Anwendungen im Modellbau in den gängigen Maßstäben empfiehlt. Bei Fahrzeugmodellen im Maßstab 1:8 und größer oder Echtdampflokotiven mit höheren Antriebsleistungen und Motoren sollten m.E. Zahnräder gefertigt werden, deren Zähne über die gesamte Zahnbreite tragen. Auch dafür ist die Fertigung mit Modulfräsern mit Hobbymitteln möglich, erfordert aber ein komplettes Umdenken.

Und das will ich hier beschreiben.

„Richtige“ Kegelräder mit Modulfräsern herstellen („Kegelräder mit konstanter Zahnhöhe“)

Diese lassen sich auch mit Modulfräsern fertigen. Vorher müssen wir aber fast alles vergessen, was oben geschrieben wurde und dafür folgendes beachten, denn:

1. Das Modul bezieht jetzt auf den kleinen Durchmesser (hier im Beispiel Modul 1)
2. Das Rad wird dadurch bei gleichem Modul wesentlich größer (im Beispiel habe ich eine Zahnbreite von 7,1 Millimeter gewählt um einen großen Durchmesser von 30 Millimeter zu erreichen) oder muss mit einer geringeren Anzahl Zähne gefertigt werden.
3. Nur noch die Teilkreislinie trifft sich am Kreuzungspunkt der Achsen
4. Die Zahnkopflinie verläuft parallel zur Teilkreislinie im Abstand der Kopfhöhe (im Beispiel 1 Millimeter bei Modul 1)
5. Die Zahnfußlinie verläuft parallel zur Teilkreislinie im Abstand der Fußhöhe (im Beispiel 1,16 Millimeter bei Modul 1)
6. Gefräst wird im Winkel der Teilkreislinie (im Beispiel 45° weil Übersetzungsverhältnis



Bild 7

1.1) über die volle Zahnbreite und deshalb mit gleichbleibender Tiefe mit dem für die Zähnezahl passenden Modulfräser.

Das ergibt dann eine einwandfreie Zahnform am kleinen Durchmesser. Am großen Durchmesser dagegen finden wir die Zahnücke und Zahnhöhe des Moduls 1 wieder, aber auf einem Teilkreis, der aus Durchmesser und Zähnezahl berechnet (im Beispiel $30/20 = 1,5$) dem Modul 1,5 entspricht.

Per Zufall bin ich im Internet auf ein Video gestoßen, in dem die Fertigung eines Kegelrades mit Modulfräsern gezeigt wurde. Leider ohne weitere Erklärung, weshalb ich einiges an Überlegungen anstellen musste, bevor ich begriff, dass das so nur mit Kegelrädern mit konstanter Zahnhöhe gelingt. Ich kannte diese Variante bis dahin überhaupt nicht. Also wurde erst eine Zeichnung angefertigt, um die Maße zu bestimmen (Bild 8).

Nach einigen Rechenversuchen, wie das insgesamt funktionieren könnte und die mich mehr verwirrten als der Lösung näher brachten, habe ich eine Skizze (Bild 9) in meinem Zeichenprogramm angefertigt. Und dann wurde es ganz einfach und die Lösung sonnenklar.

Die beiden Kreise mit den Maßen der Teilkreise zeigen vereinfacht den Kegelstumpf des Rades von vorne. Die zwei Volllinien zeigen die Spur, die der Fräser beim ersten Fräsdurchgang hinterlässt. Diese erzeugt ein passendes Zahnprofil nur am kleinen Durchmesser. Am großen Durchmesser ist dummerweise die Zahnücke immer noch genau so groß wie am kleinen Durchmesser. Und damit ist der stehengebliebene Zahn zu breit für die Zahnücke des Gegenrades. Denn Zahndicke und Zahnbreite müssen im Teilkreis an jeder Stelle gleich groß sein. Bild 10 zeigt nach dem ersten Fräsdurchgang den Unterschied zwischen Zahndicke und -ücke.

Das lässt aber beheben, wenn das Rad im Teilkopf soweit gedreht wird, bis die Solllinie (die dicke Linie in magenta) mit der Werkstückachse fluchtet und dann erneut gefräst wird. Dieser Drehwinkel lässt sich einfach berechnen. Die Zahnteilung, also der Winkel in dem die Zähne zueinander stehen, rechnet sich aus $360^\circ/\text{Zähnezahl}$. Im Beispiel bei 20 Zähnen also 18° . Der halbe Winkel davon, also 9° „geht für die Zahnücke drauf“, weil die ja gleich der Zahndicke sein muss. Deshalb muss der Verdrehwinkel davon die Hälfte sein, weil in beiden Richtungen die Zahnücke in einem 2. und 3. Fräsdurchgang erweitert werden muss. Würde man nach dieser Verdrehung aber direkt fräsen, würde auch an der Zahnflanke des kleinen Durchmessers Material abgefräst werden. Der Fräser muss deshalb für den 2. und 3. Fräsdurchgang um ein entsprechendes Maß jeweils in der Drehrichtung des Teilkopfs

Bild 8

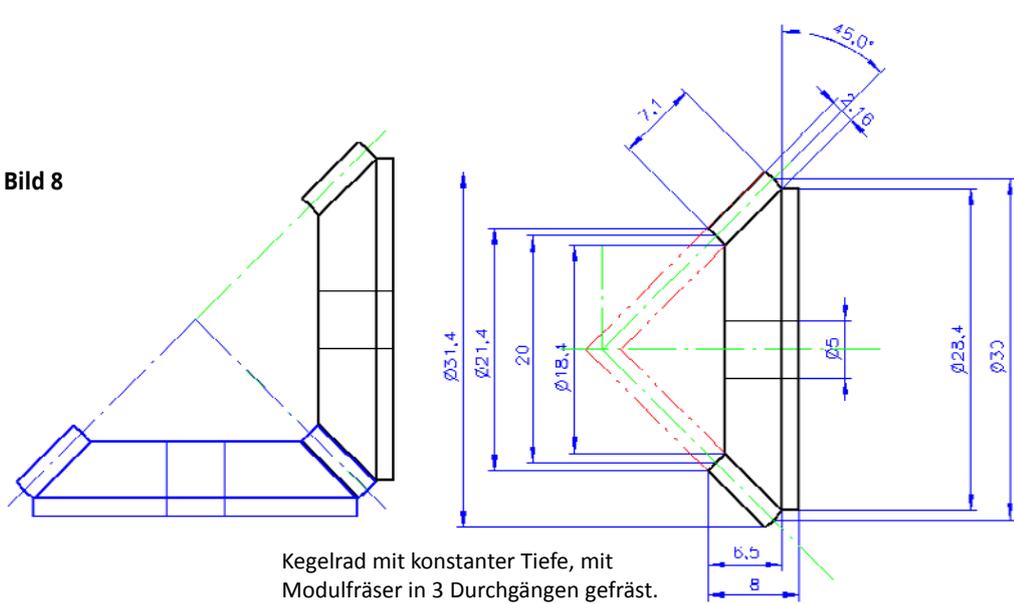


Bild 9

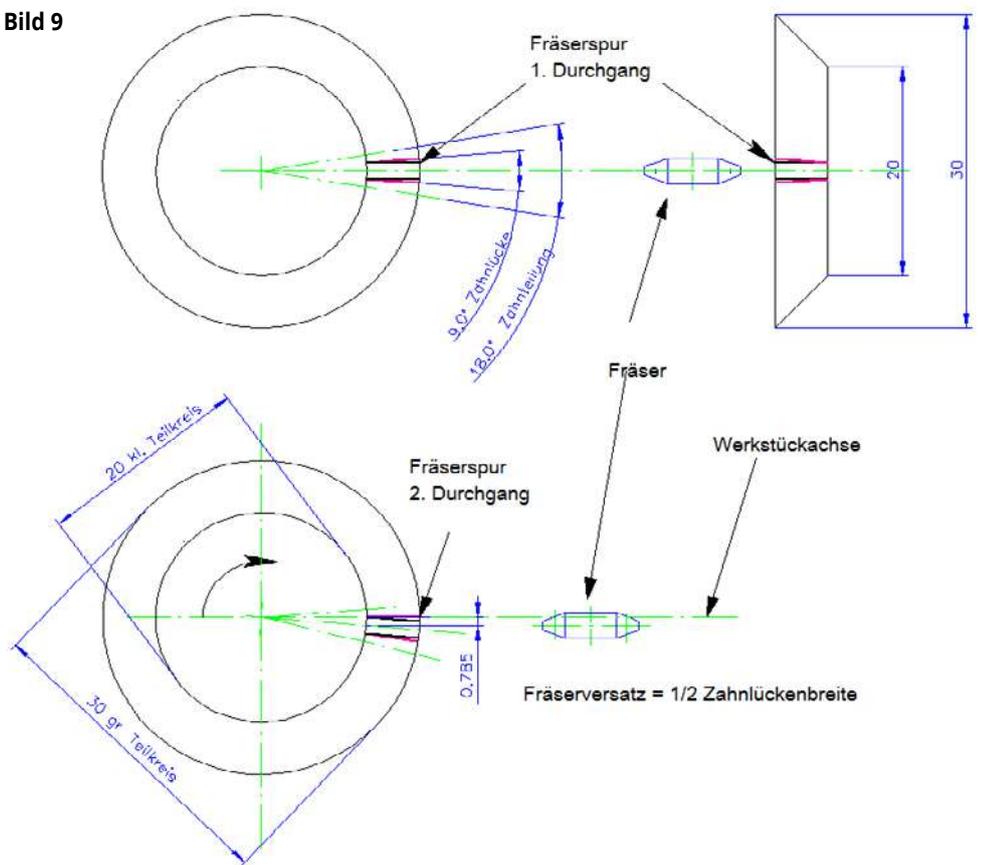
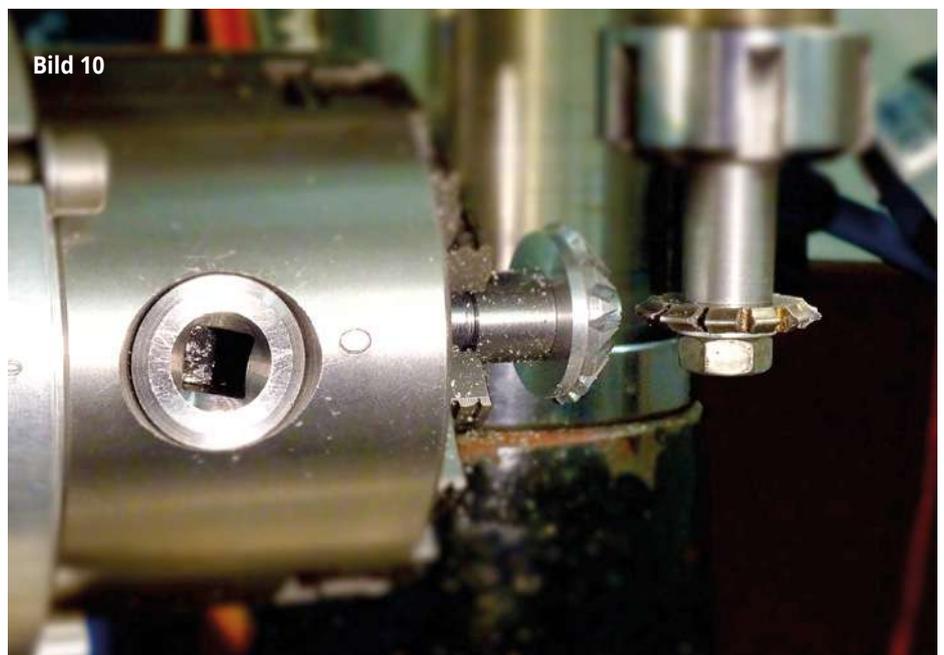


Bild 10



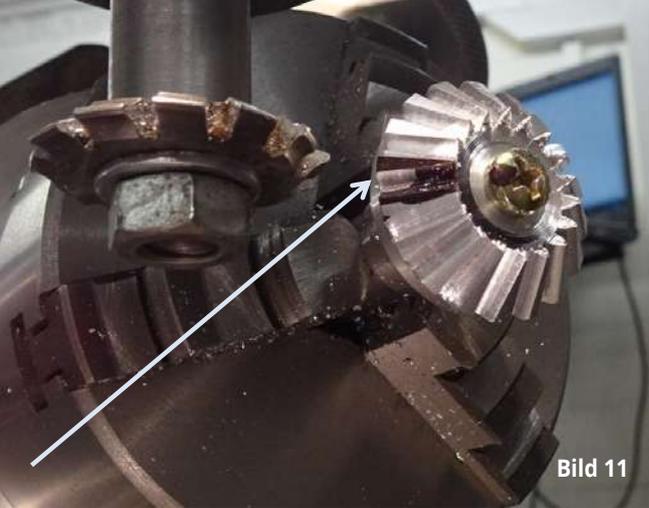


Bild 11



Bild 12

fes zur Radachse hin verschoben werden. Und dieses Maß entspricht genau der halben Zahnlückenbreite, wie die untere Darstellung in Bild 9 zeigt. Weil der Zahnabstand im Teilkreis mit $\text{Modul} \times \text{Zähnezahl}$ berechnet wird und wir den Fräser nur um $\frac{1}{4}$ Zahnabstand verschieben müssen, errechnet sich dieses Verstellmaß aus $\text{Modul} \times \frac{\pi}{4}$. Im Beispiel also $1 \times 3,14/4 = 0,785$ Millimeter. Bild 11 zeigt an der mit Edding markierten Stelle, wie der Fräser im 2. Durchgang an der oberen Zahnflanke am großen Durchmesser ansetzt.

Und diese rechnerischen Zusammenhänge gelten erfreulicherweise immer und für alle Module, für alle Zähnezahlen und alle Übersetzungsverhältnisse. Denn die Basis bei diesen Rädern mit konstanter Zahnhöhe ist immer der kleine Durchmesser. Wir erhalten somit einen Zahn am großen Durchmesser, der zumindest theoretisch in die erweiterte Zahnücke passt.

Trotz aller Sorgfalt müssen auch bei dieser Methode Kompromisse gegenüber dem „idealen Kegelrad“ in Kauf genommen werden. Bei kleinen Zähnezahlen wird der Fräser, weil er ja waagrecht zum verdrehten Kegelrad arbeitet, auch an der Zahnform im Bereich des kleinen Durchmessers etwas wegnehmen. Das sich dadurch veränderte Zahnprofil dürfte aber im Modellbaubereich keine Rolle spielen. Weitere Ungenauigkeiten/Kompromisse stecken allein schon in dem für die Zähnezahl nur bedingt passenden Modulfräser. Auch zeigen die meisten Hobbymaschinen wie meine 20 Jahre alte Fräse aus dem Land des Lächelns beim Klemmen der Spindeln oder der Vorschübe Verschiebungen an meinen selbstangebauten simplen Digitalanzeigen, die kaum auszugleichen sind. Ich komme damit aber gut zurecht.

Da in der obigen Berechnung auch kein Zahnflankenspiel berücksichtigt wurde, kann der Verstellwinkel geringfügig vergrößert werden oder, wie ich es mache, der Faktor 1,16 für die Zahnfußhöhe bei der Berechnung der Frästiefe auf 1,3 erhöht werden. Bei Modul 1 also statt einer Frästiefe von 2,16 eine Frästiefe von 2,3 Millimeter (siehe auch Punkt d zu Beginn des Artikels). Dadurch erhöht sich das Kopf- und das Zahnflankenspiel geringfügig und sorgt auch bei nicht vermeidbaren

Ungenauigkeiten bei der Frästiefe oder im Rundlauf für nicht klemmende Zähne und die Einhaltung der Achsabstände. Umkehr- oder Lastwechselspiel der Zahnäder ist m.E. in gewissem Maße mit Hobbymaschinen nicht zu vermeiden (was allerdings nur auf meinen Erfahrungen beruht).

In Bild 12 ist das gute Zusammenspiel der Zähne am großen Durchmesser zu sehen. In Bild 13 ist Luft zwischen den Zähnen am kleinen Durchmesser zu finden. Ich hatte das auch so erwartet, weil der Fräser dort am Zahnkopf auf den letzten Millimeter doch etwas wegnimmt. Das nimmt bei geringeren Zähnezahlen und damit größeren Verdrehwinkel noch zu. Der Grund liegt darin, dass die Fräsermitte nach der Höhenverstellung nicht radial zur Achsmittle ausgerichtet ist. Man kann diese kleine Fräsmarkierung auf Bild 14 gut sehen, weil dort das an sich gute Tragbild abbricht.

Beim genauen Hinsehen fällt auch auf, dass das Tragbild nicht ganz bis zum großen Durchmesser reicht und es deshalb kurz vor dem kleinen Durchmesser zu einer zusätzlichen Druckstelle kommt. Offensichtlich waren die Räder beim Testlauf nicht ganz genau ausgerichtet. Das habe ich leider erst auf den Mikroskop Fotos gesehen und wollte die Prozedur nicht erneut machen. An der Tragbild Aussage ändert das aber nichts. Bei diesem Räderpaar hatte ich für den Testlauf die aufgesprühte Farbe trocken lassen und dann die Räder etwa 15 Minuten mit leichten

Andruck laufen lassen. Das sollte bewusst ein paar Druckstellen erzeugen. In der Praxis wird man die Räder mit etwas mehr Kopfspeil zum Zahngrund einstellen und im richtigen Einbau auch genauer ausrichten.

Die Fotos der von mir für diesen Bericht aus Alu gefertigten Zahnäder zeigen Räder mit dem Modul 0,9 mit 18 Zähnen, weil ich einen Modul 1 Fräsersatz nicht besitze und die 18er Teilung für mich einfach zu realisieren war. Ich besitze keine Teilscheiben für meinen Teilkopf, weshalb ich bei 18 Zähnen nur genau 2 Umdrehungen machen muss. Die Winkleinsteilung für den 2. und 3. Fräsdurchgang habe ich auf der Gradskala des Handrades markiert und dann höllisch aufgepasst, dass mir kein Fehler unterläuft.

Bild 15 zeigt die etwas abenteuerliche Anordnung auf meiner Fräse. Durch den schmalen Tisch meiner Fräse lässt sich mein großer Teilapparat nur sehr problematisch im 45° Winkel aufspannen und schlecht ausrichten. Mit der Winkelskala des Schraubstockes geht das so wesentlich einfacher.

Für die beiden Berechnungsbeispiele im Bericht habe ich jeweils Modul 1 und 20 Zähne gewählt wegen der dadurch „runderen“ Zahlen. An der Aussage der Fotos ändert das nichts. Auffällig ist natürlich die unterschiedliche Größe der Räder, trotz gleichem Modul und gleicher Zähnezahl. Das liegt daran, dass der Bezug mal auf dem Innendurchmesser (bei konstanter Zahnhöhe) und bei Standardrädern

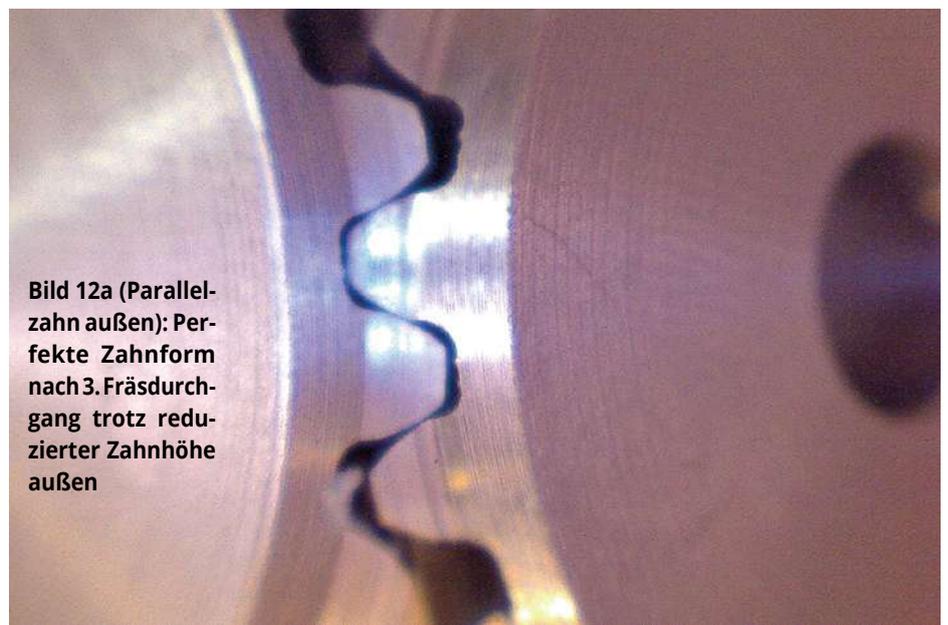


Bild 12a (Parallelzahn außen): Perfekte Zahnform nach 3. Fräsdurchgang trotz reduzierter Zahnhöhe außen



Bild 13

auf dem Außendurchmesser liegt. Obendrein habe ich für die konstante Zahnhöhenvariante eine ungewöhnlich große Zahnbreite gewählt, um die Unterschiede auch auf den Fotos zu zeigen. Deshalb dürfte man dieses Kegelrad eigentlich nicht als Modul 1 Rad bezeichnen. Richtiger wäre Modul 1,5 Rad mit der Zahnhöhe des Moduls 1.

Hätte ich bei beiden Rädern die Zahnbreite mit 2,5 Millimeter gleich groß gehalten, wäre der Unterschied im Durchmesser nur 5 anstelle der 10 Millimeter wie auf dem Bild 16.

Weil die Herstellung dieser Musterkegelräder so problemlos war (nachdem ich die Zusammenhänge verstanden hatte) und ein so überzeugendes Ergebnis lieferte, werde

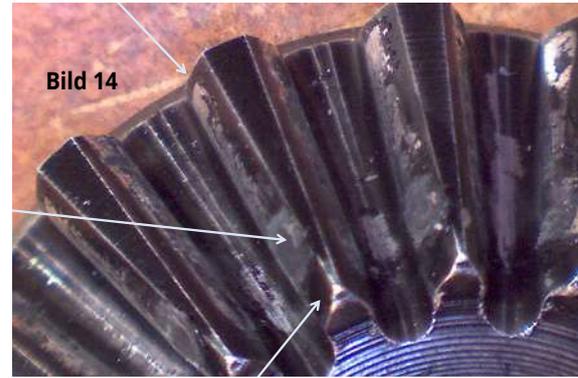


Bild 14

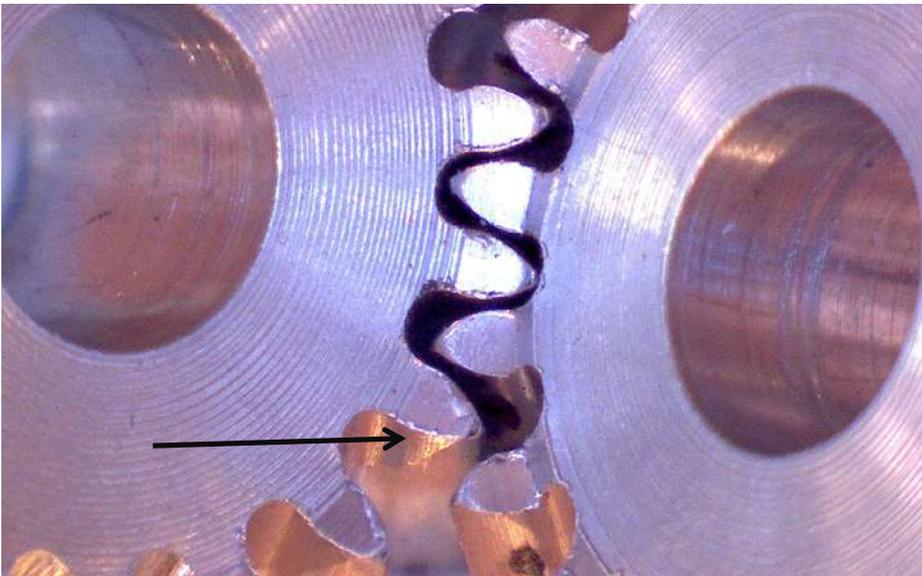


Bild 13a (Parallelzahn innen): Fehlender Zahnkontakt direkt am kleinen Durchmesser. Verursacht durch Veränderung der Zahnflanke. Am 2. und 3. vollständigen Zahn von unten (Pfeil) am, linken Rad kann man deutlich die dreieckige Spur sehen, die der Fräser (nur) dort bei den zusätzlichen Durchgängen erzeugt. Das Tragbild auf der restlichen Zahnflanke ist i.O.



Bild 16

ich diese Herstellart in Zukunft wohl generell anwenden.

Ich hoffe, dieses etwas schwierige Thema ohne wissenschaftliche Feinheiten (die sich hier reichlich finden lassen würden) trotzdem verständlich und für den Hausgebrauch nachvollziehbar beschrieben zu haben.

Zum Schluss noch ein Hinweis, der für alle Kegelräder gilt: Die Position der Räder und Achsen zueinander muss der Ausführung der Räder entsprechen. Eine Verschiebung in axialer Richtung nimmt jedes Kegelrad übel. Die jeweiligen Radialen der großen Durchmesser müssen deshalb genau übereinstimmen.

Wenn noch Fragen offen bleiben, werde ich gerne versuchen, diese bei Kontaktaufnahme über die Redaktion zu beantworten.

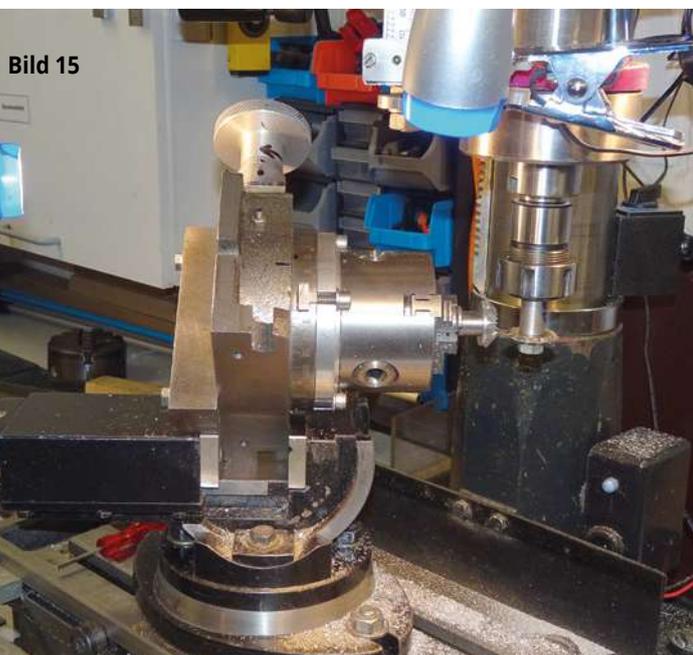


Bild 15

Buchtipps

Mehr zu den Grundlagen und besonderen Techniken beim Fräsen finden

Sie in den VTH-Fachbüchern „Fräsen für Modellbauer“ Band 1 (ArtNr 3102117) zum Preis von 24,90 € und 2 (ArtNr 3102118) zum Preis von 22,90 € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.

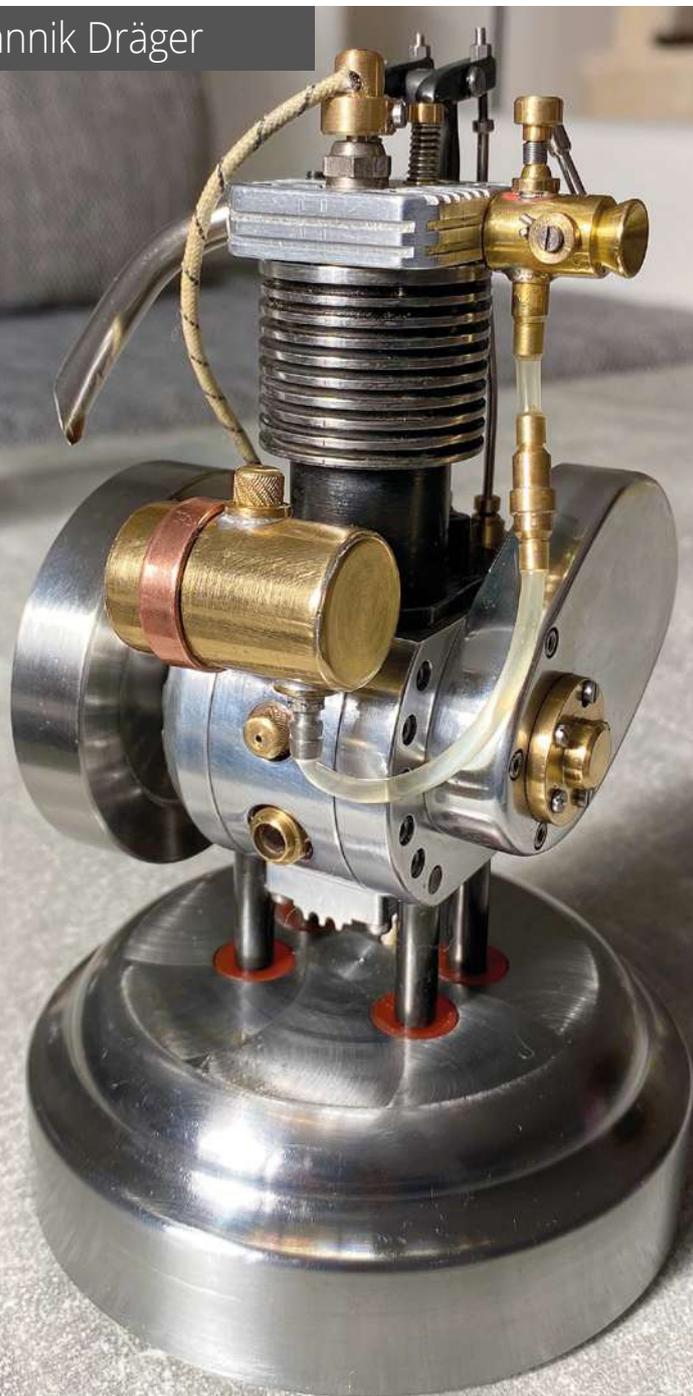


Erstlingswerk im Motorenbau

Motorradmotor Sport Vitesse 400

Wer sich für historische Motorräder interessiert, hat eventuell schon einmal von sogenannten „Boardtrack-Racern“ gehört. Das war eine Rennserie, die sich Anfang des 20. Jahrhundert großer Beliebtheit in den Staaten erfreute. Dabei wurde mit hoher Geschwindigkeit über einen Rundkurs oder Oval gebrettet, ohne Bremsen oder Getriebe, denn die Rennmaschinen waren meist nicht mehr als fragile Rohrrahmen mit umso größerem Motor.

Jannik Dräger



Die eingesetzten Motoren waren meist langhubige Ein- oder Zweizylinder mit Hubräumen von 400 bis 1.200 cm³ und offenen Ventiltrieben, der Antrieb des Hinterrades erfolgte oftmals über einen Flachriemen – seltener mittels Rollenkette –, welcher direkt über eine Riemenscheibe auf der Kurbelwelle lief. Die Riemenscheibe am Hinterrad war dann oft im Durchmesser so groß, wie die Felge. Ganz besonders für diese Zeit waren die beispielsweise vom Hersteller Indian angebotenen Motoren mit vier Ventilen pro Zylinder, was ja dem heutigen Stand der Technik entspricht.

Um auch mal Motorenbau wie in den 20ern erfahren zu können, entschloss ich mich, einen Einzylinder Motor, wie er eben in solch einem Gefährt verbaut gewesen sein könnte, zu entwickeln und zu bauen. Der Bau sollte mir aber doch das Ein oder Andere abverlangen...

Das Konzept

Ich ließ mich, wie heutzutage üblich, im Internet inspirieren und hatte damit auch recht schnell einen Entwurf im Kopf. Es sollte ein typischer, stehender Einzylinder mit untenliegender Nockenwelle, offenen Ventiltrieben, rundem Block und Nasssumpf-Schmierung werden.

Da dieser Motor meine allererste Eigenentwicklung ist, sollte er aber auch nicht wahnsinnig kompliziert werden, weshalb ich beispielsweise nur zwei Ventile für die Spülung vorsah. Für nahezu alle Bauteile des Blocks und der Seitendeckel plante ich gut zerspanbares Hartaluminium (AlZnMgCu1,5), da doch ein reichliches Zerspanvolumen zu erfüllen sein würde. Für die restlichen Bauteile nahm ich alles, was ich so in der Werkstatt hatte, wie z.B. PAN10 Bronze, Ms58 Messing, Silberstahl und V2A Edelstahl in Drehqualität.

Besonderes Augenmerk legte ich von Anfang an auf den Rumpfmotor, denn dieser ist ja schließlich die Basis für alles andere. Er sollte möglichst stilecht und urig daherkommen, weshalb er mit so vielen versenkten Schrauben wie möglich zusammengehalten wird. Außerdem sollte er so aufgebaut sein, dass man ihn immer wieder positionsgenau montieren kann, weshalb er zudem noch verstiftet wurde.

Der Bau

Angefangen habe ich mit dem Mittelteil des Motorblocks, denn dieser diente mir als Referenz für die Seitenteile. Dies wurde erst auf der Drehmaschine auf Länge und Durchmesser



Abb. 1



Abb. 2

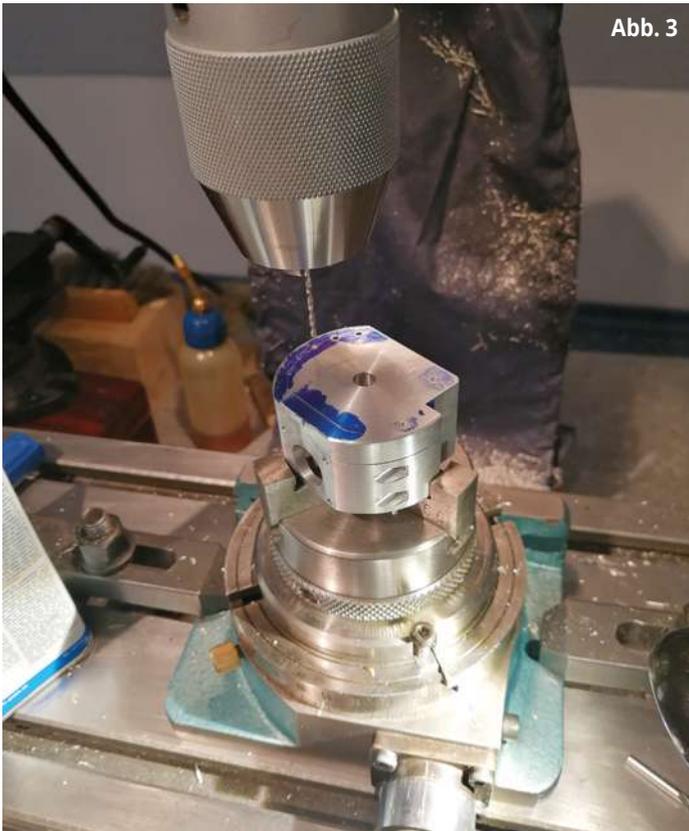


Abb. 3



Abb. 4

gebracht sowie das Pleuelgehäuse exzentrisch zum Mittelpunkt ausgedreht (Abb. 1), damit dieses das Pleuel nicht auf dem Weg vom oder zum oberen Totpunkt am Block anstößt. Danach kam das Bauteil auf die Fräsmaschine, wo erst die beiden Flächen für Zylinderfuß und Ölwanne gefräst sowie diverse Bohrungen für Gewinde und Verstiftungen eingebracht wurden.

Im nächsten Schritt habe ich den nockenwellenseitigen Seitendeckel gefertigt, dieser muss absolut zentrisch zum Mittelteil liegen, damit später das Nockenwellengetriebe sauber arbeiten kann und nicht klemmt. Dieser bestand anfangs aus einer Ø50 Alu-Scheibe, welche zuerst auf den exakten Außendurchmesser des Mittelteils gedreht wurde, Toleranz $\pm 0,01$ mm, um die beiden Bauteile für die nächsten Bearbeitungsschritte präzise zueinander aus-

richten zu können. Danach wurden die Sitze für die Pleuelwellenlager ausgedreht, hier ist darauf zu achten, dass die Lager später fest in den Seitenteilen sitzen, weshalb hinter jedem Lager zwei Gewindebohrungen zum Ausdrücken des Lagers gefertigt wurden. Nach der Drehbearbeitung wurden Seitendeckel und Mittelteil auf einer Anreißplatte zueinander ausgerichtet und mit einer Spannhand fixiert, um die zwei Flächen des Mittelteils übertragen zu können (Abb. 2). Hierzu ist anzumerken, dass ich auf den Flächen jeweils 0,2 mm Aufmaß gelassen habe, um (wenn alle drei Teile montiert und verstiftet sind) noch einmal alles in einer Aufspannung schlichten zu können. Im Anschluss habe ich beide Teile verstiftet, verklebt und im Teilkopf (Abb. 3) gespannt, um die Gewindebohrungen zu fertigen, ja ich weiß,

verkleben... Die vorhin genannten Schritte hat der dritte Seitendeckel ebenfalls durchlaufen, nur dass hier eben nochmal alles geschlichtet wurde (Abb. 4).

Nach dem Block machte ich mich an den Zylinder und die Laufbuchse (Abb. 5-6). Die Laufbuchse besteht aus 1.2083, einem Warmarbeitsstahl mit guter Korrosionsbeständigkeit aus dem Formenbau. Die Laufbuchse ist innen gehont und hat am oberen Ende einen 2,5 mm starken Bund, der in einen Rezz im Zylinder greift. Der Zylinder selbst besteht aus einfachem Baustahl, da dieser sich einfach zerspanen lässt und das Wichtigste: er lässt sich hervorragend brünnieren. Hierzu wurde der fertig bearbeitete Zylinder für eine halbe Stunde in Essig gekocht und anschließend bei 500 Grad schwarzgebrannt. Das Essigbad ent-



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

fernt jeglichen Schmutz und Fettanhaftungen, damit das Öl möglichst gut einbrennen kann. Als Kopfdichtung wird ein hitzefester O-Ring aus Viton verwendet.

Die Kurbelwelle besteht der Einfachheit halber aus drei Teilen, den zwei Wangen und

dem Hubzapfen. Die Seitenwangen wurden aus einer 30er Welle C60 gedreht und im Anschluss auf der Fräse gebohrt und gehärtet. Die Bohrung für den Hubzapfen wurde mit einer Ø5,97-Reibahle gerieben und nach dem Härten ein harter Ø6m6-Zylinderstift eingepresst. Diese Pressverbindung mit 0,04 mm Vorspannung ist so stabil, dass es recht schwierig war, die Wangen nach dem Verpressen zueinander auszurichten. Nach dem Verpressen wurde die Kurbelwelle zwischen Spitzen übergeschliffen, um eine möglichst hohe Oberflächengüte, eine akkurate Rundheit und einen guten Rundlauf zu gewährleisten (Abb. 7). Diese Aspekte sind sehr wichtig, weil die Kurbelwelle in zwei Bronzelagern läuft und diese sonst nach kurzer Zeit ausgeschlagen wären.

Nach Fertigstellung der Kurbelwelle machte ich mich an die Gleitlager, diese bestehen aus zäharter PAN 10 Bronze, welche eigentlich für die Lebensmittelindustrie entwickelt wurde und nur sehr wenig Abrieb erzeugt, was für

den Motor gerade gut ist. Die Lagersitze der Kurbelwelle hatte ich auf recht genau Ø6,00 geschliffen, weshalb ich die Bohrung der Gleitlager auf Ø6,03 ausdrehte, da die sich bei der Montage noch ca. 0,02 mm verengen (Übermaßpassung in den Seitenteilen). So ergibt sich ein



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14

Schmierspalt von anfangs 0,005 mm, welcher sich im Laufe der Zeit noch vergrößern wird.

Den Pleuel (Abb. 7) habe ich der Einfachheit halber ebenfalls aus derselben Bronze gefertigt. So spart man sich die extra Lager-schalen und Buchsen eines Alu-Pleuels auf Kosten des Gewichts, wobei der Pleuel zur Gewichtsreduzierung noch vier Bohrungen bekommen hat. Zum Pleuel gibt es eigentlich nicht viel zu sagen, es ist unten geteilt und wird durch die untere Bohrung im Mittelteil des Blocks verschraubt.

Der Kolben (Abb. 8) ist aus Hartaluminium und hat 0,03 mm Untermaß, er dichtet über zwei Viton-O-Ringe im Zylinder ab. Anfangs war ich skeptisch ob das auf Dauer hält, aber nach diversen Testläufen hat der Motor noch immer Kompression wie ein Lanz. Damit der Kolbenbolzen, in Form eines 4-mm-Zylinderstiftes, nicht verrutschen kann, wird er von unten mit zwei M1,6-Gewindestiften festgeklemmt. Die Nockenwelle ist aus V2A gefertigt und

hat eine Nockenversatz von genau 90 Grad und somit keine Überschneidung. Sie ist in zwei geschirmten Axialrillenlagern gelagert, welche zusätzlich die Aufgabe erfüllen, das Nockenwellengehäuse (Abb. 9), welches mit Fließfett gefüllt ist, abzudichten. Die Stößel laufen direkt auf der Nockenwelle und sind als Verschleißteil ausgelegt, sie bestehen daher aus MS58 Messing, genauso wie die Lager der Stößel. Die Stößelstangen sind aus 1,6-mm-VA-Fülldraht, da dieser zäh ist und sich recht gut biegen lässt.

Die Ventile wurden aus dem zäharten VA, welches eigentlich für die Umformung gedacht ist, gefertigt und sind deshalb recht verschleißarm. Die Ventile laufen in Ventilsitzen aus Messing, welche eine Dichtfläche in Form einer 0,5×45°-Fase (Abb. 10) besitzen, denn je größer die Dichtfläche, desto schwieriger wird es diese dicht zu kriegen. Den 90°-Kegel an den Ventiltellern habe ich mit einem speziell geschliffenen HSS-Drehstahl bei langsamer

Drehzahl hergestellt, um Rattermarken zu vermeiden. Im Anschluss wurden Ventile und Ventilsitze mit 20-µm-Diamantpaste von Bongs Modellbau eingeschliffen. Das geht an sich recht gut, jedoch werden die Ventile erst mit steigender Betriebszeit des Motors richtig dicht, da sie sich noch in die Sitze „einschlagen“.

Der Zylinderkopf besteht ebenfalls aus Aluminium, er nimmt die Ventilsitze sowie die Glühkerze auf. An der Unterseite hat der Zylinderkopf einen Ansatz, mit dem er 2,5 mm tief in den Brennraum ragt, dieser wurde auf der Planscheibe hergestellt (Abb. 11). Zur verbesserten Kühlung hat der Kopf diverse Kühlrippen, welche ich mit einem 1,2-mm-Sägeblatt auf der Fräse hergestellt habe. Der Abgaskrümmter und der Vergaser werden in zwei Ø5H7-Bohrungen aufgenommen und mit M2,5-Gewindestiften geklemmt. Bei Bedarf könnte man den Vergaser noch mit einem Hauch Motordichtmasse montieren, aber er zieht auch so kaum Nebenluft.



Abb. 15



Abb. 16

Schrauben verschraubt (Abb. 16). Nun konnte ich den Deckel mit 600er Nassschleifpapier unter dem Wasserhahn in seine endgültige Form bringen, was für eine Sauerei im Bad! (Hat meine Frau zum Glück nicht gesehen...)

Der Vergaser (Abb. 17) hat mich wirklich zum Verzweifeln gebracht, den habe ich ganze drei Mal gebaut. Der finale Vergaser war dann wie folgt aufgebaut: 3 mm Querschnitt und Luftzufuhr über einen drehbaren Schieber, die Gemischmenge wird über ein Nadelventil eingestellt. Außerdem gab es konstant Probleme mit Luftblasen im Spritschlauch oder Rückzündungen im Vergaser, die dann einen Überdruck im Tank erzeugt haben und den gesamten Sprit aus der Tankentlüftung gedrückt haben. Das war dann ein Springbrunnen aus Nitromethanol – herrlich. Dieses Problem wurde mit einem kleinen Rückschlagventil (Abb. 18-19) in der Spritleitung beseitigt. Mit dem jetzigen Vergaser lässt sich das Gemisch ganz gut einstellen und der Motor dreht für die Epoche realistisch hoch und runter, denn damals gab es noch nicht solche Drehzahlorgien wie heute. Einzig der Spritverbrauch ist unterirdisch, im Standgas (nicht zu stark eingestellt) saugt der Gute 5 ml pro Minute weg, bei einem Tankvolumen von 8 ml, naja egal, Hauptsache es raucht und knallt.

Der Fuß (Abb. 20) auf dem der Motor steht ist aus einer Ø100 mm VA-Welle gedreht, so hat er genug Standfestigkeit und macht sich nicht auf und davon wenn er läuft. Damit er aber trotzdem seine Schwingungen abgeben kann steht er auf vier Silentblöcken, welche im Fuß eingelassen sind, ich glaube sonst gibt irgendwann etwas anderes nach und das wollte ich vermeiden.

Gezündet wird der Motor mittels einer heißen Glühkerze, welche von einem Baby-C-Akku mit Strom versorgt wird.

Ansonsten will ich jetzt nicht noch weiter ins Detail gehen, damit niemand mit der Zeitung in der Hand einschläft. Aber hier noch ein paar technische Daten:

- Bohrung 17,50 mm
 - Hub 17,50 mm
 - Hubraum 4,2 cm³
 - Verdichtung ca. 6:1
 - Gewicht 1.260 Gramm
 - Ventilhub 1,1 mm
 - Ölfüllung
- Kurbelgehäuse 6 ml Stihl-Zweitaktöl

Die Kipphebel und der Kipphebelhalter sind aus Silberstahl und gehärtet, gehalten und geführt werden die Kipphebel (Abb. 12) von einer Ø2,00-Welle aus weichem Baustahl. Diese wird mit zwei winzigen M2-Nutmuttern befestigt und gekontert, so einen Hakenschlüssel hat wohl nur ein Playmobilmann in seiner Werkstatt. Ich hab sie einfach mit zwei 1-mm-Bohrern festgezogen. Das Ventilspiel wird mit den beiden M1,6-Zylinderkopfschrauben eingestellt und beträgt bei diesem Motor ca. 0,15 mm.

Der Deckel des Nockenwellengetriebes war doch irgendwie das schönste Teil zum Erstellen, denn wer mag schon keine Rundungen. Hier habe ich zuerst eine Schablone (Abb. 13) aus Kupfer um die Zahnräder gebogen, um die Form auf einen Alu-Klotz übertragen zu können, dann innen um die Schablone gezeichnet und den Klotz im Schraubstock der Fräse gespannt. Nun ging es daran, was ich sonst nur von Hörensagen von der Arbeit kannte, Altgesellen die angeblich beim konventionellen Fräsen in zwei Achsen gleichzeitig verfahren konnten und dabei präzise Konturen abgefahren haben... Bei mir war das eher ein wildes Rumgerühre

mit dem Fräser zwischen den Anrisslinien, aber so langsam zeichnete sich eine Konturtafel in dem Alustück ab und man bekam Gefühl für das Kurbeln in zwei Achsen. Nach ca. einer Stunde wildem Kurbeln sah das Ganze dann so aus wie auf der Abbildung 14. Zum Abschluss habe ich die Seiten der Taschen mit einem Luftschleifer schön verrundet und mit einem alten Messschieber eine Wandstärke von 5 mm angerissen. Dann wurde die Außenkontur grob von Hand ausgesägt und mit der Fräsmaschine wieder so weit wie möglich bis zum Anriss gefräst, danach alles mit einer Halbschlichtfeile geglättet. Nun musste noch eine Bohrung für einen kleinen Deckel her, welcher den Kurbelstumpf aufnimmt (hätte man nicht gebraucht, fand ich aber schön). Dazu habe ich den Deckel an den Motor gehalten und so hingedreht, wie er später sitzen soll und mit einer Reißnadel den Punkt angerissen, hinter dem jetzt ungefähr die Kurbelwelle sein müsste. Dieses Geschätze ging auch nur, weil ich dann dort ein Ø12-Loch gebohrt habe und der kleine Deckel nur einen kleinen Ansatz von Ø9,5 mm hat, dadurch war dieser später frei platzierbar. Zudem habe ich noch vier Bohrungen im unteren Teil des Deckels eingebracht, mit denen er am Block verschraubt wird. Dann den kleinen Deckel (Abb. 15) gedreht, auf dem Teilkopf fünf Bohrungen in den Bund gesetzt und in der Mitte eine Ø6H7-Bohrung gebohrt.

Jetzt konnte ich den Deckel auf den Kurbelwellenstumpf stecken und mit einem 2,5-mm-Bohrer die Bohrungen durchzeichnen. Damit der Deckel auch hinten dicht ist, habe ich ein 0,5-mm-VA-Blech eingepasst und mit fünf



Abb. 17



Abb. 18



Abb. 19

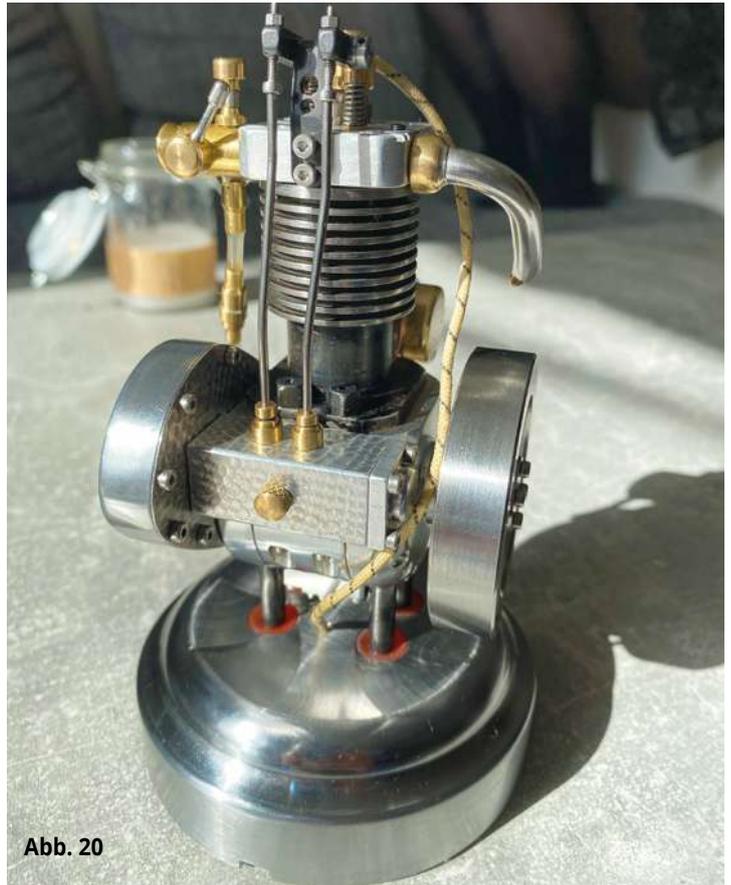


Abb. 20

Anzeige

Unsere Jahrgangs -CDs

In Erinnerungen schwelgen, durch die Lieblingsepochen stöbern, die fehlenden Ausgaben ergänzen oder einem Freund seinen Geburtsjahrgang schenken - die Möglichkeiten für eine sinnvolle Verwendung unserer Jahrgangs-CDs der Maschinen im Modellbau sind grenzenlos - und ganz ehrlich, wenn man jetzt nicht die Zeit dafür findet, wann dann?



Maschinen im Modellbau Jahrgangs-CD 2020

Art.Nr.: 6201295

Download: Art.Nr.: 7294

Preis: 19,90 €

für Abonnenten: **9,90 €**

Endlich auch
Art.Nr.: 6200001
im Lieferservice

Alle Jahrgänge jetzt auch als Download erhältlich



Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

✉ service@vth.de

📷 vth_modellbauwelt

📘 Maschinentüftler

☎ 07221 - 5087-33

🌐 www.vth.de/shop

📺 VTH neue Medien GmbH

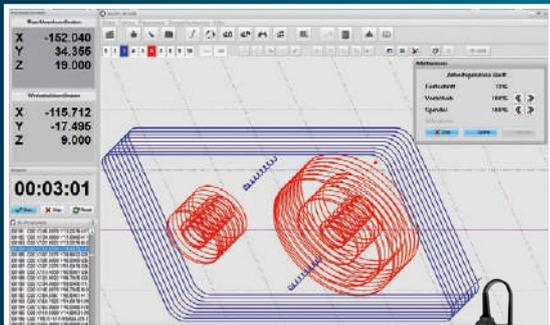
📖 VTH Verlag



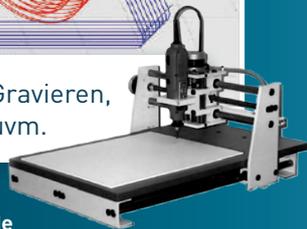
Vom **Beginner** zum **Profi**

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



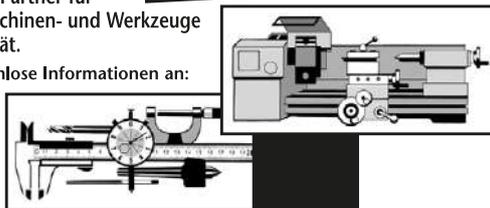
DEUSS MASCHINEN-WERKZEUGE:

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

Erfragen Sie **bitte den Aktionspreis** für den Drilldoctor 500 und 750



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

seit 1895
FISCHER
GOLDSCHMIEDEBEDARF.DE

Werkzeuge und Zubehör für Modellbauer
Goldschmiedebedarf, Furnituren, Steine, Perlen

Mini-Schraubstock aus Stahl

Ideal zur Bearbeitung von Kleinteilen. Dank der integrierten Schnellwechsellplatte kann der Schraubstock einfach am Werkstisch befestigt und wieder gelöst werden. Spannweite 40 mm / Spannbacken 50x10 mm / Geschlossen ca. 120x50x70 mm / Gewicht ca. 1,1 kg



Best.Nr. 4586P



Werkzeuge mit System
Scharnierkaliber/Profilschnittlehre, Präzisions sägeauflage, Multifunktionsklemme, externes Erweiterungssystem, Längenanschlag, Prismenbacken und Verlängerungspassschrauben
Best.Nr. 4364

Entdecken Sie über 29.000 Artikel www.goldschmiedebedarf.de

KARL FISCHER GMBH · Berliner Str. 18 · 75172 Pforzheim
Tel. +49 (0)7231 31031 · Fax +49 (0)7231 310300 · info@fischer-pforzheim.de

+++ BESTELLEN SIE ONLINE: WWW.WILMSMETALL.DE +++

WILMS
Metallmarkt
Lochbleche

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



WIE ALLES BEGANN



Verlagsgründer Alfred Ledertheil
1912 - 1978.

Die Verlagsgründung

Alfred Ledertheil war bereits vor dem Zweiten Weltkrieg im Modellbau aktiv. Er unterrichtete Flugmodellbau an einer Schule in Rothenburg ob der Tauber und leitete bei der Firma Brandstetter die von ihm aufgebaute Modellbauabteilung. Dann kam dieser schreckliche Krieg. Und danach war an Modellfliegen nicht im Entferntesten zu denken. Vorerst jedenfalls. Also musste sich auch Alfred Ledertheil ein anderes Betätigungsfeld suchen. Auf den ersten Blick war es nicht logisch, einen Verlag mit einer Fachzeitschrift zu gründen. Doch Alfred Ledertheil machte genau dies. Die Zeitschrift, die er verlegte, hatte zum Inhalt – salopp ausgedrückt – „Wie mache ich aus dem Schrott, der hier überall herumliegt, Maschinen und Werkzeuge für den Wiederaufbau“. Er nannte diese Zeitschrift „Technik und Handwerk“. Diesen Titel übernahm er auch für den Namen seines Unternehmens. Und so wurde 1946 der Verlag für Technik und Handwerk gegründet.

Die Zeitschrift „Technik und Handwerk“ gab es immerhin sechs Jahre lang. Dünne Hefte, mit heute befremdlich wirkenden Inhalten, schlechter Papierqualität und wenigen – natürlich schwarz-weißen – Abbildungen. Die inhaltliche Ausrichtung änderte sich erstaunlich schnell. Auch Beiträge über „Luxus-Güter“ hielten Einzug.

Alfred Ledertheil, den Verlagsgründer, hatte ich leider nicht mehr kennen gelernt, als ich 1980 im VTH eingestellt wurde. Kurze Zeit zuvor war er, viel zu früh, verstorben. Er muss eine sehr interessante, aber auch kantige Persönlichkeit gewesen sein. Sein Leben lang war er mit Herz und Seele der Modellfliegerei verhaftet.

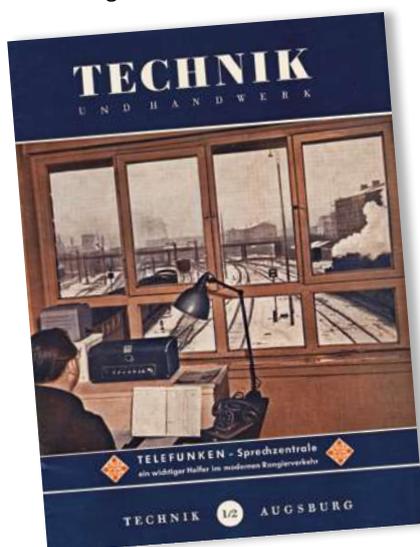
Ob die Zeitschrift nicht erfolgreich war oder ob sich einfach das Thema mit der Zeit erübrigte, entzieht sich meiner Kenntnis. Jedenfalls wurde sie 1952 durch eine ganz andere Zeitschrift ersetzt: die „Modell-Technik und Sport“. Das war die erste Ausgabe der „FMT“. Denn jetzt hatte sich Alfred Ledertheil wieder seiner Liebe, dem Modellbau, zugewandt. Somit ist die FMT die älteste und noch existierende Modellbauzeitschrift in Europa, vielleicht sogar weltweit.

Heute können wir schmunzeln, wenn wir uns diese Zeitschriften aus den 50er und 60er Jahren ansehen. Aber sie zeigen uns auch nur zu deutlich, welche enorme Entwicklung der Modellbau seit dieser Zeit vollzogen hat.

Das Heft mit Inhalt zu füllen, war damals nicht einfach. Es gab noch zu wenige Modellbauer, als dass genügend Potential an Autoren vorhanden war, woraus man hätte schöpfen können. So verfassten Alfred Ledertheil und sein Schriftleiter Friedrich Tröger erst mal viele der Beiträge selbst.

Spannend war aber auch, in dieser Zeit eine Zeitschrift überhaupt zu verlegen. Dazu konnten mir Friedrich Tröger, ein Wegbegleiter von Alfred Ledertheil in den ersten Jahren, und seine Frau Beate viel erzählen. Es bedurfte vieler Behördengänge, um alle notwendigen Genehmigungen zu erlangen. Was mir aus diesen Erzählungen besonders im Gedächtnis haften blieb, ist die Problematik der Papierbeschaffung. Papier war damals knapp und wurde zugeteilt. Dass bei der Zuteilung eine kleine Hobbyzeitschrift nicht in der ersten Reihe stand, ist nachvollziehbar. Viele Reisen durch die junge Bundesrepublik waren notwendig, das benötigte Papier aufzutreiben. So richtete sich in den ersten Jahren das Erscheinen und die Anzahl der Ausgaben nicht nach einem Terminplan, sondern im Wesentlichen danach, wann eine genügende Menge Papier zur Verfügung stand. Von 1952 bis 1954 waren es insgesamt acht Ausgaben. Erst ab 1955 kam ein regelmäßiger Erscheinungsrhythmus zustande, mit zunächst sechs Ausgaben im Jahr.

Seit der ersten Ausgabe von 1952 bis heute liegt jedem Heft ein Original-Bauplan zum Nachbau eines oder mehrerer Flugmodelle bei. Das ist einzigartig und macht einen wesentlichen Teil des Profils der FMT aus. In den 50er und noch in die 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts hinein, war der Selbstbau die nahezu einzige Methode, zu Flugmodellen zu kommen. Auf den Titelseiten wurden die Baupläne immer besonders hervorgehoben. Erst nach und nach kamen Baukästen auf den Markt. So war auch die hauptsächliche inhaltliche Ausrichtung der jungen FMT klar: Tipps und Tricks zum Bau von Flugmodellen. Aber auch Fessel-Rennwagen, Rennboote, Motoren, erste Fernsteuertechniken wurden beschrieben. Ja sogar die Modelleisenbahn fand regelmäßig ihren Platz in der jungen FMT.



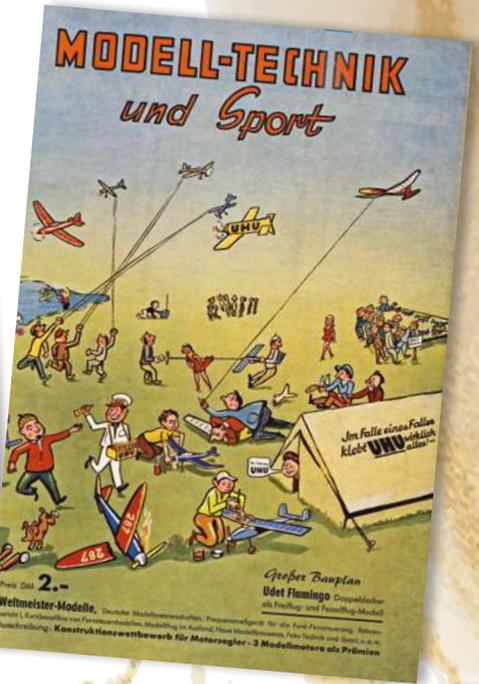
Sie war auch Namensgeber für den Verlag für Technik und Handwerk.



Die erste Ausgabe: Mehrmals wurde der Name im Laufe der Jahrzehnte modifiziert.



Viele Titelseiten der ersten Jahre waren teils sachliche, teils lustige Zeichnungen.



Umzug nach Baden-Baden

Der Verlagsstandort war bis Anfang 1956 die Stadt Augsburg, wo man auch drucken ließ. In den Zeiten nach dem 2. Weltkrieg waren die Städte in Deutschland sehr bemüht, Industrie auf ihren Gemarkungen anzusiedeln. So auch die Stadt Baden-Baden. Jedoch wollte man das Kurstadt-Image behalten und suchte deshalb

nach Industrie ohne rauchende Schloten und förderte die Ansiedelung von Verlagen. Das brachte damals zahlreiche Verlage nach Baden-Baden. Auch das Verleger-Ehepaar Ledertheil nahm die gebotenen Vorteile für sich in Anspruch. Seit dem 1. April 1956 ist deshalb der Verlagsstandort die schöne Kurstadt Baden-Baden – mit nunmehr 65 Jahren ein weiteres Jubiläum. Mit der Druckerei Wesel fand man vor Ort einen Partner, mit dem man bis in die 90er Jahre zusammenarbeitete.

ZUM AUTOR



Frank Schwartz war ab 1980 knapp drei Jahrzehnte im VTH tätig, viele Jahre als Redaktionsleiter und ab 1995 für 13 Jahre als Verlagsleiter. Heute arbeitet er als Freiberufler, unter anderem als Autor für den VTH und die Zeitschrift FMT.

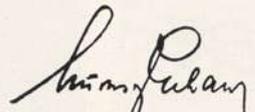
Er kennt die Verlagsgeschichte der ersten 30 Jahre aus vielen Erzählungen von Kollegen, die auch schon zu Zeiten der Ledertheils im Verlag gearbeitet hatten. Im Zuge seiner Tätigkeit traf er immer wieder Autoren aus früheren Jahren und auch Wegbegleiter aus der Gründerzeit des VTH. Es war für ihn immer spannend, ihren Erzählungen zuzuhören. Auch besuchte er einige Male Beate Ledertheil, die den Verlag zusammen mit ihrem Ehemann aufgebaut und geführt hatte. Eine nette, alte Dame, die ebenfalls gerne über die alten Zeiten plauderte.

Ab 1980 hat Frank Schwartz die weitere Entwicklung des Verlages als Mitarbeiter hautnah erlebt und auch in wesentlichen Teilen mitgestaltet. So fielen in seine Zeit die Gründung verschiedener Schwesterzeitschriften der FMT – beispielsweise der MASCHINEN IM MODELLBAU – , die Ausrichtung der Redaktionsarbeit nach journalistischen Grundsätzen, die Einführung des Farbdrucks in den Zeitschriften des VTH und vieles mehr.

Zum Geleit!

Die Bundesrepublik ist ein Land, das nicht genug Nahrungsmittel auf eigenem Grund und Boden erzeugen kann und deswegen Ernährungsgüter in großen Mengen einführen muß. Diese können nur mit Ausfuhrerlösen bezahlt werden. Die industriellen Güter machen den Hauptanteil unserer Ausfuhr aus. Wir sind deshalb auf Gedeih und Verderb darauf angewiesen, daß unsere Industrie im Konkurrenzkampf mit dem Ausland bestehen kann. Unsere Stärke war hierbei immer die Qualitätsarbeit und eine Führungsstellung in der technischen Entwicklung. Die Stellung in der ersten Reihe der Industrieländer können wir aber auf die Dauer nur behaupten, wenn die Jugend sich für die Fragen der Technik begeistert und damit die Weiterentwicklung gewährleistet. Die Sicherung des technischen Nachwuchses ist deshalb eines der Grundprobleme für die Zukunft des deutschen Volkes.

Die Zeitschrift „Modell-Technik und Sport“ bemüht sich, in diesem Sinne zu wirken, indem sie die Jugend nicht nur mit den Problemen der Technik bekannt macht, sondern sie auch zu eigenem Schaffen anregt. Ich begrüße daher ihre Bemühungen und wünsche ihr vollen Erfolg.



Prof. Dr. Ludwig Erhard
Bundesminister für Wirtschaft



1989 bekam der technische Modellbau, zunächst noch als Sonderheft „Dampfmaschinen im Modellbau“ – ein eigenes Medium. Hieraus entstand später die MASCHINEN IM MODELLBAU



GESICHTER & GESCHICHTEN ZUM 75. JUBILÄUM DES VTH



Die Power-Frauen des VTH-Anzeigenteams: Christina Meyhack und Sinem Isbeceren (v.h.)

Im Jubeljahr 2021 feiert der Verlag für Technik und Handwerk neue Medien nicht nur seinen 75. Geburtstag seit seiner Gründung 1946, sondern auch das siebzigjährige Bestehen der Fachzeitschrift FMT sowie das 45-jährige Bestehen der ModellWerft. Doch wie sieht es hinter den Kulissen des Traditionsverlags aus? Um das zu klären, spähen wir in dieser Ausgabe in die Arbeitswelt des VTH-Anzeigenteams und stellen unsere Power-Frauen vor, Christina Meyhack und Sinem Isbeceren.

Im Gegensatz zu unseren Redakteuren und Autoren treten Christina und Sinem für unsere Leser und Leserinnen selten persönlich auf. Dennoch würde ohne sie bei allen VTH-Fachbüchern und Zeitschriftenformaten nichts gehen. Ob FMT, ModellWerft, TRUCKmodell oder Maschinen im Modellbau: Sinem und Christina gehören zu den heimlichen Strippenziehern des VTH, die Ausgabe um Ausgabe unsere Magazine zu dem machen, was sie sind.



Als Ansprechpartnerin für Anzeigenkunden aller Art entwickelt Christina detaillierte Angebote und individuelle Anzeigen, perfekt zugeschnitten auf alle VTH-Fachzeitschriften.

Die Taffe: Christina Meyhack

Christina – vor allem bekannt unter ihrem Rufnamen Tina – startete im März 2020 beim VTH in der Anzeigenabteilung durch. Innerhalb kürzester Zeit wurde sie zur wichtigen, verantwortungsvollen und verlässlichen Ansprechpartnerin für Anzeigenkunden aller Art. Sie berät Kunden, stellt ihnen die breite Palette

Brücken schlagen

Anzeigen spielen im Verlagswesen wie in allen anderen Branchen eine große und wichtige Rolle. Über die Schaltung von Anzeigen können Firmen und Hersteller über Neuheiten informieren, auf ihr Sortiment aufmerksam machen und besondere Aktionen vorstellen. Aber vor allem: Mit Anzeigen bleiben Produkte und Angebote in Erinnerung! Denn Anzeigen sind häufig der erste Kontaktpunkt zwischen Kunden und Produkt. Eine gute, durchdachte und außergewöhnliche Anzeige mit einem spannenden „Eye-Catcher“ kann nicht nur die Qualität des Produkts im perfekten Licht widerspiegeln lassen, sondern auch dem Kunden bei seiner Suche nach dem richtigen Produkt unterstützen. Ob in Zeitschriften, Büchern oder Online – die Möglichkeiten der Werbung sind nahezu unbegrenzt. Und genau an dieser Stelle kommen unsere Power-Frauen des VTH-Anzeigenteams ins Spiel: Christina und Sinem geben Tag für Tag und Ausgabe für Ausgabe alles, um als Schnittpunkt zwischen der Modellbau-Branche und ihren Herstellern sowie den Lesern Brücken zu schlagen.

an Zeitschriften, Sonderheften und Fachbüchern vor und informiert sie über verschiedene Specials und Aktionen wie beispielsweise der VTH-Online-Messe. Und vor allem versucht sie stets, jedes Anzeigen-Angebot individuell auf ihre Kunden zuzuschneiden. So ist es kein Wunder, dass bei Tina die Kundenpflege das A und O ist und diese von der ersten Anfrage bis zur finalen Veröffentlichung umfangreich betreut werden. Denn nur mit einer guten, freundlichen und intensiven Kommunikation schafft man am Ende individuelle und qualitative Anzeigen, die perfekt zur jeweiligen Zeitschrift und ihren Lesern passt. Und diese Beschreibung passt – um in Tinas Slang zu bleiben – zu ihr wie die Faust aufs Auge.

Die VTH-Erfahrenere: Sinem Isbeceren

Sinem ist seit Beginn ihres Berufslebens eng mit dem VTH verbunden: Nach ihrem Fachabitur begann sie im Juli 2017 ihre Ausbildung zur Kauffrau für Büromanagement beim Verlag für Technik und Handwerk und ist ihm bis heute treu geblieben. Und so ist es kein Wunder, dass Sinem den VTH kennt wie ihre Westentasche. Innerhalb ihrer Ausbildung durchlief sie alle Verlagsbereiche – von der Redaktion, über das Marketing bis hin zum Media Service. Nach erfolgreichem Abschluss leitete sie in den folgenden Jahren den VTH-Abo-Service. Hier war sie zuständig für die Betreuung der Abonnenten und erarbeitete stetig neue und individuelle Abo-Angebote für die verschiedenen Modellbau-Sparten. Anfang 2021 wechselte sie dann in die Anzeigenabteilung des VTH und ist seitdem für die Nacharbeitung der Auftragseingänge zuständig. Neben Aufgaben wie der Erstellung von Auftragsbestätigungen und Kleinanzeigenerfassung, ist Sinem auch für die Qualitätsprüfung der Anzeigen verantwortlich und so kommt alles am Ende nochmal auf ihren Tisch. Und erst wenn die Druckunterlagen einwandfrei sind, gibt Sinem sie frei zum Druck. Und das Schönste an ihrer Arbeitsweise? Egal in welcher Situation, Sinem hat immer ein Lächeln auf den Lippen und steckt mit diesem wirklich alle an – und das sogar übers Telefon.

Das Rezept des erfolgreichen Duos?

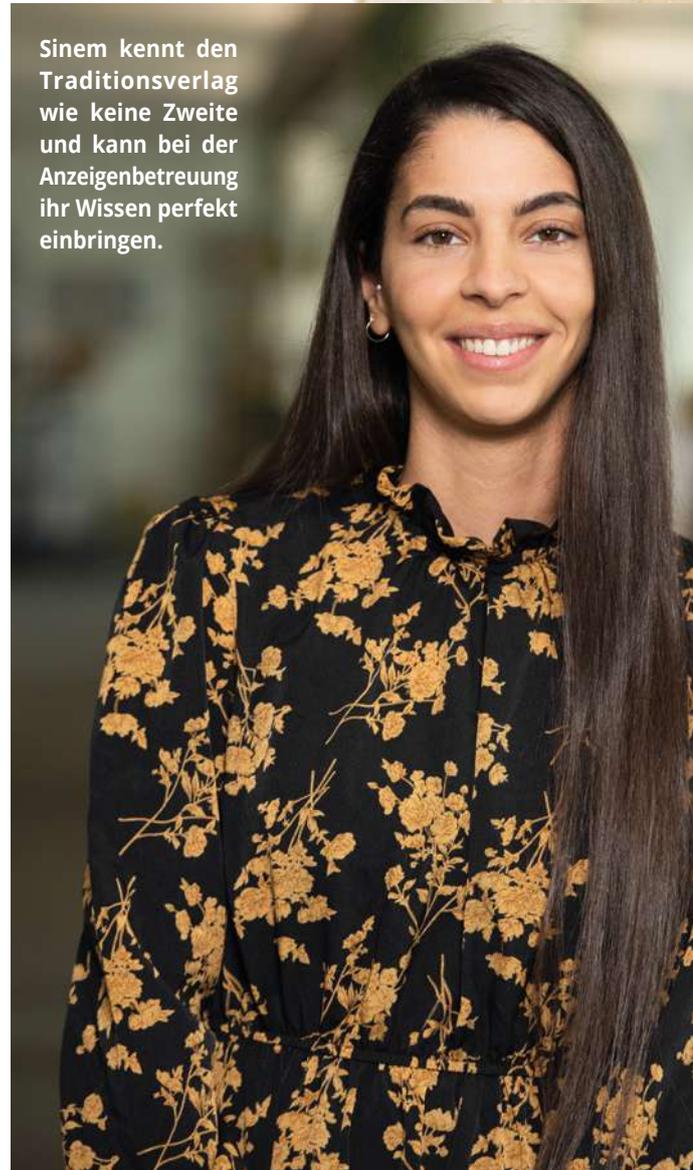
Christina und Sinem sind überzeugt, dass sich die Frauen-Power im VTH-Anzeigen-Team bewährt hat. Denn wenn man Frauen „loslässt“ und sie machen lässt, hat das ihrer Erfahrung nach zumeist Hand und Fuß. Auch ist das Duo überzeugt: Nur wer Freude an der Arbeit hat, kann seine Kunden damit anstecken und gemeinsam einzigartige Projekte entwickeln. Deshalb haben besonders die individuellen Bedürfnisse der Kunden für Christina und Sinem oberste Priorität. Die wechselnden und vielfältigen Aufgaben sowie der ständige Kundenkontakt sind für sie täglicher Ansporn. Und so ist es kein Wunder, dass die beiden echte Profis in der Modellbau-Branche sind und ein ausgezeichnetes Gespür für diese entwickelt haben – das aber auch notwendig ist, um bei Neuheiten, Innovationen und Produkt-Premieren immer am Zahn der Zeit zu bleiben.

Darüber hinaus schwören sie auf ihren ständigen Begleiter: den Terminkalender. So haben sie alle Termine, Deadlines und To-Dos perfekt im Blick. Und wenn dann doch nochmal etwas am Computer „aufpopt“, schaffen sie, aufgrund ihres vorausschauenden Zeitmanagements und ihrer motivierten Arbeitsweise, auch das zu wuppen. Denn gemeinsam sind Christina und Sinem stärker denn je!

Ein Wunsch zum 75-jährigen Bestehen?

Ein Jubiläum ist für Sinem und Christina eine gute Gelegenheit, auf das Erreichte zurückzublicken und sich neue Ziele für die Zukunft zu setzen. 75 Jahre sei vor allem in der heutigen Zeit schon mal ein langer und auch manchmal schwieriger Weg. So gratulieren Sinem und Christina zu 75 Jahre Modellbau-Fachverlag – auf, dass der VTH auch die nächsten 75 Jahre die Modellbausparten begeistern wird. Ganz getrost nach dem Motto: „Das Glück ist launenhaft und Erfolg kein Zufall!“

Sinem kennt den Traditionsverlag wie keine Zweite und kann bei der Anzeigenbetreuung ihr Wissen perfekt einbringen.



▼ **Frauenpower mal Vier (v.l.): Geschäftsführerin Julia Ernst-Hausmann, Assistentin der Geschäftsführung Susanne Peter und das Anzeigenteam wollen mit jeder Zeitschrift Brücken schlagen zwischen der Modellbau-Branche und dem VTH-Leser.**



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

Teil 2: East Pool Mine – Taylor's Shaft Engine

Der erste Teil meines Reiseberichtes hatte ja einen Schauplatz direkt an der Küste der Keltischen See. Im zweiten Teil geht es ins Landesinnere zur »East Pool Mine« in der Ortschaft Pool bei Redruth. Dort befindet sich eine der weltweit letzten Pumpmaschinen, die mit dem sog. »Cornish Cycle« betrieben wurden, die »Taylor's Shaft Engine«. Ein weithin sichtbarer Schornstein mit dem Wort EPAL half ein wenig bei der Anfahrt. EPAL steht für »East Pool & Agar Ltd.« Es wurden Kupfer, Zinn, Wolfram und

auch Uran abgebaut. Die erhaltenen Gebäude sind heute im Besitz des »National Trust«. Ganz so wie wir es aus dem Ruhrgebiet kennen, liegt die Zeche mitten in einem Wohngebiet. Letztlich erreichten wir das Museum über den Parkplatz eines Supermarktes.

In einer ehemaligen Kompressorenhalle versucht man heute, die Besucher an das Thema Erzbergbau heranzuführen. Exponate, Schautafeln und Modelle werden genutzt. In einem weiteren Raum wird ein Film gezeigt.

Hat man diese Stationen durchlaufen, geht es wieder nach draußen – bei unserem Besuch war es leider stürmisch, es regnete immer mal wieder aus tief dahinziehenden Wolken. Für den Fotografen gab es kaum einen Sonnenstrahl.

Wir standen dann in den Überresten des ehemaligen Kesselhauses, siehe Bild 1. Dort waren 5 Cornwall-Kessel untergebracht. Man kann noch die speziellen Ziegel erkennen, auf denen die Kessel auflagen, um die Fläche möglicher Korrosion klein zu halten. Der Kohleverbrauch wird mit 0,5 t pro Stunde pro Kessel angegeben. Der max. Dampfdruck dürfte bei etwa 3,5 bar gelegen haben. Ein Anbau am Maschinenhaus birgt einen Aufzug – allerdings schien das »Out of Order«-Schild schon längere Zeit zu hängen.

Um das Maschinenhaus herum finden sich diverse Maschinenteile, siehe Bild 2. Nur einige davon (Bruchstücke von Balancieren) machten den Eindruck, als seien sie mit Schutzanstrich

Gerd Bavendiek

Bild 1: Kesselhaus und Blick auf das Maschinenhaus





Bild 2: Maschinenteile

versehen. Ganz typisch für Cornwall-Maschinen (ein Begriff, der vermutlich auf Conrad Matschoss zurückgeht) ist, dass der Balancier in der Stirnseite des Maschinenhauses gelagert ist. Die sogenannte „Bob-Wall“ ist dazu deutlich dicker ausgeführt. Diese Hälfte des Balanciers befindet sich also im Freien, siehe Bild 3. Hier ist das Pumpengestänge angehängt, siehe Bild 4. Der Schacht ist noch vorhanden, daher ist hier alles abgesperrt und man kann leider nicht viel erkennen.

Bei ca. 450 m Tiefe brauchte man sieben sogenannte „Lifts“ mit je etwa 73 m, die für die Plungerpumpen benutzt wurden. Das Gestänge bestand aus Holz, beginnend mit einem Querschnitt von ca. 50×50 cm und dann abnehmend auf 40×40 cm. Die unterste Pumpe an der Schachtsohle war eine Kolbenpumpe [1]. Ein hier eingesetztes Ventil findet sich im Maschinenhaus. Als Dichtung wurde Leder vom Rhinoceros eingesetzt – die weltweit tätigen Monteure aus Cornwall hatten herausgefunden, dass dieses Leder haltbarer war als das heimischer Rinder. Zu dem System aus Pumpgestänge und Pumpen gehörten auch noch die „Balance Bobs“, also soviel wie Hilfsbalanciere. Davon gab es drei unter Tage in Erweiterungen des Schachtes und einen an der Oberfläche (Surface balance bob). Diese vier Hilfsbalanciere waren alle an das Pumpengestänge angekoppelt. Man brauchte zwar das Gewicht des Pumpengestänges, um die Plunger herunter zu drücken, aber letztlich waren diese Komponenten immer zu schwer und mussten zum Teil ausbalanciert werden. Für Taylor's Engine kenne ich leider keine Zahlen, aber in der Literatur finden sich Zahlen von anderen Maschinen. Von z.B. 135 t Gesamtgewicht des Pumpengestänges wurden nur 39 t für die Plungerpumpen benötigt, also mussten 96 t z.T. durch Hilfsbalanciere aufgenommen werden.

Wenn man das imposante Maschinenhaus betritt, steht man in gewisser Weise vor einer dunklen Holzgetäfelten Wand – jedenfalls brauchte ich eine Zehntelsekunde, bis mir

klar wurde, dass diese Wand die Holzverkleidung des Zylinders mit seiner Isolation ist. Es handelt sich um eine der größten je gebauten Wasserhaltungsmaschinen mit einem Kolbendurchmesser von 90" (also ca. 2,28 m). Letztlich ergibt sich ein Außendurchmesser von mindestens 2,60 m. Der Hub beträgt 3 m. Es gibt nur noch drei weitere erhaltene Cornwall-Maschinen mit mehr als 80", zwei in einem ehemaligen Wasserwerk in London und eine in den Niederlanden. Diese wurde zum Trockenlegen des Haarlemmermeers benutzt.

Taylor's Engine ist damit die einzige erhaltene Cornwall-Maschine weltweit, die zur Wasserhaltung in einem Bergwerk genutzt wurde. Leider ist die Präsentation dieser 1954 außer Betrieb gegangenen Maschine gelinde gesagt dürftig. Einige wenige Schilder lassen den normalen Besucher eher ratlos weitergehen. Wer weiß denn schon, was es mit einem »Equilibrium Valve« auf sich hat? Vielleicht hätte mir der ältere Herr, der hinter einem Schreibtisch saß, ja alles erklärt – aber dazu kam es nicht, weil er meiner Frau alles über »Cornish Pastry« mitteilen wollte – und das war eine Menge.

Taylor's Engine wurde mit dem sog. »Cornish Cycle« betrieben. Darunter versteht man den Ablauf in einer Balancier-Dampfmaschine mit nur drei Ventilen und ohne ein Schwungrad [2].

Das möchte ich anhand der Diagramme Bilder 5-10 erklären. In der Ruhelage, siehe Bild 5, steht der Kolben immer im oberen Totpunkt, da das Gewicht des Pumpengestänges den Balancier nach unten zieht. Die Kolbenstange ist über die verschiedenen Lenker der Watt'schen Geradföhrung an den Balancier gekoppelt. Es gibt drei Ventile, das Einlassventil (Steam Valve), das Equilibriumventil (Equilibrium Valve) und das Auslassventil (Exhaust Valve). Der Frischdampf wird vom Drosselventil abgesperrt.

Es werden nun (Bild 6) das Einlass- und das Auslassventil geöffnet sowie das Drosselventil langsam geöffnet. Der einströmende Dampf drückt den Kolben nach unten, die Plunger der Pumpen (nicht dargestellt) steigen.



Bild 3: Pumpenseite

Etwa bei der Hälfte des Hubes wird das Einlassventil geschlossen. Der im nun abgesperrten Zylinder befindliche Dampf expandiert und drückt den Kolben weiter nach unten wobei der Druck abnimmt, siehe Bild 7.

Im unteren Totpunkt angekommen, wird das Auslassventil geschlossen und das Equilibriumventil geöffnet (Bild 8). Ober- und unterhalb des Kolbens kommt es zum Druckausgleich. Der Kolben kehrt durch das Gewicht des Pumpengestänges wieder in den oberen Totpunkt zurück.

Das Equilibriumventil wird geschlossen und das Auslassventil geöffnet (Bild 9). Zeitgleich wird kaltes Wasser in den Kondensator

Bild 4: Pumpgestänge



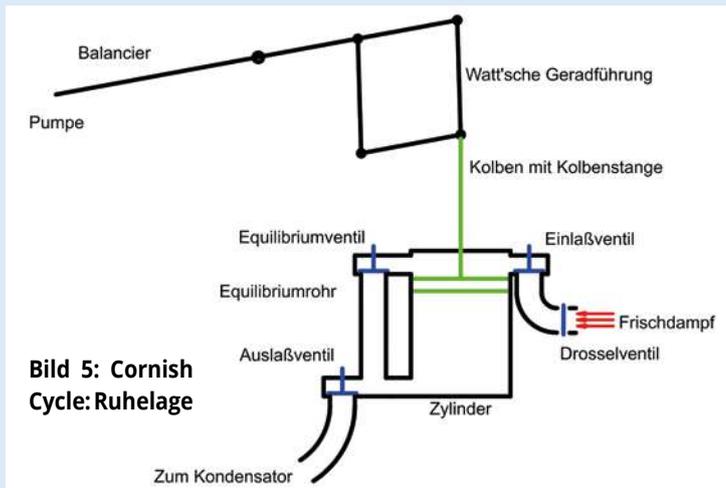


Bild 5: Cornish Cycle: Ruhelage

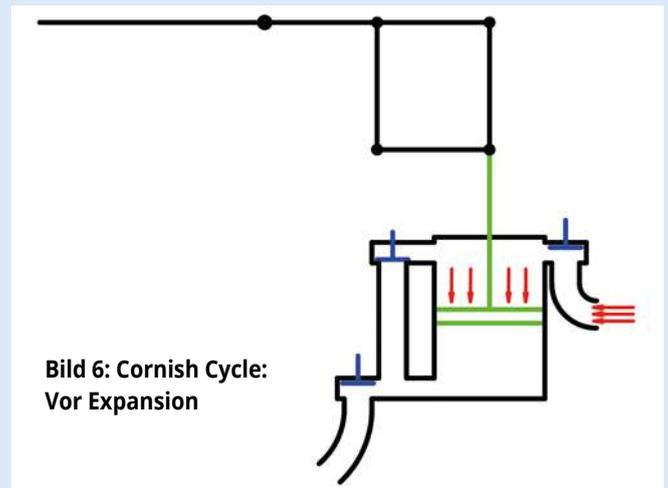


Bild 6: Cornish Cycle: Vor Expansion

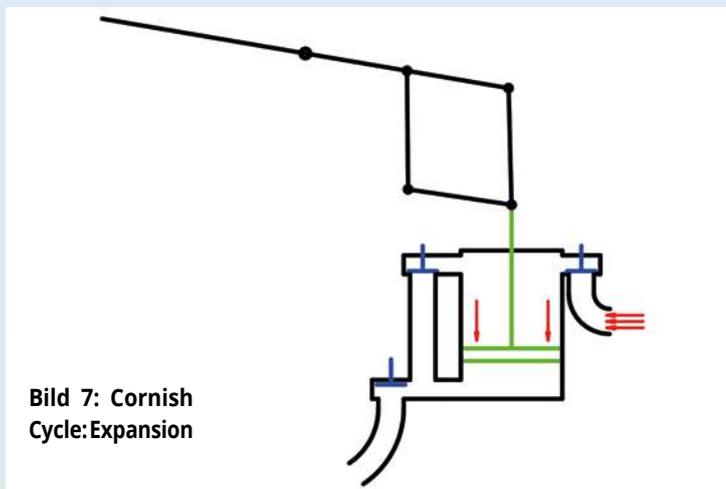


Bild 7: Cornish Cycle: Expansion

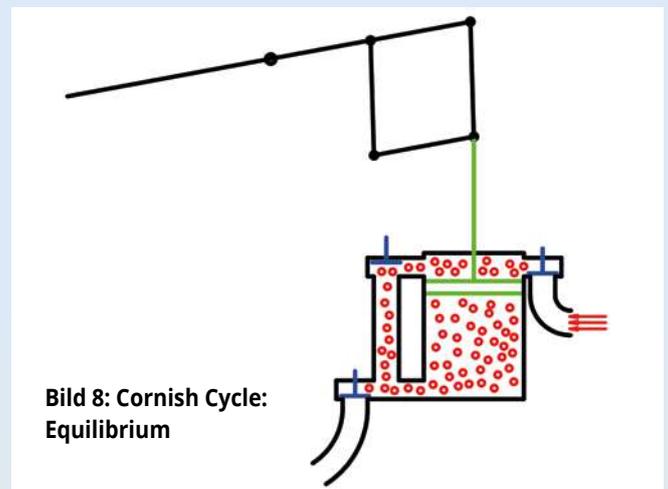


Bild 8: Cornish Cycle: Equilibrium

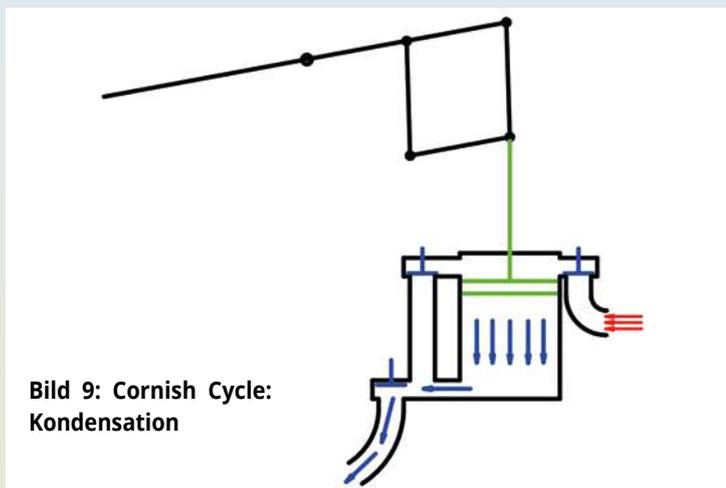


Bild 9: Cornish Cycle: Kondensation

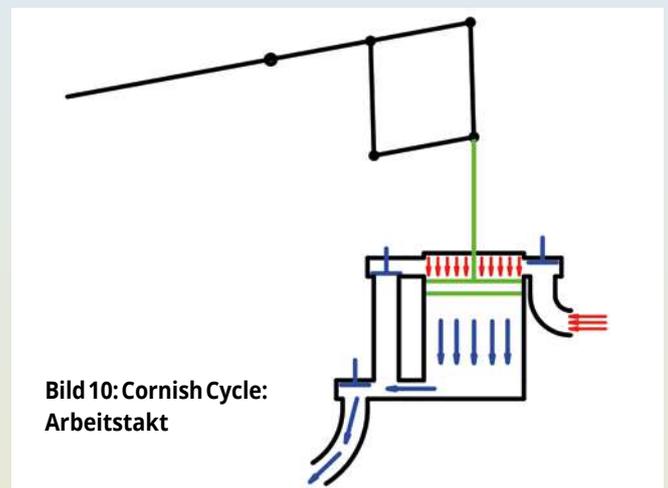


Bild 10: Cornish Cycle: Arbeitstakt

gespritzt (nicht dargestellt), wodurch der Dampf kondensiert. Es entsteht ein Vakuum (symbolisiert durch die blauen Pfeile).

Nun wird das Einlassventil geöffnet, neuer Dampf strömt ein und der Kolben erfährt nun Dampfdruck und den Sog des Vakuums (Bild 10). Damit ist das Anfahren beendet und die Maschine ist nun im eingeschwungenen Zustand. Die ersten Takte werden üblicherweise manuell gefahren, erst nach einer Weile geht man zur automatischen Steuerung über. Für die Steuerung der Cornwall-Maschinen hat

sich eine spezielle Anordnung herausgebildet. Dabei ist zum einen der manuelle Anfahrvorgang wichtig, zum anderen aber die extrem unterschiedliche Hubzahl pro Minute im eingeschwungenen Betrieb. Taylor's Shaft Engine machte maximal sechs Hübe pro Minute und minimal vielleicht einen Hub in zehn Minuten.

Bild 15 zeigt die Gesamtansicht der Steuerung – es macht jedoch in meinem Augen keinen Sinn, den Ablauf erklären zu wollen [3]. Eine wesentliche Komponente ist auch vor Ort nicht zu sehen und wird auch nicht

erwähnt: Ich meine die sogenannten »Katarakte« [4]. Letztlich handelt es sich hierbei um mechanische »Timer«, die frei einstellbar sind und nach Ablauf der eingestellten Zeit Hebel bewegen, die in die Steuerung eingreifen. Diese Katarakte befinden sich im Untergeschoss des Maschinenhauses.

Bei Cornwall-Maschinen ist der Leistungsanteil durch die Kondensation erheblich. Leider ist der Kondensator der Maschine nicht zugänglich, er befindet sich vermutlich im Bereich des Schachtmundes. Eine Übersichtszeichnung, die



Bild 11: Balancier



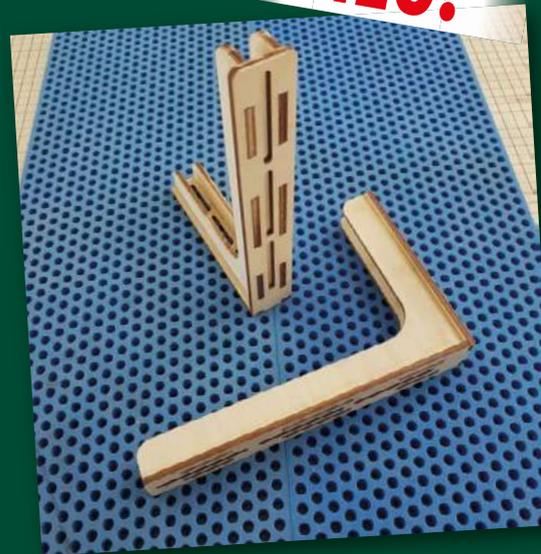
Bild 12: Zylinder, Kolbenstange und oberer Ventilkasten



Bild 13: Zylindermantel, unterer Ventilkasten und Frischdampfzuleitung

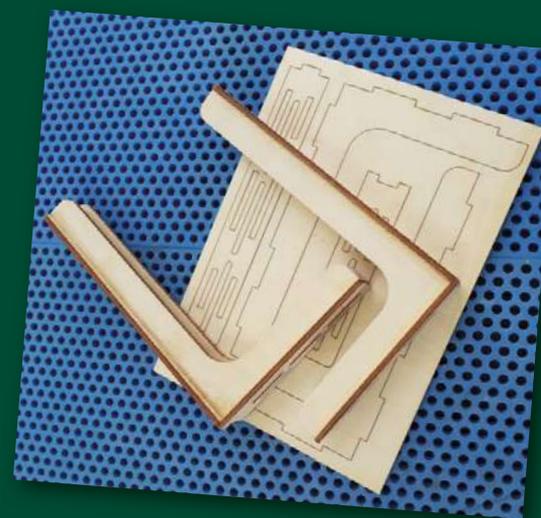
PRÄZISIONS WERKZEUG

NEU!



Helling-Winkel Holz
200x30x130 mm
(2er Set)

Art.-Nr.: 6211923
Preis: 11,95 €



Helling-Winkel Holz
200x30x130 mm
(4er Set)

Art.-Nr.: 6211924
Preis: 19,95 €

Jetzt bestellen!

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



Bild 14: Detail Geländer



Bild 15: Steuerung

im Bereich der Steuerung ausgestellt ist, zeigt leider eine ganz andere Maschine.

Eine große Gefahr für Balanciermaschinen stellte immer der Bruch des Gestänges dar. Davon blieb auch die Taylor's Engine nicht verschont. Um 1938 passierte es: Der Balancier mit einem Gewicht von etwa 50 t sprang aus seinen Lagern, die Kolbenstange verbog sich. Anders als sonst oft zu sehen, hatte Taylor's Engine nur die unteren Lagerschalen – ganz so wie bei den frühen Watt'schen Pumpmaschinen.

Die Maschine wurde 1892 von Harvey in Hayle gebaut und kam als Gebrauchtmaschine an den heutigen Standort. Sie ging 1924 in Betrieb. Nach der Stilllegung der Zeche 1945 drohte eine noch in Betrieb befindliche Nachbarzeche abzusaufen, daher wurde die Maschine dann bis 1954 weiter betrieben.

Auch hier retteten Privatleute die Maschine vor dem Schweißbrenner. Das amerikanische Ehepaar Greville und Dorothy Bathe spendete 1947 die Maschine der »Cornish Engine Preservation Society«. 20 Jahre später übernahm auch hier der National Trust. Die Bathes haben die einzige Biographie des ersten amerikanischen Dampfmaschinen-Pioniers Oliver Evans verfasst.

Das gesamte Gestänge zur Ansteuerung des Frischdampf-, des Abdampf- sowie des Equilibrium-Ventils ist gegen Rost geschützt, indem man es einheitlich grau lackiert hat. Einige Lagerschalen sind gnädigerweise davon ausgenommen. Allerdings sind an etlichen Teilen dennoch Rostspuren sichtbar, obwohl die letzten Arbeiten erst 2018 erfolgt sind.

War Taylor's Engine die letzte große Cornwall-Maschine, die Harveys in Hayle für Cornwall gebaut hat, so zeigt Bild 16 die letzte je gebaute Balanciermaschine, die als Fördermaschine eingesetzt wurde.

Diese liegt ganz in der Nähe der East Pool Mine, nur einen kleinen Spaziergang entfernt. Diese Maschine ist nach ihrem Konstrukteur Francis Michell, der auch die Fördermaschine der Levant Mine gezeichnet hat, benannt. Sie hat 30" (76 cm) Zylinderdurchmesser, 9 ft (274 cm) Hub, 27 Hübe pro Minute und rund 300 m/min Fördergeschwindigkeit. Gebaut wurde sie 1887 von der Firma Holman Bros. aus Camborne.

Anders als bei der Levant Mine ist der Balancier hier auf der verstärkten Stirnwand des Maschinenhauses gelagert, schaut also zur Hälfte aus dem Haus. Die Kurbelstange wirkt auf das Schwungrad, rechts und links von diesem

befinden sich die beiden Seiltrommeln. Alles ist erkennbar von der Witterung mitgenommen. Der Maschinist hatte ähnliche Bedienelemente zur Verfügung, wie sie aus dem Ruhrgebiet bekannt sind.

Die Maschine wurde vor einigen Jahren mit einem Elektromotor, der das Schwungrad bewegen soll, ausgestattet. Das Bremsband, welches dabei störte, wurde offensichtlich durchgeflext und baumelt in der Grube. Leider war der Antrieb nicht funktionsfähig. Wo immer möglich sind auch hier einstmals blanke Metallteile mit grauer Farbe gestrichen. Auch hier gibt es darunter starken Rostbefall.

Sicherlich ist es nicht einfach, Maschinen und Gebäude, die zum Teil deutlich über 100 Jahre alt sind, konservatorisch optimal zu erhalten. Ich kann dem »National Trust« nur wünschen, dass es ihm gelingt, auch bei den technischen Denkmälern den Aufwand zu treiben, der bei den vielen Schlössern und Herrenhäusern in seiner Obhut zum Teil schon seit vielen Jahren betrieben wird. Für mich sind die Zeugnisse der Technikgeschichte ebenso bedeutend wie Denkmäler anderer Art.

Der dritte und letzte Teil meines Reiseberichtes wird sich mit Richard Trevithick befassen, der nur wenige Meilen entfernt geboren wurde.

Bild 16: Michell's Engine



Quellen

[1]: In meinem YouTube-Kanal balancier.eu gibt es ein Video zur Taylor's Engine: Steam Engines In-Depth: Taylor's Shaft 90" Cornish Pumping Engine <https://www.youtube.com/watch?v=LmZOy6VU7Bw> mit weiteren Details.

[2]: Zur Entwicklung siehe meine »Synopsis der Dampfmaschine« »1812: Richard Trevithick baut auf Wheal Prosper einen Prototypen mit dem Cornish Cycle«.

[3]: Die Steuerung wird recht detailliert in einem YouTube-Video erklärt. Kanal harryolynx: The Fabulous 1812 Crofton Steam Engine <https://youtube.com/watch?v=jV57oNTAPIs>

[4]: Zum Thema Katarakte siehe Conrad Matschoss: Die Entwicklung der Dampfmaschine. Band 1 S. 504 ff

amiconsult
MEHR ALS BERATER

ac

Damit auch bei Ihnen alles rund läuft:

amiconsult begleitet Kunden dabei, die nächste Evolutionsstufe der digitalen Transformation zu erreichen.



Auf runde Jubiläen

Als langjähriger IT-Partner gratulieren wir der VTH zu ihrem 75. Jubiläum und wünschen auch weiterhin alles Gute!

amiconsult.de

edm
DIERICHSDRUCK+MEDIA

DEIN ZEITSCHRIFTENDRUCKER

WIR BRINGEN
EURE MODELLE
AUF'S PAPIER!



IRGEND
DEINE DRUCKEREI

PRINT MEDIA GROUP edm ColorDruck PMGi printTailor

Seit über 20 Jahren: Wir bewegen Ihre Ideen!

Intelligente Lösungen mit elektrischen Antrieben - Entwickelt und Produziert in Deutschland. Seit mehr als 20 Jahren ist mechapro der kompetente Ansprechpartner für Projekte rund um elektrische Kleinantriebe.

Und seit über 30 Jahren entwickelt unser Partner LAM Technologies in Italien leistungsstarke und innovative Steuerungen für Schrittmotoren. Jetzt auch mit vielen Feldbussen erhältlich!



Meilensteine aus 20 Jahren mechapro:

- 2001 Gründung von NC-Step als Anbieter für Steuerungsbausätze
 - Ca. 2003 einer der ersten Webshops für Schrittmotoren und Steuerungskomponenten
 - 2005 4-Achs USB Controller für Stepper
 - 2008 Umfirmierung zur mechapro GmbH
 - Seit 2011 Vertriebspartner von LAM Technologies
- Sichern Sie sich jetzt unsere Jubiläumsangebote ->



<http://www.mechapro.de/shop/specials.php> • mechapro GmbH • Schrittmotorsteuerungen seit 2001

mechapro®

BULLDOG

Bulldog CNC Maschinen

Plettenbergstraße 3 • 72336 Balingen Roßwangen
Telefon: 07433 9372968 • E-Mail: service@bulldog-cnc-maschinen.de
Infos unter: www.bulldog-cnc-maschinen.de



Fräsmaschinen
ab 2.999 €

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



IHRE PRÄMIE*



DVD - Chronik des technischen Modellbaus*



Werkzeughalter von RoNa



B&D Stabschrauber



Parallelzwingen-Satz (3-tlg.) von Dictum

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



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

UNSER HERZ SCHLÄGT FÜR DEN MODELLBAU - UND IHRES?



**ZUM JUBILÄUMSPREIS
VON NUR 24,95€**

Herren T-Shirt

Größe S
ArtNr: 6211926

Größe M
ArtNr: 6211927

Größe L
ArtNr: 6211928

Größe XL
ArtNr: 6211929

Größe XXL
ArtNr: 6211930

Damen T-Shirt

Größe S
ArtNr: 6211931

Größe M
ArtNr: 6211932

Größe L
ArtNr: 6211933

Größe XL
ArtNr: 6211934

Größe XXL
ArtNr: 6211935



Schlägt Ihr Herz auch so für den Modellbau wie unseres? Oder finden Sie die Jubiläumsprodukte auch einfach nur super?

Sichern Sie sich jetzt eines unserer neu designten Jubiläumsprodukte!



VTH-Trinkflasche

ArtNr: 6211936

**ZUM JUBILÄUMSPREIS
VON NUR 9,95€**

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

Viel Dampf auf Schiene, Wasser und Straßen

Das größte zweijährige kontinentale Dampftreffen in Dordrecht, Niederlande, 2013 interessierte auch eine Gruppe von weit angereisten Veranstaltern des Hafenfestes in Bremerhaven. Deren spezielles Interesse galt eigentlich den dortigen zahllosen Dampfschiffen und Dampfbooten. Dabei allerdings mussten sie feststellen, dass ganz automatisch auch all die vielen Dampffahrzeuge, Dampfmaschinen insbesondere durch ihre Fahrtmöglichkeiten an Land mitten in der Stadt hervorstachen und das Interesse der dortigen Besucher damit ganz natürlich auch dem Straßendampf galt.

Eingutes Jahr später meldete sich ein Vertreter aus Bremerhaven, sowohl bei Ausstellern in den Niederlanden, als auch in Deutschland, mit der Idee, in Bremerhaven das dortige Hafenfest 2015 um den Straßendampf zu erweitern.

Die Kontakte waren flink fruchtbar. Die Bedingungen für den Veranstalter und die nicht selten weit angereisten Aussteller wohl ausgeglichen. Und genauso fand das viertägige Dampfschiff- und Straßendampftreffen DAMPF und SAIL erstmals vom 12.-16. August 2015 als Erweiterung der bekannten SAIL 2015 statt.

Unter Mittag am Vortage der Veranstaltung angekommen, erspähte ich schon von Weitem

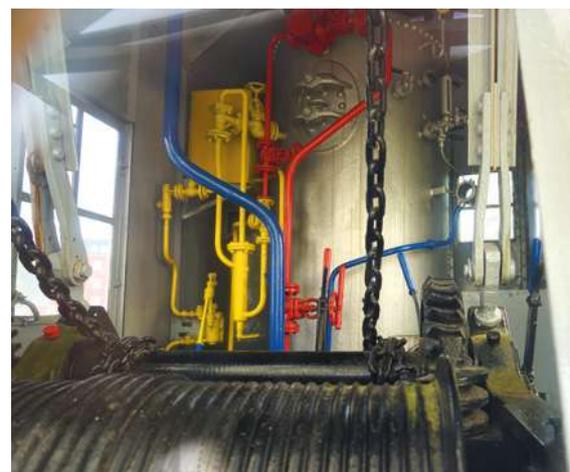
Busso Hennecke

Dampffeuerspritze von zwei Pferden gezogen von 1901 vom Feuerwehrmuseum in Salzburg: im Hintergrund der 100-jährige Dampfer Welle, der damals wieder einen geeigneten Dampftrieb suchte

Anmerkung der Redaktion: Noch sind große Treffen auf denen wir historische Technik im Original und Modell bewundern können ja in weiter Ferne – Grund genug für uns mit Busso Hennecke einen Blick auf ein vergangenes Treffen zu werfen, welches Dampf in allen Facetten zusammenbrachte – viel Spaß dabei!



Bis 1972 dampfbetriebener 3-t-Schienenkran der Firma Orenstein und Koppel von 1939/40 am alten Hafen; Allradantrieb ermöglichte es, 2-3 beladene Güterwagen zu ziehen. Schwenkbereich per Kegelrad Wendegetriebe 360 Grad



einen mittleren Dampfkran auf Schienen stehen. Nach den angefertigten Fotos entdeckte ich am unteren Kranhinterteil eine kleine Klappe, die wahrscheinlich dazu diente, Asche und Schlacke zu entsorgen. Da diese unverschlossen war versuchte ich einige Fotos vom Kran inneren. Eines lässt den Innenraum ausreichend erkennen.

Als Nächstes hieß meine Entdeckung: Das Bremerhavener Schiffahrtsmuseum – und das auch noch ganz nahe am Veranstaltungsort. Draußen stand schon als Eyecatcher vor dem Museum ein markiger Dampfhammer der Firma Brinkmann aus Witten an der Ruhr von 1905, mit einer Höhe von 4 m und dem Leichtgewicht von 37 t. Ein überaus guter Empfang für jeden Dampffan!

Innen im Museum begrüßte mich ganz vorn ein zusammengesetzter Fünfzylinder Spilling Motor im besser als Neuzustand. Alle Armaturen und möglichen Bedienungselemente glänzten. Mehrmals führte mich der Anblick herum, um alle Details zu erhaschen.

Nebenbei: Die Firma Spilling aus Hamburg liefert bis heute weltweit kundenspezifisch ihre Dampfmaschinen und nebenbei auch Dampfturbinen etc., beides in allen Leistungsklassen bis zu je 2,5 Megawatt weltweit! Energie aus Müllverbrennung ist zwischenzeitlich deren Spezialität.

Da in vielen Schiffsbäuchen im Heizraum Licht eher nahe dem Thema Funzel gab, zeigten gleich mehrere hervorragende Gemälde die Situation vor Ort am Kessel bei den schwarzen Männern während der Arbeit bis hin zum direkten Schluck aus der... Wasserkanne. Auch das Bild von Schmiedeprozessen eines riesigen Dampfhammers auf einem hellglühenden Stück Stahl illustrierte treffend gute Einblicke in die für Dampffreunde gute alte Zeit.

Eine große Anzahl von Schiffsmaschinenantrieben vom Einzylinder bis zur dreifach Expansionsdampfmaschine waren natürlich selbstverständlich mehrfach im Original und Modell ausgestellt. Ein wärmegewohntes Schmuckstück als kohlegefeuerter zweizügiger Schiffskessel schottischer Bauart war natürlich

auch mit dabei. Die Kesselhaube war zum Teil entfernt, um den Blick auf den genieteten Flammenrohrkessel inklusiv Dampfdom, Sicherheitsventil und Dampfpeife freizulegen. Es war der Ersatzkessel Nummer 1 für das historische Fahrgastschiff **Meissen** auf der Elbe. Dieses Schiff wurde später 1907 etwas umgebaut und fuhr unter dem Namen **Kronprinz Wilhelm** mit geschlossenem Oberbau im Mittelteil und einem zusätzlichen offenen Deck bis 1968 auf der Oberweser. Die Veränderungen sind allerdings im Museum rückgebaut worden. Als Besonderheit war auch die 2-Zylinder oszillierende Verbundschiffsmaschine der **Meissen** – wahrscheinlich von vor 1881 – in der Prager Maschinenfabrik erbaut, vorhanden. Eine derartige Maschine ersparte bereits damals etwa 30 % Kohleverbrauch.

Zahllose Fotos dabei nicht zu vergessen, die unbeschreiblichen in den Neuzustand restaurierten Maschinen aller Art näherbrachten

Um es kurz zu machen: Allein die Antriebsmaschinen mit allen Nebenaggregaten geben diesem Museum ganz sicher das Prädikat: Hervorragend. Für jeden engagierten Dampffreund und natürlich insbesondere Schiffmodellbauer, ist das Museum – unbedingt mit weit mehr Zeit als ich sie zur Verfügung hatte – einen Extrabesuch wert.

Blick durch das zu öffnende Ascheloch des Krans; hinter der Seiltrommel gut sichtbar das Bedien- und Hebelwerk am Kranführer-Platz sowie die offenen, unisolierten Dampf- und Wasserleitungen

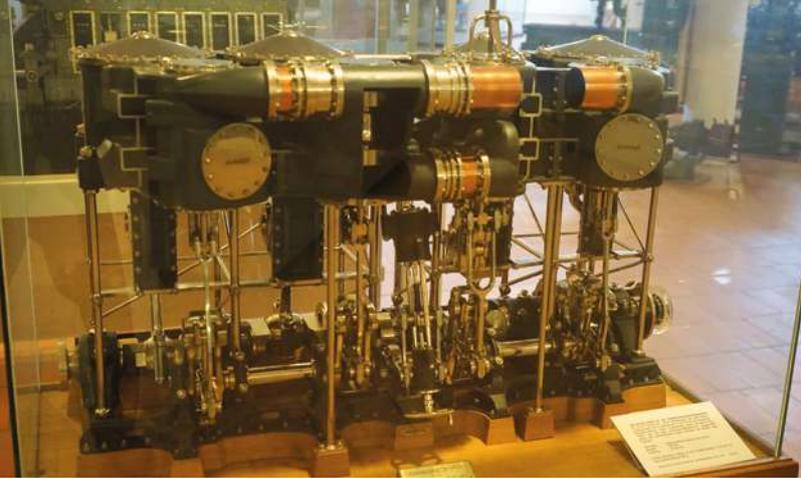
Und dann ging es weiter zum nahen Veranstaltungsort. Den separaten und großzügigen Platz für die Dampfschiffe und den Straßendampf bot dazu das Schaufenster Fischereihafen mit dem separaten Bereich für eine ausgedehnte Parade von Kirmes und Verkaufsständen aller Art. Es mangelte dort an nichts. Der Dampf verbindet und die gegenseitigen Interessen



Gemälde als Einblick in die kraftzehrende Arbeit der Heizer der Heizer unter heißen Bedingungen im Feuerungsraum

Fünf gekoppelte dampfbetriebene Spillingmotoren die beliebig erweitert und verkürzt werden konnten. Die gut ausbalancierten Triebwerke hatten einen überaus hohen Drehzahlbereich. Als Kraftspender sehr gut geeignet überall wo Dampf im Arbeitsprozess anfiel

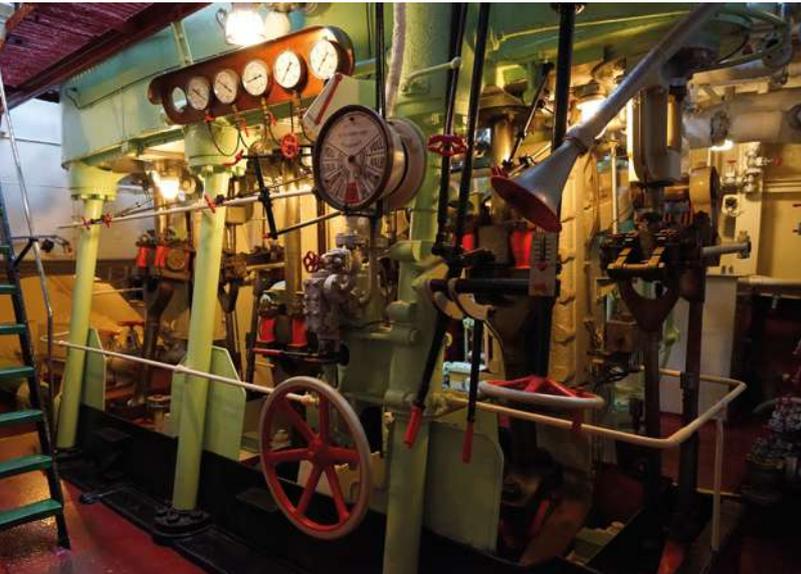




Modell einer Dreifachexpansionsmaschine eines flachgehenden Minensuchbootes im Ersten Weltkrieg. Dies war damals der aktuelle Standard vor den Dampfturbinen in der Schifffahrt weltweit



Teilgeöffnete Heizwand vom Kessel zeigt die Siederöhre; darunter oben die beiden Feuerklappen und darunter der Aschefall



Kohlegefeuerter zweizügiger Ersatzkessel der Meissen; Kohleverbrauch 250 kg/h; 10 bar; Wassertemperatur dabei etwa 170 Grad; diese schottische Bauart wurde aufgrund des großen Inhaltes als wassertr ag bezeichnet. Der Kessel wurde in der Regel nur zur Winterpause und bei Reparaturen heruntergefahren



Separater Blick auf Kulissee und Umsteuerung der Maschine

Auch der Dampfer **Welle** – als Markenzeichen leicht zu erkennen mit ihrer Schornsteinbemalung Typ Ringelsocke rot/weiß – half zusätzlich gantzt gig mit Produkten ihrer Kombi und zunftigen Getränken.

Der enge Kontakt mit den Breda Dampfwalzen-G rttern – Nicki und Andreas Precker aus Marl einerseits und der Besatzung der **Welle** andererseits – war schnell hergestellt und erfreute an allen Tagen.



Kesselblick mit geöffneter Teilwand und dahinterliegenden Überhitzerrohren, link ein Feuerlochs

auf dem Wasser und dem Lande schufen bis heute vielerlei Kontakte.

Dort lagen unter anderem: Das Dampfschiff **Welle** – am 11. August 1915 vom Stapel gelaufen auf der Werft Atlas in Bremen. Es feierte seinen 100. Geburtstag und suchte – so ganz nebenbei – eine neue Backbord- Maschine zur Wiederherstellung in den vollständigen kohlebeheizten Dampftrieb. Hierzu hatte sich auch bereits ein rühriger Verein zur Wiederbelebung gebildet. In der Zwischenzeit ist dies auch gelungen! Im Ersten Weltkrieg war die **Welle** noch im Einsatz als Eisbrecher und diente danach im Schleppdienst, dem Reisedienst, und übernahm zwischenzeitlich die Versorgungsfahrten für die Leuchfeuer in der gesamten Wesermündung.

Die Besatzung des Schiffes **Welle** und allen anderen Schiffe nutzten und gewährten auf gegenseitiger Basis jedermann Einblick in sämtliche unterschiedlichen Teile der Dampftechnik und den Bedingungen über und unter Bord.



Mittelschwerer Dampfhammer der Firma Brinkmann aus Witten von 1905; Masse 37 t; zum Schmieden von Schiffskurbelwellen und Zylinderkopfmuttern

Die direkt vor dem Dampfer **Welle** positionierte Dampfspritze hielten die Feuerwehrmänner aus Salzbergen von morgens früh bis abends spät jederzeit unter Hochdruck und Besucher und Interessierte konnten auch schon mal ein wenig mit Hand anlegen und das Schiffsahrtsbecken ein wenig nachfüllen...

Die inzwischen hervorragende und viel bewährte, sehr oft bei Dampfveranstaltungen ausstellte Spritzenpumpe kam 1989 komplett als Schrott aus Marienberg, Böhmen dank der Osterweiterung? Gebaut wurde die Feuerspritze von der Firma R. A. Smekal in Prag 1901. Dabei handelt es sich um eine Volldruck Drillingsmaschine mit stehendem Kessel. Arbeitsdruck 8 bar; Drehzahlbereich: flink-wendige 1.800-2.000 Umdrehungen/min. 1.600 Arbeitsstunden geleistet von der Feuerwehr in Salzbergen, waren zur kompletten Restaurierung und TÜV-Abnahme nötig. Respekt!

Selbstverständlich war auch der Dampfsechsbrecher **Wal** im Hafen mit von der Partie. Er wurde erst 1938 bei den Stettiner Oderwerken gebaut, ist etwa 50 m lang, 12 m breit und hat einen Tiefgang von gut 5 m. Als Antrieb dient eine 1.200 PS starke Dreifachexpansionsdampfmaschine. Dampferzeugung durch zwei Wasserrohr Seeschiffsdampfkessel; halbautomatisch gefeuert. Dampfleistung 6.000 kg pro Kessel;



Das Wappentier vom Straßendampfclub aus den Niederlanden: Pruttelpott; Hersteller die Firma Kelly Springfield (USA) von 1911; Fabriknummer 2499; zwei Zylinderverbundmaschine zwischen dem Rahmen und Stehkessel

662 Bruttoregistertonnen; Verdrängung 941 t. An den Abenden der ersten drei Veranstaltungstage der Dampf und Sail gab es immer direkt am Kai eine niederländisch-englische Sonderschau unter Dampf der angereisten Großmaschinen bis tief in die Nacht.

Die Straßendampfer bemächtigten sich tagsüber der glatten, gut ausgebauten Straßen um das Hafenbecken herum entlang, am Kirmesplatz vorbei auf die andere Hafenseite bis zum Ende der Partie. Dort gab es natürlich immer ein kleines Problem mit den genauen

Anzeige

www.wilesco.de

MADE IN GERMANY

D12
FASZINATION
Dampf
ERLEBEN!



Wilesco[®]

Die beliebte **D12** –
für Sie neu aufgelegt!

Dieses kleine Kraftpaket mit dem Beinamen „Die wilde Dreizehn“ hinterlässt mit ihrem glänzenden Messingkessel und zwei Schwingzylinder, der schwarzen Grundplatte und dem leuchtend roten Kesselhaus einen wirklich edlen Gesamteindruck. Neu bei dieser D12 ist die Dampfregelung für die Zylinder über ein Ventil, um angeschlossene Antriebsmodelle auf die gewünschte Geschwindigkeit zu regeln.

Jetzt bestellen! (Best.-Nr. 00012)

Wilh. Schröder GmbH & Co. KG / Metallwaren + mehr
Schützenstraße 12 · 58511 Lüdenscheid
Fax: +49 (0) 23 51 98 47 - 47 · E-Mail: info@wilesco.de

 [facebook/wilescoDampfmaschinen](https://facebook.com/wilescoDampfmaschinen)
 [youtube/wilescoDampfmaschinen](https://youtube.com/wilescoDampfmaschinen)

Parade der Straßendampfer am Hafenbecken: neun Originale zumeist aus den Niederlanden; zwei aus England, eines aus Deutschland; davor vier Miniaturen davon zwei aus Deutschland. Mit einer Ausnahme alles verdiente und bekannte Veranstaltungsviefahrer



und oft knappen Wendemanövern am tiefen Hafenrand... Aber absolut alles verlief wie gewohnt unfallfrei und freundlich lächelnd.

Die tägliche Straßendampfparade der Modelle im Maßstab von 1:4 (3 inch) über 1:3 (4 inch) bis hin zu 1:2 (6 inch) samt den Originalen fand auf dem ehemaligen Kohlenplatz des Hafens unter besonderer Publikumsbeachtung statt inklusive vieler Fachleute.

Eines der Modelle war das von mir geliebte ultrapräzise gebaute und ebenso fahrende 1:3-Modell mit Vorbild einer Straßenlokomotive von McLaren gebaut von Günter Kossmann, inzwischen lange beheimatet in den Niederlanden und gefahren mit jahrelanger Erfahrung vom 2015 etwa zwölfjährigen Voll dampfer Frank.

Alle anderen drei Modelle hatten Vorbilder der englischen Firma Burrell. Lehrreich konnte man die gleichvorbildhaften Kranmaschinenmodelle im Maßstab 1:3 und 1:2 an ihren weit unterschiedlichen Größen und Massen bewundern. Der Dampftraktor **Feflo** 1:2 hatte nur die üblichen paradegebundenen Pausen und transportierte kleine und große Fans auf dem Personenanhänger gänztägig über noch offene Straßen und Wege – falls nicht vom Publikumsandrang mal wieder plötzlich vollkommen verstopft.

Natürlich waren auch diverse angelernte Nachwuchsfahrer an Feflos Steuer und zahlreiche engagierte Videofans über die komplette

Veranstaltung hin und zurück gedampft! Mit Volldampf seine Fans finden und ans Hobby binden!

An Originalen war natürlich das Wappentier des niederländischen Dampfwalzenvereines, eine Kelly Springfield Dampfwalze aus Amerika mit Stehkessel und gut sichtbarer, tief liegender 2-Zylinder-Antriebsmaschine von 1911 mit einer Masse von unglaublich leichten 5 t mit dabei. Die Maschine kam 1911 nach Antwerpen in Belgien. Sie wurde damals dort nach den Regeln von 1884 neu abgenommen. Die Dampfwalze arbeitete in der Nähe von Antwerpen und später bei Verviers. In 1957 wurde die Walze zum Dieselbetrieb konvertiert. Um 1990 dann wieder in den Original Dampfzustand zurückgeführt und seit 1997 zu vielerlei Veranstaltungen im Beneluxbereich und Deutschland in Dampf funktion ausgestellt. Der derzeitige stolze Besitzer heißt Dampf walzenclub Niederlande – www.stoomwalzenclub.nl – und der neue Name: **Pruttelpott**.

Die langjährige Vielfahrermitdampferin Carolina Schrievers aus den Niederlanden mit Sohn Frank glänzten mit unendlicher Erfahrung auf dem Dampftraktor **Lena**, Wallis und Steevens aus 1905, Nr.2811 einer ehemaligen Kohlenhandlung in GB.

Die treue Ruthemeyer Dampfwalze **Leen** aus 1941 Nummer 823 fehlte selbstverständlich auch nicht.

An dem großen vor dem Schornstein original angebrachten knallroten Wasservorratskessel und zwei passenden Kohlekästen am Heck konnte man aus Amerika den Dampftraktor **Minneapolis** von 1911 Nummer 7559 als Vielfahrer schon vom weiten erkennen.

Die beiden roten Dampftraktoren **Lady Colinda** und **Lady Jane** der Firma Aveling und Porter gaben sich natürlich als Vielfahrer ebenfalls die Ehre!

Großbritannien steuerte eine Dampftraktor von Aveling und Porter sowie einer von der Firma Ransomes, Sims und Jefferies aus Ipswich, GB mit bei.

Am Ende des vierten Ausstellungstages der gelungenen Großveranstaltungen, war ich leider noch nicht einmal in den Bereich der anderen Hafenteile mit den Windjammern etc. vorge drungen. Dies wollte ich mir für die nächste geplante Veranstaltung 2020 aufheben – das Aufheben galt allerdings coronabedingt für die gesamte Veranstaltung.

Für 2021 ist als Veranstaltung zwischen durch ein Treffen unter dem niederdeutschen Titel **Lütte Sail** vom 11. bis 15. August 2021 geplant. Da fahre auch ich schon allein wegen des Schifffahrtsmuseums hin...

Und schauen wir einfach mal was und wann in diesen besonderen Zeiten, noch genau geschehen darf und soll. Freuen Sie sich mit mir auf die nächste Veranstaltung und drücken Sie allen Dampfreaks ganz fest und herzlich die Daumen. Diese brauchen das nach dem Komplettausfalljahr der Szene 2020!

Das Anheiz-, Morgen- und Nachtlager der italienischen Zweizylinder Dampfwalze Breda von 1925 Nr. 11035; Masse 16 t. Diese Großmaschine aus Marl in Deutschland war als erste in Dorset überhaupt nur aus Anlass zum größten aktiven Dampf-WALZEN-treffen der Welt mit über 100 Dampfwalzen in Funktion. Das ergab einen verdienten Eintrag in das Guinness Buch der Rekorde. Respekt: Nicki und Andreas Precker



Unter die Lupe genommen

Regner Dampftraktor Napoleon in 1:16 – Teil 2

Der Agraringenieur John Fowler erfand in den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts Pflüge, die unter der Erde Entwässerungsleitungen verlegen konnten. Zuerst mit Pferdekraft betrieben, dann mit stationären Dampfmaschinen und Seilwinden. 1863 konnte Fowler ein Pflugsystem vorstellen, das aus zwei Dampftraktoren und einen doppelseitig wirkenden Kippflug bestand. Erst als Verbrennungsmotoren stark genug waren Traktoren anzutreiben, fanden die schweren und teuren Dampf-pflugzüge keine Verwendung mehr.

Peter Gatz

Die Modelle

Das Vorbild von Regners Pfluglokomotive war ein 12 PS Fowler B4, der zum Pflügen ausgerüstet war. Regner hat diesen Dampftraktor als Fowler „Napoleon“ von 1986 bis 1988 in der limitierten Stückzahl von 333 Stück hergestellt und verkauft. Wir erinnern uns, Regners erster Dampftraktor aus 1980 war die Kemna Ein-

heitsmaschine (MASCHINEN IM MODELLBAU 6/2020). Die im damals deutschen Breslau ansässige Firma war die Handelsvertretung von John Fowler & Co auf dem Kontinent, bis sie eigene Konstruktionen auf den Markt brachte. Das Original des hier vorgestellten Modells wurde 1912 gebaut und war mit der Baunummer 12407 eine der späteren Ploughing Engines. Die Maschine fuhr in England unter dem Namen „Napoleon“ mit dem Nummernschild NK 935 vorne an der Werkzeugkiste. Ein Nummernschild wurde Pflicht als die

rücksichtslose Raserei mit Dampftraktoren auf den Landstraßen Englands zunahm. Man konnte sich damals schon die Nummer von demjenigen Raser aufschreiben, der einem ein paar Minuten später mit wahnsinnigen sechs Meilen pro Stunde die Vorfahrt nehmen würde.

Pfluglokomotiven (Ploughing Engines) erkennt man an der großen Seiltrommel am oder unter dem Kessel. Sie ist beim Regner Dampftraktor funktionsfähig. Mit dem langen Hebel unterhalb des Lenkrads kann wie beim Original ein Kegelrad angehoben werden, bis





Die große Seiltrommel ist das charakteristische Merkmal der Ploughing Engines



Mein zweiter Regner-Fowler unterscheidet sich unter anderem durch fehlende Kesselringe und das aufgeklebte Regner-Schild vom ersten Modell



es in das Zahnrad auf der Kurbelwelle eingreift. Für den Betrieb der Trommel verpasste Regner dem Dampftraktor einen Leerlauf, der mittig über dem Kessel geschaltet werden kann. Die Drehrichtung der Trommel wird mit der Stephenson-Umsteuerung gewechselt, ohne dabei die Maschine anhalten zu müssen.

Nicht nur beim Antrieb des Pfluges, sondern in allen Details ist das Modell sehr nah am Original, vergleicht man es mit Fotos des Typs B4. Herr Regner muss also gute Unterlagen eines Dampftraktors dieses Typs gehabt haben. Gegenüber den Nachfolgemodellen fällt der um knapp 2 cm längere Kessel auf,

um so Platz für die Seiltrommel zu schaffen. An kürzeren Dampftraktoren musste die Trommel seitlich hochkant angebaut werden, was eine komplizierte Seilführung und eine ungünstige Kraftverteilung mit sich brachte.

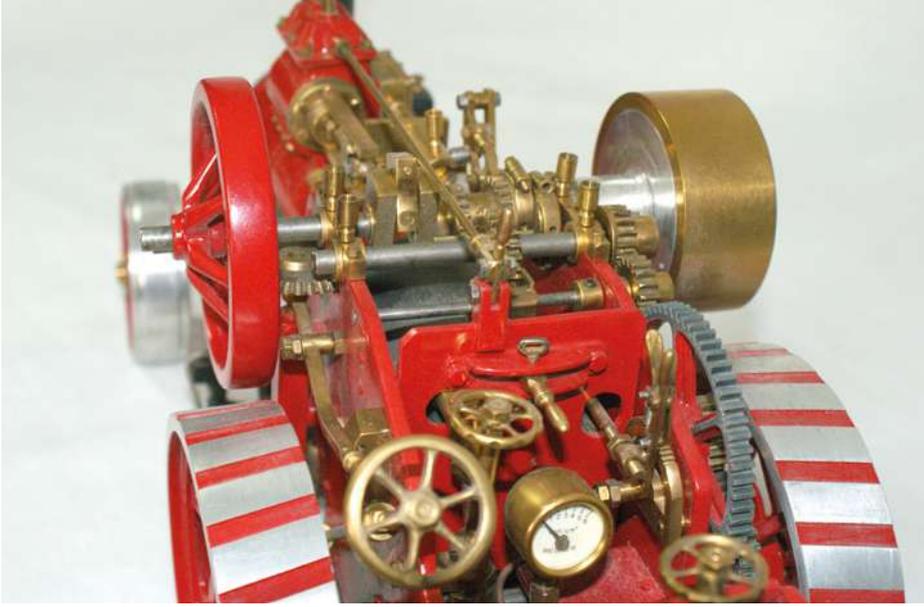
Im ersten Teil war mein Traktor Nr. 26 abgebildet, mein zweiter mit der Nr. 79 unterscheidet sich nicht nur durch das Fehlen der Kesselringe und durch das werksseitig aufgeklebte Regner Typenschild, das beim späteren Lanz auf den Deckel der Werkzeugkiste gewandert ist, sondern auch durch die andere Drehrichtung der Seiltrommel und die schwarze Farbgebung der Feuerbüchse. Ich gehe davon aus, dass dieses Modell betriebsfertig montiert ausgeliefert wurde.

Der Vorbesitzer hat ihm ein Gegengewicht auf der Kurbelwelle verpasst, damit er beim Ziehen des Pfluges nicht umkippt. Ich brauche ihn gar nicht anzuheizen den Traktor, weil schon beim Durchdrehen der Maschine die Zahnräder blockieren. Maßgeblich daran beteiligt sind die Seitenteile des Steuerstandes, die teils stark verformt sind. Somit stimmen die Achsabstände und die Flucht der Zahnräder nicht mehr. Außerdem drohen die Schrauben der Achslager für Schaltachse & Co aus den Seitenteilen herauszubringen. Aber mit den von Regner angebotenen Ersatzteilen, die es

zu einem wirklich fairen Preis nachzukaufen gibt, kann man den alten Napoleon wieder so ausstatten, dass alles funktionsfähig beweglich ist, ohne gleich auseinanderzufallen. Denn was die Detailtreue und Funktionsvielfalt angeht, gehört der Fowler von Regner zur absoluten Spitze in diesem Maßstab. Kein anderer in Serie aufgelegter $\frac{3}{4}$ -Dampftraktor kommt an ihn heran. Die neue Geschäftsführung von Regner hat es nun ermöglicht, die über 30 Jahre alten Modelle zu retten und zu erhalten. Vielen Dank an Mischa Lechner!

Manch einer möge meinen, ich würde mit meiner Serie Werbung für Regner machen, dabei werden die Dampftraktoren gar nicht mehr angeboten. Nein, denn es gibt auch Negatives zu berichten: Ich besitze die Seriennummern 26, 45 und 79, also Modelle aus dem ersten Produktionsjahr. Am Anfang der Produktion gab es massive Qualitätsprobleme und das bei einem sehr hohen Preis. Problem dieser Traktoren war nicht, dass sie nicht funktionierten, sondern sie zerfielen mit der Zeit. Denn die meisten Teile waren aus einer problematischen Legierung gegossen. Regners Zinkguss bekommt über die Jahre bei schlechter Lagerung Zinkpest. Dabei oxidiert das Material, nimmt dabei mehr Volumen ein, und es entsteht ein Netz von Rissen, das die Bauteile durchzieht.





Die Bauteile verformen sich, blähen sich auf oder zerbröseln schlimmstenfalls.

Leider sind von den Schäden die dampftraktor-spezifischen Sonderteile betroffen, wie Vorderachse, Radspeichen, Schwungrad, Seiltrommel, die großen Zahnräder und die Wände des Fahrstands mit Deckel. Teile, die in Regners Lokomotiven verwendet werden, wären nicht das Problem. Sie kann man noch nachkaufen. Ich musste die Zinkussteile aufwändig restaurieren, d. h. Risse mit Sekundenkleber füllen, Bruchstücke anpassen und zusammenfügen, spachteln, schleifen und neu lackieren. Deswegen ist die Seiltrommel eines der beiden Traktoren schwarz lackiert. Sie war einfach zu stark beschädigt. Die des anderen Dampftraktors habe ich dick mit Klarlack versiegelt, damit zukünftig kein Zinkfraß mehr angreifen kann. Zusätzlich gilt trocken und über 13 °C lagern.

Besonders schwierig war es, die großen filigranen Zahnräder zu retten, da sie nicht nur in mehrere Teile zersprungen, sondern auch verbogen waren, und es fehlten Zähne. Das Gehäuse hatte sich auch stark verformt und in seine Einzelteile zerlegt, aber da ich es neu lackiert hatte fielen die Spachtelarbeiten nicht

auf. Den Lack lies ich mir extra anmischen. Im Computerzeitalter scheint es wohl schwieriger zu sein, den Farbton zu treffen als früher. Der dritte Baumarkt hatte es dann geschafft, dass auch der Glanzgrad passte. Dies ist wichtig, denn die Kessel mit Zylindern behielten den Originallack von damals.

Kaufen oder weitersuchen?

Es ist ärgerlich. Regner schrieb in seinem Katalog „Der Dampftraktor ist ganz aus Messing, Stahl und Kupfer gebaut“. Das war wohl mal so geplant, ist aber in der Serie nicht ausgeführt worden. Als ich diese Fotos machen ließ, ist die Vorderachse durchgebrochen. Einfach so, beim vorsichtigen Absetzen des Modells. Sofort wieder bei Regner angerufen und gebettelt, endlich diese Vorderachse nachzubauen. Schon zu Lebzeiten von Herrn Regner hatte ich regelmäßig nachgefragt, ohne Erfolg. Und als Mischa Lechner, sein Nachfolger, mir gesteckt hatte, dass er bereits für einen Kunden eine Ersatz-Seiltrommel hergestellt hatte, bat ich ihm, auch die Zahnräder zu fertigen. Als Vorbild hatte er aber nur noch einen Radsatz und ein Schwungrad des Lanz-Nachfolgers, daher habe

ich die verformten Zahnräder meiner Traktoren so gut es ging vermessen. Das Ergebnis habe ich bereits im ersten Teil vorgestellt, die Teile können sich sehen lassen. Und nach fast zehn Jahren halte ich Vorderachsen in der Hand, die endlich auch was aushalten.

Der Käufer einer Regner Pfluglokomotive sollte sich dennoch bewusst sein, dass es für einige Zinkteile, wie den Steuerstand, die Werkzeugkiste oder die Räder keinen Ersatz mehr gibt. Das was vorhanden ist, muss zwangsweise restauriert oder komplett neu hergestellt werden. Natürlich sind Kessel und Maschine immer zu gebrauchen so wie die Räder, wenn keine Speichen gebrochen sind. Und aufgrund der guten Auftragslage sollte man schon jetzt wissen, was man nächstes Jahr von Regner braucht. Die Produktion der Serie (diesmal war es die Rhätische Nr. 25) geht nun mal vor. Aber wer unbedingt sofort pflügen will, der kann ja einmal bei Accucraft vorbeischaun, dort gibt es einen schwarzen „Fowler Ploughing Engine“ in 1:12 für umgerechnet knapp 5.000 €. Ein wahres Schnäppchen, wenn man bedenkt, dass der sich selbstauflösende Regner „Napoleon“ in 1:16 vor über dreißig Jahren schon mehr als 3.000 DM kostete.

Ich würde die Finger weglassen von Modellen des ersten Baujahres, also Seriennummern unter 100. Darüber scheinen sie von besserer Qualität zu sein. Zum Abschluss noch ein kleiner Tipp: Die Seriennummer befindet sich an der Vorderseite des Dampfdoms auf dem Zylinder. Ist dort keine, ist das Modell neu lackiert worden.



Technische Daten

Länge über alles	370 mm
Breite über Hinterräder	145 mm
Höhe über Kamin	195 mm
Leergewicht	4.200 g
Durchmesser Vorderräder	66 mm
Durchmesser Hinterräder	109 mm
Durchmesser Kolben	14 mm
Hub	17 mm
Antriebsübersetzung	1:15,0 und 1:21,6; schaltbar, mit Leerlauf
Umsteuerung	stufenlos zwischen vorwärts und rückwärts
Dampfzufuhr	stufenlos regelbar
Gaszufuhr	stufenlos regelbar
Fassungsvermögen Kessel	130 ml
Fassungsvermögen Gastank	25 ml

Unsere Highlights für Ihre



50 Kniffe für die Werkstatt

Autor: Kurt Becker

Umfang: 88 Seiten

ArtNr: 3102289 • Preis: 19,90 €

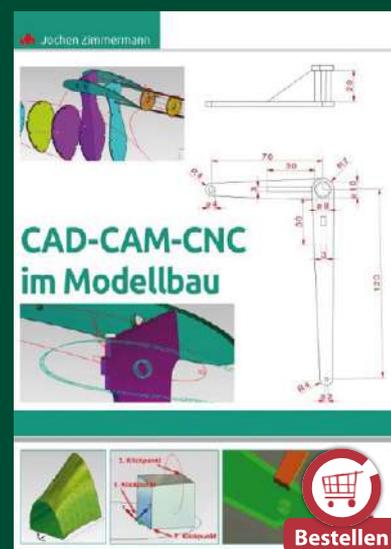


Tipps und Tricks für die Metallwerkstatt

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 €

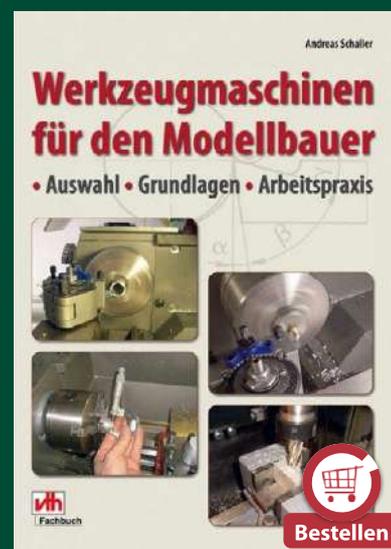


Drehen für Modellbauer - Band 2

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

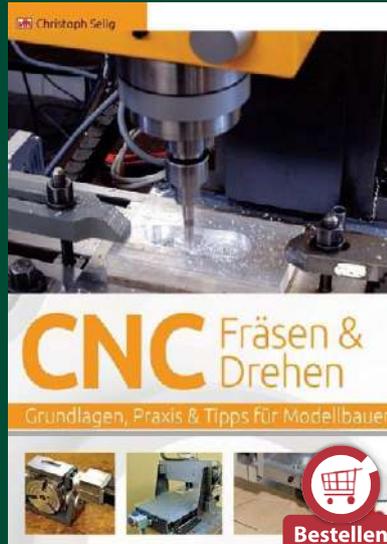
🌐 www.vth.de/shop

in VTH Verlag

Modellbau-Bibliothek



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



CNC Fräsen & Drehen
Autor: Christoph Selig
Umfang: 240 Seiten
ArtNr: 3102256 • Preis: 31,90 €



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

Werfen Sie einen Blick ins Buch!



1



2



3

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



MEHR ALS BOHREN

Aufrüstung stationärer Bohrmaschinen fürs Gewindeschneiden und weitere spanabhebende Verfahren

Wer öfter Gewinde schneidet, weiß Bescheid: Gute Schneidbohrer sind nicht eben billig und die Kleinen brechen öfter weg. M3 und M4 hat man aus Erfahrung meist doppelt auf Vorrat. Das Pech lässt jedoch nicht lange auf sich warten. Der letzte Schneidbohrer geht zu Bruch und der Werkzeughändler hat soeben geschlossen.

Das senkrechte Eindrehen eines Schneidbohrers ins Werkstück will auch nicht immer gelingen. Die Korrektur des Ansnittwinkels beschädigt den Gewindeansatz oder führt gleich zum Bruch. Allein diese Missmatches sind Grund genug, über den Bau einer geeigneten Vorrichtung nachzudenken.

Die Anschaffung einer professionellen Gewindeschneidmaschine wäre eine Möglichkeit. Es geht aber auch anders. Eine Tischständer- oder Säulenbohrmaschine mit Maschinenschraubstock bietet gute Voraussetzungen für eine kostengünstige Aufrüstung. Der

Platzbedarf erhöht sich nur um das Volumen des „Schaltkastens“.

Von der Aufgabe bis zur Ausführung

Anfangs bediente ich mich einer Hilfslösung. Es darf geschmunzelt werden. Das vorgebohrte Werkstück ließ ich im Maschinenschraubstock eingespannt. Somit blieb die eingestellte Position zum Bohrfutter erhalten. Nun wurde

der Bohrer gegen den Gewindeschneider getauscht, der Vorschub bis zum Aufsetzen des Gewindeschneiders bewegt und dieser mittels Rechtsdrehung von Hand (!) am Bohrfutter in das Werkstück gedreht. Nach erfolgreichem Schnitt alles rückwärts, Szene auf Anfang. Nix Motor, nix abgebrochen, Öl war auch dran – alles schick. Späne ausblasen nicht vergessen. Mit einem Bohrschneider (Kombiwerkzeug Bohren-Schneiden) funktioniert das auch ohne Aus- und Einspannen. Nur muss der Bohrvorgang rechtzeitig angehalten werden.

Laut Maschinenkunde setzt sich die Schnittgeschwindigkeit bei allen spanabhebenden Verfahren aus Drehzahl, Umfang und Vorschub zusammen. Dass die machbare Schnittgeschwindigkeit vom zu bearbeitenden Material abhängt, sollte soweit bekannt sein. Beispiel: Bei Holz wird richtig Tempo gebraucht, Messing und Grauguss liegen im Mittelbereich. Beide Materialien besitzen eine Eigenschmierung. Stahl, Edelstahl (VA) und Aluminium wollen dezent angegangen werden. Bleiben noch thermoplastische Werkstoffe – die haben es nicht so mit der Reibungswärme.

Betrachten wir die Sache rein von den Steuerbefehlen, so benötigen wir: 1. Drehzahlbereich für Bohren, 2. Drehzahlbereich für Gewindeschneiden, 3. Drehrichtung umkehren bei Schnittende. 4. Stopp bei Ende der Werkzeug-Rückstellung in die Ausgangsposition. Setzen wir diese Parameter in ein Diagramm ($y = \text{Werkzeugposition} - \text{Vorschub}$ // $x = \text{Zeit-} / \text{leiste oder Arbeitsgang}$), so erhalten wir eine Befehlskette für die Motorsteuerung (Bild 2). Alle Befehle in diesem Diagramm ließen sich manuell ausführen, doch der Teufel der großen Gemeinheit namens Murphy hat zwei Fallen aufgestellt.

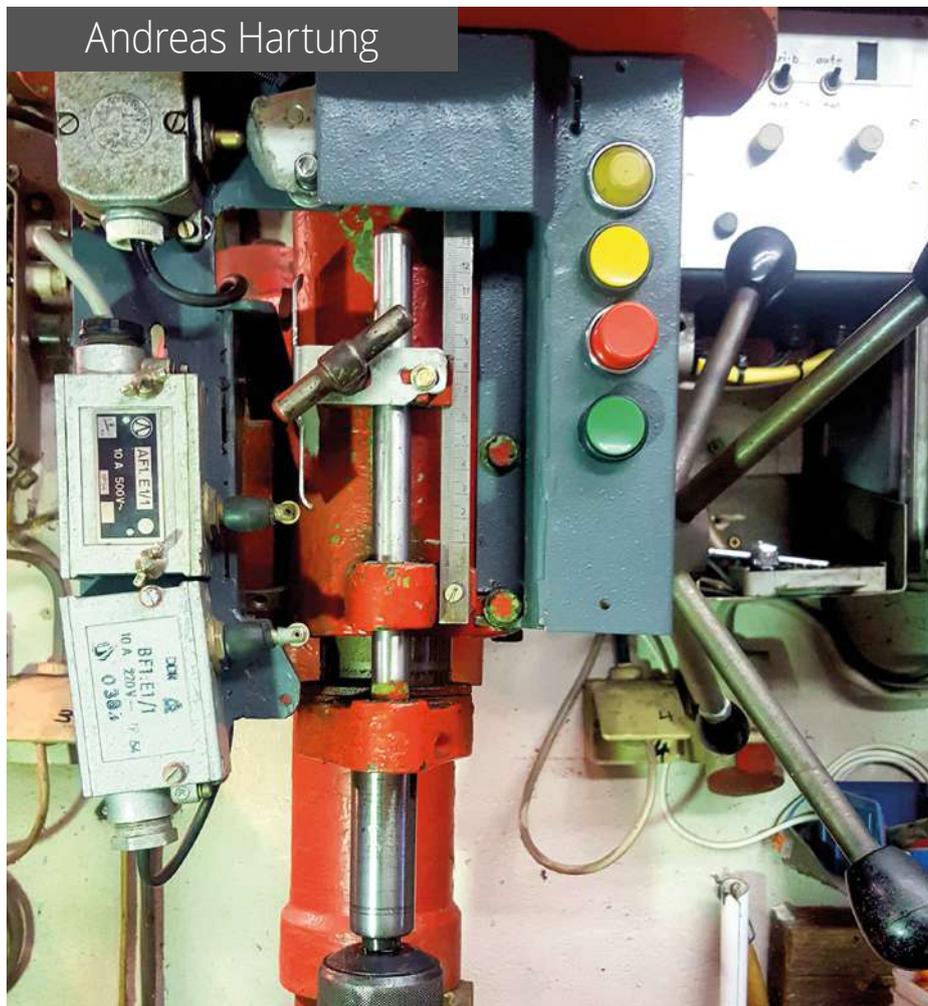
- Bohrdrehzahl wählen und Rechtslauf starten funktioniert von Hand immer.

- Die Umschaltung von Bohr- auf Schneid-drehzahl ist die erste Falle. Der Werkzeugaufbau lässt wenig Spiel für den (Um-) Schaltvorgang und ratziputz ist der Schneideteil des Werkzeugs mit hoher Bohrdrehzahl im Werkstück drin. Knack! – weg ist er.

- Am Ende des Schneidvorgangs steht die zweite Falle. Nicht bei allen Schneidwerkzeugen ist das Ende leicht konisch geformt. Die Schneidsektion sollte also noch nicht ganz „durch“ sein, wenn „Stopp“ und dann „Linkslauf Start“ geschaltet wird. Ist die Schneidsektion schon komplett durch das Werkstück, so ist ein sicheres Herausdrehen (Rücklauf) nicht gewährleistet. Der untere Gewindegang leidet bis zum totalen Ausleiern.

Die Befehle „Stopp“ und „Linkslauf Start“ sind wohl bei Grundbohrungen besonders interessant. Zwar ist der Befehl „Drehzahl umschalten“ nicht in Benutzung, doch es wird

Andreas Hartung



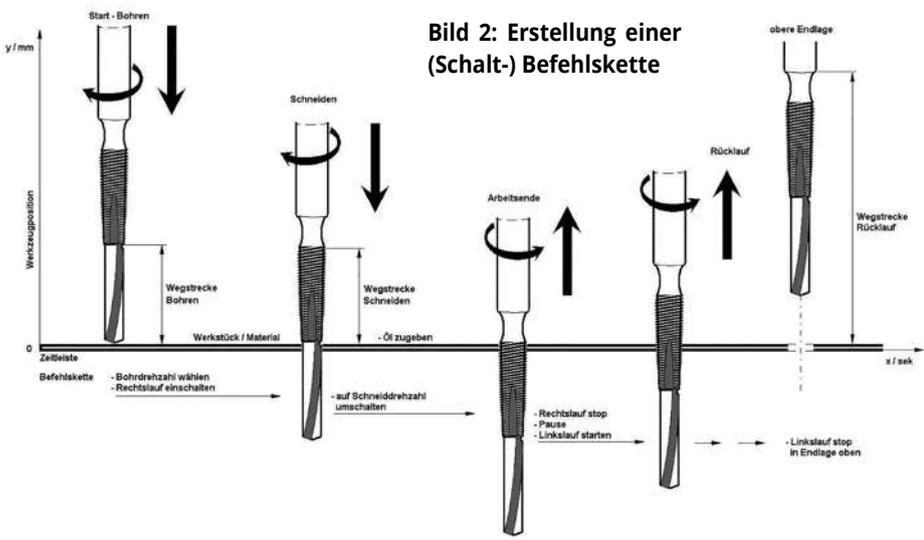


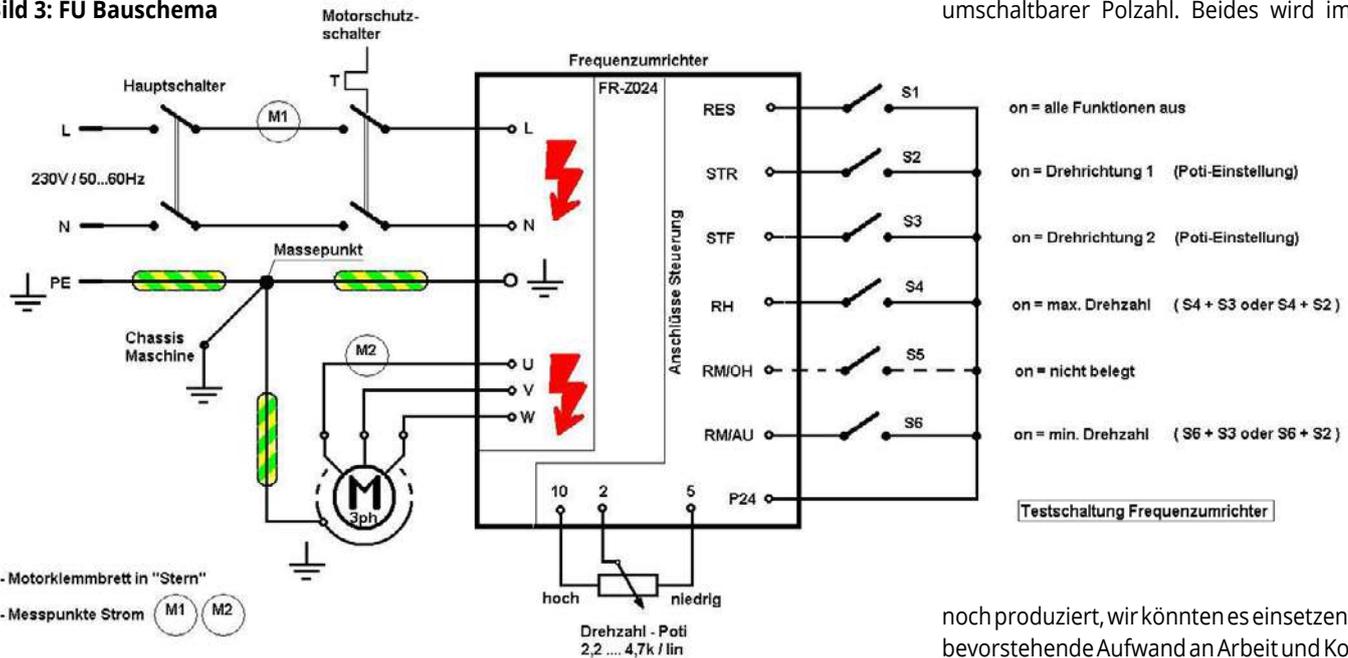
Bild 2: Erstellung einer (Schalt-) Befehlskette

in drei Gängen mit drei Einzelwerkzeugen nacheinander bis auf Grund geschritten. Zumindest dann müssen die Befehle „Stopp“ und „Linkslauf Start“ wie am Schnürchen ausgeführt werden. Andernfalls „verbrummt“ sich der Gewindeschneider im Werkstück.
- Befehl „Linkslauf Stopp“ in der oberen (Vorschub-) Endlage mindert das Verletzungsrisiko.

Wenn Technik begeistert

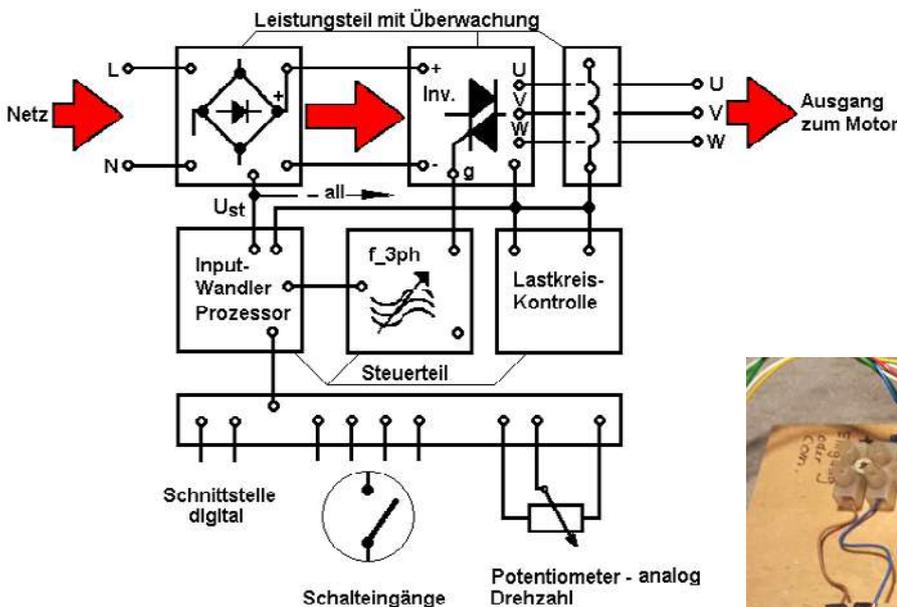
Bereits im vorigen Jahrhundert gab es Maschinen, welche für die eben beschriebenen Abläufe halb- und vollautomatisch ausgelegt waren. Die Auswahl verschiedener Drehzahlen erfolgte über Schaltgetriebe und Motoren mit umschaltbarer Polzahl. Beides wird immer

Bild 3: FU Bauschema



- Motorklemmbrett in "Stern"
- Messpunkte Strom (M1, M2)

Bild 4: Frequenzumrichter für Testzwecke beschaltet



Bauschema eines Frequenzumrichters (FU)

noch produziert, wir könnten es einsetzen. Der bevorstehende Aufwand an Arbeit und Kosten sowie der Platzbedarf schrecken ab. Seit Mitte der 1990er Jahre gibt es in der Leistungselektronik Baugruppen, die eine Aufrüstung vorhandener Technik mit vertretbarem Aufwand ermöglichen. Was unsere Aufgabenstellung betrifft, stelle ich die Gerätebezeichnung „Frequenzumrichter“ (FU) in den Raum. Sie werden auch „Drehzahlsteller“ oder „Inverter“ genannt, obgleich der Inverter nur eine Stufe im Gerät ist. Egal welches Fabrikat, sie haben alle den gleichen Grundaufbau.

Bild 5: Modellbahn-Tastfeld und Amperezange - bewährte Hilfsmittel in Testschaltungen

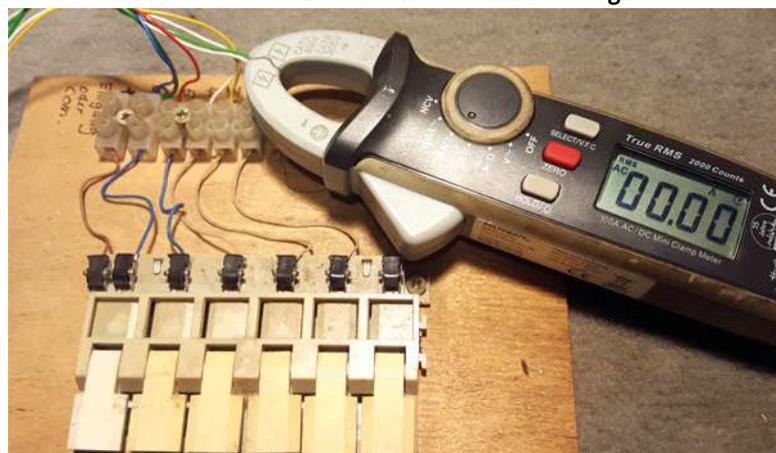




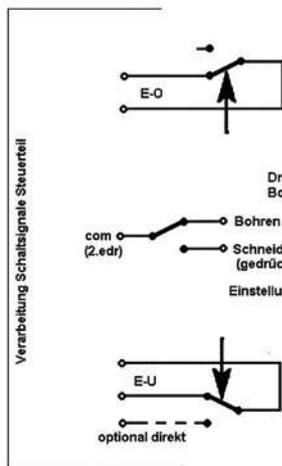
Bild 6: Säulenbohrmaschine, Baujahr um 1960

Die FUs verarbeiten Steuerbefehle (Schalter EIN / AUS) und haben mindestens einen analogen Eingang für stufenlos gleitende Parameter (Potentiometer und oder Stromschleife 4-20 mA). Neuere Typen besitzen zusätzlich eine digitale Schnittstelle und lassen sich via PC programmieren.

Die Funktionsweise ist relativ simpel, so in Bild 3 veranschaulicht. Ein FU besteht wesentlich aus einem Leistungsteil und einem Steuerteil. Die angelegte Netzspannung (1-phasig oder 3-phasig) wird mittels Brückengleichrichter und Siebkette zu einer glatten Gleichspannung gewandelt. Diese gelangt zum Inverter, der je nach Steuerfrequenz vom Frequenzgenerator (f3ph) eine entsprechende Dreiphasenspannung erzeugt. Das ist echter „Drehstrom“ obgleich der Strom erst bei angeschlossenem Motor fließen kann. Der Strom muss zwangsläufig überwacht werden, da sich der Wechselstromwiderstand (Scheinwiderstand) der Motorwicklung frequenzabhängig ändert. Bei 10 Hertz (Hz) hat die Motorwicklung einen deutlich geringeren



Ohne Waage – Das Zünglein für zwei Rollen



Abnahme der Schaltpositionen am Vorlauf

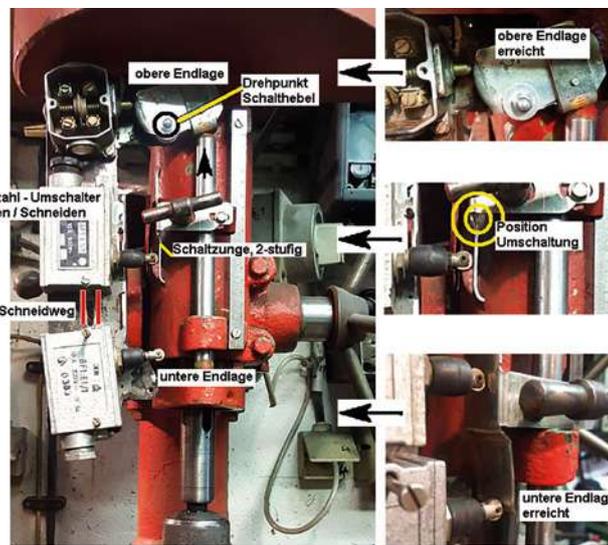


Bild 7: Industrielle Lagenschalter liefern Steuersignale

Scheinwiderstand als bei 50 Hz. Die Überwachung regelt die Ansteuerspannung von (f3ph) an den Inverter immer in einen Bereich, der ein sicheres Arbeiten des Motors ohne thermische Überlastung gewährleistet.

Als Motor kommen nur Typen für Drehstrom, also 3-phasige Motoren 230V/400V oder 220V/380V zum Einsatz. Diese Asynchronmotoren ziehen immer auf allen drei Phasen den gleichen (Last-) Strom. Das ist wichtig für die korrekte Funktion. Der Überwachungsteil am Inverter „sieht“ das und reagiert darauf. Einphasige Motoren mit Hilfswicklung und Betriebskondensator können keine gleichmäßige Last auf drei Phasen realisieren. Das Weglassen des Kondensators macht keinen Sinn. Es bleibt immer eine Fehlanpassung, die zu Störungen am FU führt.

Auf Position des Gleichrichters befindet sich auch eine interne Spannungsversorgung (Kleinspannung) welche den gesamten Steuerteil speist. Der Inputwandler und der Prozessor verarbeiten sämtliche externen Steuersignale und erzeugen eigene Steuersignale.

Sicheres Arbeiten bei Netzspannung

Angst ist fehl am Platz – Respekt sorgt für Umsicht.

Die Begriffe „Netzspannung“ und „Drehstrom“ stehen bereits im Raum. Wir reden da von einem Bereich ab 120V bis 400V und ein paar Ampere sind da auch unterwegs. Das Schaltbild Bild 4 zeigt in seiner linken Hälfte die Sektion mit den gefährlichen Spannungen. Bereits beim Aufbau einer (Nur-) Testschaltung rücken wir gleich den Berührungsschutz und die Schutzerdung in den Mittelpunkt. So passt das.

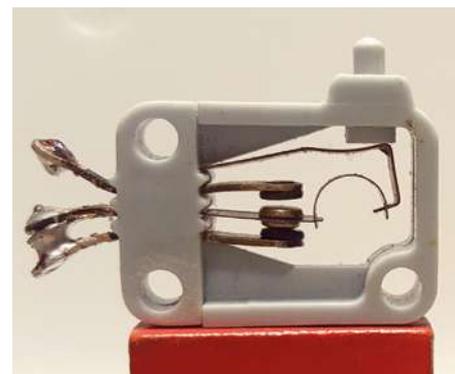
- Vor allen anderen Arbeiten an der Verkabelung in der Maschine ist als Erstes der, hoffentlich vorhandene, Schutzleiter zu prüfen. Sein Querschnitt beträgt 1,5-2,5 und mehr Quadratmillimeter (Cu-Litze) je nach Anschlussleistung der Maschine. Er verbindet den

Maschinenanschluss, das Maschinenchassis und das Motorgehäuse miteinander. Es erfolgt eine Sichtprüfung auf Korrosion und festen Sitz der Schraub- und Klemmverbindungen. Ausgefranzte Litze ist Querschnittsminderung, die Kontaktstelle ist zu erneuern. Außerdem schadet es nicht, wenn Kontaktstellen getrennt, gereinigt und mit Polfett konserviert wieder zusammengefügt werden. Neu ist jetzt der Schutzleiter zum FU anzuschließen. Dieser hat entweder eine Klemmstelle dafür oder an seinem Chassis eine Erdungsschraube mit (Erde-)Symbol dran. Die fertigen Verbindungen werden auf korrekten Durchgang untereinander, beginnend vom PE-Netzanschluss bis zum letzten Metallgehäuse geprüft (Lastprüfung!).

- Hinsichtlich des Leistungsteils beim FU ist der Anschluss ans Netz sowie der Anschluss des Motors unproblematisch. Beim einphasigen FU ist lediglich die Lage von L1 und N durchzuprüfen, korrekt aufzuschalten = fertig. Soll dauerhaft ein Steckeranschluss betrieben werden so ist eine 3pol CEE-Steckverbindung zu bevorzugen. Bei dieser ist die Lage von L1 und N immer gleich.

Hinweis: Es gibt FUs die statt an Einphasenwechselspannung (Lichtnetz 230V/50Hz) an 3-Phasen 400V (Kraft) anzuschließen sind. Bei Letzteren gibt es zwei Anschlussvarianten. 1. Anschluss nur an die Phasen L1, L2, L3 oder zweitens an L1, L2, L3 und N (Null- oder

Bild 9: 2x1,5-cm Mini-„Knackfrosch“ der Elektronik: ein Mikroschalter



Neutralleiter). Dieser darf keinesfalls beim Anklemmen mit einer der Phasen verwechselt werden (Brandgefahr/Zerstörung des FU).

- Gilt vor allem für FU-Gebrauchtgeräte, Bodenfunde, Ausschachtung, Flohmarkt etc. Noch mal ein Blick auf die Schaltung! Nach dem Einschalten von Hauptschalter und Motorschutzschalter ist eine weitere Prüfung notwendig. Sämtliche Anschlüsse der Steuerseite des FU müssen frei von Netzspannung sein, andernfalls besteht Lebensgefahr. Ein FU, der von der Netzseite in die Steuerseite durchschlägt, darf keinesfalls in Betrieb genommen werden!

- Es ist definitiv kein Zeichen von Schwäche, wenn man bei den voran beschriebenen Tätigkeiten einen Elektrofachmann samt seiner Messtechnik einbezieht. Vier Augen sehen mehr als Zwei.

- Bei jeglichen Änderungen der Schaltung ist zuvor der FU vom Netz zu trennen (Hauptschalter, Netzstecker). Danach etwa eine Minute warten bis sich die Kondensatoren im FU entladen haben.

- Wenn wir eine Teststeuerung betreiben ist darauf zu achten, dass keine weiteren Personen im Bereich der Maschine zugange sind und versehentlich in rotierende Teile greifen. Das gilt insbesondere dann, wenn einige Schaltfunktionen noch nicht eindeutig geklärt sind. Es sollte bitte davon ausgegangen werden, dass gebrauchte FUs durchsteuern können, ohne dass wir uns einer Schalthandlung bewusst sind.

Testschaltung

Wir bleiben zunächst bei dem Anschlussbild des FU und nehmen uns nun die rechte Seite des Bildes vor. Die Spannung dort liegt bei 24V. Da sehen wir eine Reihe von Schaltern und ein Potentiometer. Zu dem hier vorhandenen FU waren nur Fragmente zum Thema Ansteuerung zu finden. Also blieb da nur das Durchmessen und Probieren übrig. Im Vorfeld wurde bereits sichergestellt, dass die komplette Steuerseite des FU frei von gefährlichen Spannungen ist.

Der Wert für das Poti (2,2k-4,7kΩ) ist ein Erfahrungswert. Der hat schon bei anderen bekannten und unbekanntem FUs funktioniert. Was die Schaltfunktionen betrifft, war in dem spärlichen Input lediglich beschrieben, dass der Anschluss P24 über S1 bis S6 auf die entsprechenden Schalteingänge wirkt. Ein bewährtes Hilfsmittel ist die 6-fach Schaltleiste von der Modelleisenbahn. Die Schaltkontakte vertragen 1A bei 24V und können tastend sowie rastend betrieben werden. Entsprechend lassen sich auch die Schaltfunktionen verknüpfen. Beispielsweise STF und RM/AU. Das Ergebnis der verschiedenen Schaltversuche sei dem Projekt dienlich:

(1) STR und STF in Verbindung mit Potistellung bestimmen Drehrichtung und Basisdrehzahl.

(2) RH - EIN ist eine Aufschaltung zu STR und STF; Rotation High ohne Poti-Begrenzung

(3) RM/AU - EIN ist eine Aufschaltung zu STR und STF, Rotation Minimum ohne Poti-Begrenzung. „/AU“ kommt von der Aufheizung der Arbeitshandschuhe beim Versuch das Bohrfutter fest zu halten. Die Drehzahl lag geschätzt bei 60 U/min.

(3) RES - EIN stoppt alle Funktionen.

Der im Bild 5 weiter ersichtliche induktive Strommesser kam in der Testschaltung an den Messpunkten M1 und M2 zum Einsatz. Die maximal zulässige Stromstärke für den FU-Eingang und die Motorwicklung blieb mit einer großen Lochkreissäge in Stahlblech knapp unter 4A. Die Feineinstellung am Motorschutzschalter ist auf dem FU ausgewiesen.

Seitens der Parameter war für das Projekt der richtige Input im Kasten. Die verfügbaren Funktionen passen zur Aufgabenstellung. Andere FU-Typen zu testen stellt kein Problem dar, soweit sich Basisdaten beschaffen lassen. Einige Schaltfunktionen können durchaus hinsichtlich ihrer Eingabe abweichen. Sind in obigem Test beide Drehrichtungen separat zu schalten, so gibt es FUs bei denen nur der Motor gestartet wird und die Richtungsänderung durch Zuschalten eines weiteren Kontaktes geschieht. Weiterhin sind Bezeichnungen und Abkürzungen bei den Steueranschlüssen je nach Hersteller unterschiedlich.

Schaltmechanik kann auch mit Strom

Nach gelungenen Tests kommt es auf einige Feinheiten an, deren Verständnis und Umsetzung zeitnah zum praxistauglichen Projekt führen. Wie man einen FU verkabelt und ihn steuerseitig anfährt ist mittlerweile klar. Wie aber sind brauchbare Inputs für Steuerbefehle von der Bewegung des Vorschubs und der Werkzeugstellung zu bekommen? Welcher Teilebedarfes, die letztendlich einen präzisen Betrieb in der Werkstatt gewährleisten? Wie sind Schaltvorgänge zu verknüpfen, sodass flexibles Arbeiten möglich ist?

Beginnen wir damit, das mechanische (Vor-) Arbeiten aufwändiger sind als das Verlegen und Klemmen von Drähten in einer Maschine. Wir entwerfen und bauen eine Schaltmechanik die der Aufgabenstellung aus vorherigem Bild 2 gerecht wird. Ja, genau das Bild mit der Befehlskette!

Außer bei der oberen Endlagen-Abschaltung (E-o) muss jeder Schaltvorgang auf'n Punkt klicken. Andernfalls ist jede elektrische Mühe umsonst getan. Es geht hier um ganz wenig

Zehntel Millimeter. Unser Glück bei der Arbeit: Ständer- und Säulenbohrmaschinen haben sich im Grundaufbau über siebzig Jahre wohl kaum verändert. Je nach Käuferklientel sind sie halt mehr oder weniger mit Durchhaltevermögen und Präzision der Bauteile beseelt. Meine Erfahrung: die Alten aus der Industrie gehen am besten. Die im Bild 6 gezeigte Bauart mit Handvorschub, Tiefenskala sowie feststellbarem Anschlag unten gilt als legendär.

Zur Erfassung eindeutiger Schaltsignale wurde hier linksseitig ein abgewinkeltes Stahlblech mit Aufnahmebohrungen und Langlöchern (Schneidwegverstellung) am Maschinenblock angebaut. Wichtig, das Teil muss Einiges an Stabilität mitbringen. Deshalb zählt neben der Materialstärke von 3 mm auch die Wahl der Befestigungspunkte. Bild 7 zeigt in Front diese ganze Montageeinheit und die Funktionen der Schalter. Auch der lineare Einstellbereich für die Drehzahlumschaltung Bohren/Schneiden ist zu erkennen. Im Bild sind noch „normale“ Schrauben am Umschalter – zum Finale wurden sie durch Gewindebolzen M5 und Flügelmuttern ersetzt. Letzteres lässt den Drehzahlumschalter komfortabler auf verschiedene vertikale Positionen einstellen.

Eine Schaltzunge (Bild 8), verbunden mit dem Einsteller auf der Tiefenskala betätigt die Schalter „Drehzahlumschaltung“ und „Endlage unten“. Wer aus der Runde kennt den „Knackfrosch“ aus der Spielzeugkiste? – Ok, der iss'es und heißt als elektrisches Abbild korrekt „Sprungkontakt-Schalter“. In kleiner Bauausführung ist er als „Mikroschalter“ unterwegs. Präzise Schaltauslösungen auf Millimeter-Bruchteile stellen für ihn kein Problem dar. Zum besseren Verständnis der Funktion gibt's hier ein Nackichfoto (Bild 9) Die kleine U-förmige Feder ist das Geheimnis des Erfolgs.

Die im Projekt verwendeten Sprungkontakt-Schalter aus der Industrie verwehren jeglichen Blick in ihr Inneres und sind zudem in ein Gehäuse mit Schutzgrad IP-55 eingebaut. Das ist einfach gut so, der Erfahrung sei Dank. Bei Beschaffung ist auf das Vorhandensein und den sauberen Lauf der Rolle am Schaltstößel zu achten!

Fortsetzung folgt

Achtung Gefahr!

Alle Arbeiten an Netzspannung dürfen ausschließlich von dafür qualifizierten Personen durchgeführt werden! Es besteht Lebensgefahr! Wenden Sie sich im Zweifelsfall immer an einen Fachmann und lassen diesen die entsprechenden Arbeiten durchführen.

Gelungene Überraschung

Bau des Reichelt-Heißluftmotors „EK“, (Eichhörnchen kunstvoll) – Teil 1

Volker Koch

Eigentlich hatte ich gar nicht mehr mit „so“ etwas gerechnet. Ende Februar 2021 kam ein schweres Postpaket ins Haus „geflattert“, welches ich nicht sofort zuordnen konnte, weil in letzter Zeit keine direkte Bestellung erfolgt war. Nach dem Öffnen erkannte ich die Handschrift meines Modellbauvorbildes aus Chemnitz Roland Reichelt. Er hatte mir tatsächlich noch einen Materialsatz für das schöne Heißluftmotoren-Modell „Eichhörnchen kunstvoll“ (EK) zusammengestellt und dies zum Materialpreis (!) abgegeben. Über das Modell EK wurde in der MASCHINEN IM MODELLBAU 6/2016 berichtet. Meine Freude war groß, weil nun wieder ein interessantes Modellbauprojekt in Aussicht stand und der Weg ist bei uns Modellbauern ja bekanntlich auch das Ziel!



Die wichtigsten Teile des Materialsatzes – Grundplatte und Maschinenrahmen – sind aus Gusseisen; das Schwungrad und die Kühldolde aus Aluminiumguss. Bei den sonstigen von mir erstellten Reichelt-Modellen war die Kühldolde aus gedrücktem Messingblech. Material für den Zylinder und Kolben, eine Paarung aus Präzisionsstahlrohr und Automatenstahl sowie sonstige Kleinteile waren auch dabei; sogar ein paar Stangen Hartlötmaterial. Da ich bereits drei Reichelt-Motoren aus Materialsätzen, u. A. das Modell „Eichhörnchen“ (E) aus Eisengussteilen, gebaut hatte, konnte mit der dabei gewonnenen Erfahrung, die bei mir etwas mangelhafte Werkstattausrüstung ausgeglichen werden. Eine Mechaniker-Drehmaschine, eine Standbohrmaschine und eine Hartlöteinrichtung sowie Gewindeschneidwerkzeug (M3, M4, M6, M8) sind für den Bau jedoch zwingend erforderlich.

Eine „kleine“ Werkstatt – das Bild zeigt die Werkstatt des Autors – reicht für den Bau eines Heißluftmotors aus. Größere Teile, wie z. B. das Schwungrad kann man sich in einer befreundeten Dreherei abdrehen lassen, falls die Spitzenhöhe der eigenen Drehmaschine nicht ausreichend ist. Die Erfahrungen, die aus dem Bau der Reichelt-Heißluftmotoren gewonnen wurden, sollen hiermit allgemeingültig weitergegeben werden.

Bauen ohne Plan?

Herr Reichelt hatte seine Arbeit als Heißluftmotorenbauer und -Konstrukteur vor einigen Jahren altersbedingt eingestellt. Erfreulicherweise werden die Pläne einiger seiner schönen Modelle im VTH weiterhin angeboten (Vorstel-



Die wichtigsten Materialteile



Gussteile

lung der Pläne in MASCHINEN IM MODELLBAU 2/2021). Grundsätzlich ist es möglich, die in den Bauplänen vorgestellten Modelle auch ohne Gussteile zu erstellen, da Herr Reichelt einige Heißluftmotoren aus gelaserten Stahlblechteilen konstruiert hatte, z.B. Modell NSM G/W, VTH-Artikelnummer 3203048. In diesen Fällen kann man sich die Blechteile mit einer Dekupiersäge oder wie ich immer sehr mühsam verfahren, mit einer Handlaubsäge unter der Verwendung von Metallsägeblättern aussägen. Gussteile für viele Modelle sind aber auch bei einer Gießerei erhältlich, die in den Bauplänen angegeben wird.

Aber bei dem diesmaligen Materialsatz für das „kunstvolle Eichhörnchen“ fehlte der Plan. Ist es möglich „planlos“ zu bauen oder kann man eventuell den Plan für das Modell „E“ zu Rate ziehen? Kurz nach dem Erhalt des Materialsatzes konnte das mit Herrn Reichelt telefonisch besprochen werden. Herr Rei-



So sieht meine Werkstatt aus, in der dieser Motor entstand



Gussrahmen gebohrt mit der provisorischeingesteckten Welle



Gussrahmen probemontiert



Hier sieht man den hart eingelöteten Kupferdeckel an der Unterseite sowie die angelöteten Befestigungsstege an der Zylinderwandung

chelt hatte für das Modell EK, das nur in geringen Stückzahlen gefertigt wurde, keinen separaten Plan erstellt. Die Hauptabmessungen von Wärmetauscher, Zylinder usw. entsprechen jedoch denen des Ursprungs-Eichhörnchens. Und dieser Plan war bei mir ja noch vorhanden. Lediglich bei der Montage muss ein wenig probiert werden. Im Nachgang zu dem erwähnten Telefonat hat mir Herr Reichelt sogar noch einige weitere Gussteile, u. A. für Transmissionsräder mit geschwungenen Speichen, zukommen lassen; das sind Dinge, die einen Bastler in der ach so grauen Corona-Zeit doch sehr erfreuen.

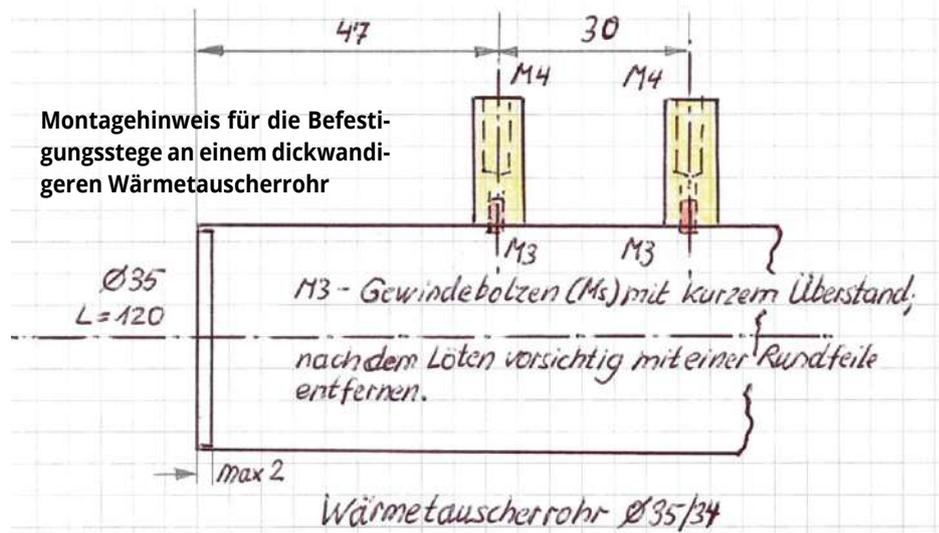
Der Bau des Heißluftmotors wird anhand der nachfolgenden Schritte beschrieben. Gleichzeitig werden Tipps für den Bau gegeben, die für das Bauen nach Reichelt-Plänen allgemeingültig und natürlich auch für den Bau anderer Heißluftmotoren sinnvoll sein können.

Angstgegner Grauguss

Beim Bau des Original-Eichhörnchens vor einigen Jahren, hatte ich mit diversen harten Einschlüssen im Guss zu kämpfen. Einige Bohrer quitierten seinerzeit einfach den Dienst, ohne sich ordnungsgemäß bei mir abzumelden. Werden hier ähnliche Hartstellen zu erwarten sein? Das filigrane Rahmengussteil ließ nichts Gutes erwarten. Filigrane Graugussteile erhält man durch das Zulegieren eines geringen Anteils Phosphor, der den Guss zwar dünnflüssig, aber auch sehr hart und spröde werden lässt.



Verdrängerzylinder und -Kolben nach dem Lötén. Die Flussmittelreste sind hier bereits beseitigt



Zum Glück ließ sich alles mit einer einfachen Discounter-Standbohrmaschine bohren, lediglich bei der Wellenbohrung waren einige Improvisationen angesagt, weil der Bohrer der Discounter-Bohrmaschine für eine durchgehende Bohrung einfach nicht ausreichend war. Nun ja, man kann eine Bohrmaschine, die 70 € kostet nicht mit einer Industriemaschine für 700 € vergleichen. Herr Reichelt hatte diese Eisengussteile von der Gießerei im Nachgang spannungsfrei glühen lassen, um sie bearbeitbarer zu machen.

Tipp Gussteile bohren: Falls harte Gusgefüge anzutreffen sind, so kann man sich mit Fliesenbohrern weiterhelfen oder das Werkstück vor den Bohrversuchen mit der Lötlampe vorsichtig weichglühen.

Dieses Mal wollte ich handelsübliche Bronzelager anstatt der sonst bei mir üblichen Kugellager verwenden. Auf dem Bild des probemontierten Gussrahmens ist der Zwischensteg montiert, der später den Wärmetauscher halten und den Rahmen gleichzeitig abstützen soll.

Experimente beim Verdränger

Bei meinem bisherigen Reichelt-Heißluftmotoren lief der Verdränger aus Messing nach einer gewissen Zeit unschön an, wohl auch durch die Hitzeeinwirkung in diesem Bereich, darum sollte dieses Mal etwas Anderes probiert werden.

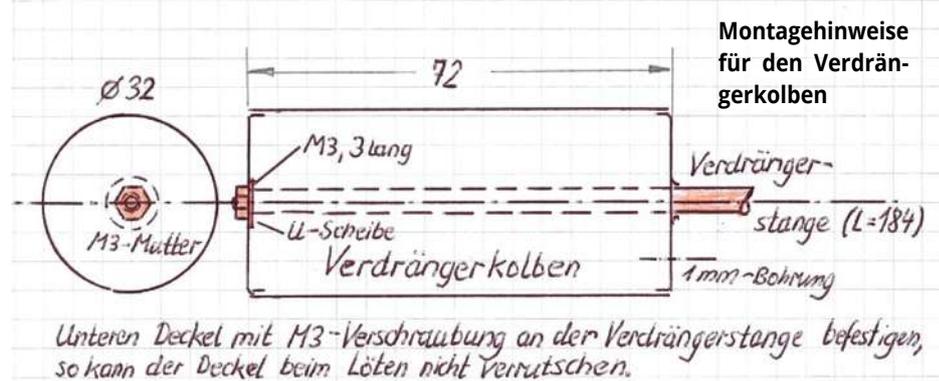
Der Verdränger wird bei nachfolgendem Beispiel aus einem gerade vorhandenen 40/37-mm-Edelstahlrohr erstellt, wobei ein

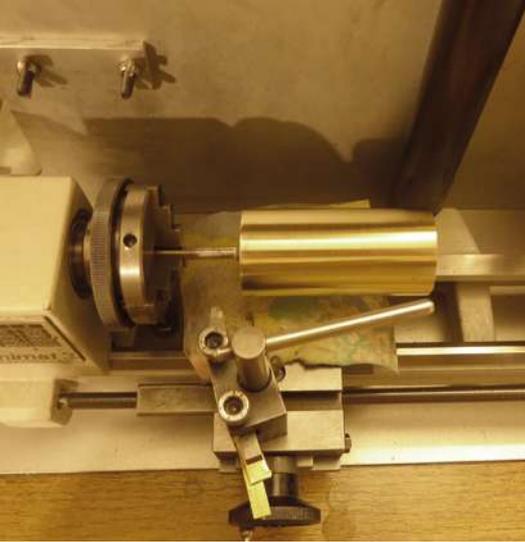


Unten die Druck-Ronde, aus einer starken Stahl-Unterlegscheibe gedreht, oben fertig gedrückte Deckel aus 0,5-mm-Kupfer- und Messingblech. Die Ronde liegt auf der Lederbeilage neben dem Kopf des Holzhammers. Bei der Arbeit vorsichtig und mit Gefühl vorgehen, damit das dünne Blech an den Rändern nicht knickt

gebördelter Boden aus 1-mm-Kupferblech hart eingelötet wird. Ansonsten entspricht die Bauweise den üblichen Reichelt-Verdrängern. Durch den etwas größeren Durchmesser sind die Abstandsmaße entsprechend anzupassen.

Tipp Lötihilfe: Vor dem Lötén befestigt man die Befestigungsstege mittels einer kleinen M2- oder M3-Verschraubung (ein kurzer Gewindestift) an der Zylinderwand. So ist sichergestellt, dass beim Lötén alles maßhaltig sitzt und nicht verrutschen kann. Achtung, der Gewindestift,





◀ **Verdrängerkolben zur Überprüfung des Rundlaufs in der Drehmaschine eingespannt**

mittels Drehmaschine überprüfen. Kleine Unebenheiten lassen sich vorsichtig abdrehen, wenn man gegenlagert und einen scharfen (!) Drehstahl verwendet. Dabei immer nur Hundertstel unter Verwendung eines kleinen Stoßgebets abdrehen!

Eine weitere Möglichkeit für die Verlotung der Befestigungsstege am Wärmetauscher

der Steg und Zylinder provisorisch verbindet, darf an der Zylinderinnenseite nicht überstehen. Notfalls mit einer Rundfeile nach dem Lötinnen vorsichtig glätten. Dieses Verfahren funktioniert allerdings nur bei dickwandigerem Rohr (1-1,5 mm), wie hier angewandt bei einer Wandstärke von 1,5 Millimetern.

Tipp Deckelherstellung: Deckel für den Verdrängerzylinder und -kolben kann man sich leicht aus 0,5-mm-Messing- oder -Kupferblech „drücken“. Man dreht sich aus Metall, vorzugsweise Stahl, eine Ronde mit folgendem Außendurchmesser = Innendurchmesser Rohr minus 2mal verwendete Deckel-Blechdicke. Also bei einem 35/34 mm – Rohr 34 mm (Innendurchmesser) minus 1 mm (2mal Blechstärke bei 0,5-mm-Blech) ergibt dies 33 mm Rondendurchmesser. Das 0,5-mm-Deckelblech wird mit einem allseitigen Überstand von 1,5 bis 2 mm ausgeschnitten, vorsichtig ausgeglüht und dann über der Ronde mit einem Holzhammer gebördelt. Dazu spannt man das Ganze mittels Lederbeilage in den Schraubstock ein (Vermeidung von Beschädigungen!) und bördelt vorsichtig rings herum, bis allseits ein Winkel von 90 Grad erreicht ist.

Tipp Verdrängerkolben-Löten 1: Zur sicheren Befestigung des unteren Deckels an der Verdrängerstange empfiehlt sich eine kurze M3-Verschraubung mit einer Messingmutter und einer großen Unterlegscheibe (wie in der Zeichnung dargestellt), dann kann dieses Teil beim Löten nicht unbeabsichtigt verrutschen.

Tipp Verdrängerkolben-Löten 2: Beim Löten des Verdrängerkolbens ist es ratsam, in einen Deckel ein 1-mm-Loch zu bohren, damit der sich Verdränger durch die eingeschlossene Luft, die sich dann ausdehnt, beim Löten nicht ungewollt aufdrückt. Das Loch wird ganz zum Schluss mit Lot verschlossen. Diese nützliche Empfehlung gab übrigens auch Herr Reichelt.

Achtung! Der Verdrängerkolben muss 100%tig dicht sein; das kann man durch Eintauchen in ein Wasserbad prüfen. Es dürfen keine Luftblasen aufsteigen.

Nochmals Achtung! Der Verdrängerkolben darf keinen seitlichen Schlag haben und muss 100%tig rund laufen. Das kann man am besten

Tipp Befestigungsstege am Verdränger anlöten: Diese Vorgehensweise empfiehlt sich für das von Herrn Reichelt vorgeschlagene Messingrohr mit einer Wandstärke von 0,5 mm. Man kann die Befestigungsstege an dem Verdrängerzylinder auch anlöten, ohne diesen durch Anbohren zu beschädigen. Die MS-Befestigungsstege werden zunächst mit kurzen M2-Senkkopf-Schrauben auf einem dem Zylindermantel angepassten, gebogenem dünnen MS-Blech in dem korrekten Abstand verschraubt und dann das Ganze durch Hartlötung mit dem Zylinder an der richtigen Position verbunden. Zum Löten kann man beide Teile mit Blumendraht provisorisch zusammenfügen. Klappte beim Original-Eichhorn sowie beim Adlermodell wunderbar und verstärkt zudem noch den Zylinder im Bereich der Schraubbefestigung.

Ein genereller Tipp für das Löten der Verdrängerbaugruppe: Stets mit weicher Flamme arbeiten, ansonsten kann das dünne Messingblech leicht wegschmelzen oder gar verbrennen! Als Lot eignet sich am besten flussmittelummanteltes Lot mit einer Arbeitstemperatur von 670°C. Solches Lot ist in gut sortierten Baumärkten erhältlich.

Fortsetzung folgt



Die fertig überarbeiteten Verdrängerbaugruppen. Es ist besonders auf Präzision und Sauberkeit zu achten. Schlimm wäre es, wenn der Kolben später an der Zylinderinnenwand schleift, also hier möglichst nicht „schludern“



Hier sind die Befestigungsstege zunächst mit einer gebogenen Messingplatte verschraubt, die dann mit dem Verdränger verlötet wird. Auch hier kann beim Löten nichts mehr verrutschen. Dieser Wärmetauscher ist aus den dafür vorgesehenen Materialien gebaut

Reichelt-Baupläne im VTH

Folgende Baupläne von Roland Reichelt sind im VTH, bei denen viele der in diesem Artikel aufgeführten Tipps Anwendung finden können. Zu den meisten dieser Baupläne sind auch Gussteile erhältlich (nähere Infos bei den jeweiligen Bauplänen), sie sind aber auch alle ohne Gussteile zu fertigen. Bestellungen unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.

Modell	VTH-Artikelnummer	Preis
Stirlingmotor L	3203046	29,99 €
Stirlingmotor Modell H1	3203047	34,99 €
Stirlingmotor Modell NSM G/W	3203048	29,99 €
Stirlingmotor Modell LEM	3203049	29,99 €
Stirlingmotor Modell A	3203050	34,99 €
Stirlingmotor Modell TGR	3203051	34,99 €
Der Ofen für liegende Stirlingmotoren	3203052	12,00 €
Dampfmaschine Modell SKMA	3203053	34,99 €
Dampfmaschine Modell SKMS	3203054	34,99 €
Antriebsmodell Spirale	3203055	12,00 €
Antriebsmodell Regulator	3203056	12,00 €
Antriebsmodell Transmission	3203057	12,00 €
Antriebsmodell Dynamo mit Lampe	3203058	12,00 €
Antriebsmodell Schaukel	3203059	12,00 €
Antriebsmodell Rad	3203060	12,00 €

Ein besonderer Zweitaktmotor

Ohne Kurbelwelle und Schwungrad

Wenn man gerade nichts zu tun hat, hat man mehrere Möglichkeiten: einfach still sitzen bleiben, die Zeit mit einem anderen Hobby totschiessen oder einen besonderen Zweitaktmotor entwerfen, der eine etwas gewagte Konstruktion beinhaltet. Ich habe mich für die letzte Version entschieden, zumal ich es liebe mit den Grundlagen der Physik zu spielen und sie in funktionierenden Modellen unterzubringen.

Jan Ridders

Es erschien mir eine interessante Idee zu sein, einen Verbrennungsmotor zu bauen, bei dem die Kompression nur durch die Schwerkraft erzeugt wird, ohne Kurbelwelle und Schwungrad. Die einzige Art dies so zu machen, war meiner Meinung nach ein recht schweres Gewicht an der Achse des Kolbens zu befestigen, die dann per Definition auch eine vertikale Position haben musste.

Ich erkannte, dass durch das Wegfallen des Schwungrades ein paar Stolpersteine im Wege lagen, um dieses Projekt erfolgreich zu machen. Das Wegräumen dieser Stolpersteine war aber meine besondere Herausforderung. Auch wenn der Motor funktionieren würde, sollte er keine echte Aufgabe haben – aber das ist eigentlich bei allen meinen Motoren so. Einige werden meinen Ansatz verstehen, andere wahrscheinlich nur die Stirn runzeln über mein merkwürdiges Projekt. Es ist wie bei einem Witz: einfach lächeln, anstatt mitleidig mit dem Kopf zu schütteln.

Die Konstruktion

Das Gewicht an der Kolben-Achse muss das frische Gasgemisch unter dem Kolben zusammendrücken, anders als bei eigentlich allen anderen Zweitaktmotoren, bei denen dies oberhalb des Kolbens geschieht. Die Kompression findet in dem Moment statt, wenn der Kolben während seiner heruntergehenden Bewegung die Auslassöffnung in der Zylinderwand verschlossen hat. Diese Kompression wird bestimmt durch die Masse des Gewichts, aber auch durch die kinetische Energie ($\frac{1}{2}mv^2$) davon. Während des heruntergehenden Kolbentaktes wird gleichzeitig oberhalb des Kolbens frisches Gasgemisch aus dem Vergaser angesogen, das durch ein Kolbenventil zwischen dem Zylinder und dem Vergaser strömt.

Im Moment der größten Kompression drückt ein am Gewicht befestigter Stift auf einen Mikroschalter und löst so einen Funken aus, der das Gasgemisch entzündet. Durch den 4,5mal höheren Gasdruck, der bei der Explosion entsteht, wird der Kolben wieder nach oben gedrückt, vorbei an der Auslassöffnung in der Zylinderwand. Während diesem nach oben gerichteten Arbeitstakt, wird das frische Gasgemisch über dem Kolben in einen Expansionsraum zusammengedrückt. In dem Moment, wenn der Kolben die Auslassöffnung passiert, wird das frische Gasgemisch aus dem Expansionsraum in den Zylinder gedrückt, wodurch die verbrannten Gase unter dem Kolben durch die Auslassöffnung in der Zylinderwand ausgestoßen werden. Der Raum unter dem



Kolben ist dann gefüllt mit dem frischen Gasgemisch, wodurch sich der Zweitaktprozess erhält, wenn der Kolben durch das Gewicht wieder nach unten gezogen wird.

Dieses System mit den zwei automatisch arbeitenden Kugelventilen und einem Expansionsraum habe ich bereits bei meinem „Druckgesteuerten Zweitaktmotor Sabine“ verwendet, worüber in der Ausgabe 6/2018 der MASCHINEN IM MODELLBAU ein Beitrag erschienen ist. Die Anschlüsse des Ventilsystems sind bei diesem Motor allerdings genau umgekehrt, da sich der Verbrennungsraum unter dem Kolben befindet anstelle darüber. Der Expansionsraum in diesem System sorgt dafür, dass der Kompressionsdruck des frischen Gasgemischs nicht zu hoch wird und die Aufwärtsbewegung des Kolbens nicht zu stark abgebremst wird.

Die Zylinder/Kolben-Kombination

Für den gläsernen Zylinder sägte ich den obersten Teil von einer 20-ml-Injektionsspritze „Fortune Optima mit einer Diamantschleifscheibe im Feinbohrschleifer ab. Für das Aussägen der Auslassöffnung verwendete ich die gleiche Diamantscheibe.

Diese gläsernen Zylinder haben eine sehr exakten inneren Durchmesser und eine relativ große Wanddicke von 2 mm. Dadurch war es möglich die Unterkante des Zylinders auf einem Gummi-O-Ring zur dicht zu lagern. Mit Hilfe einer Kunststoffplatte aus Delrin und vier dünnen Säulen wurde der Zylinder mit ausreichender Kraft auf den O-Ring gedrückt.

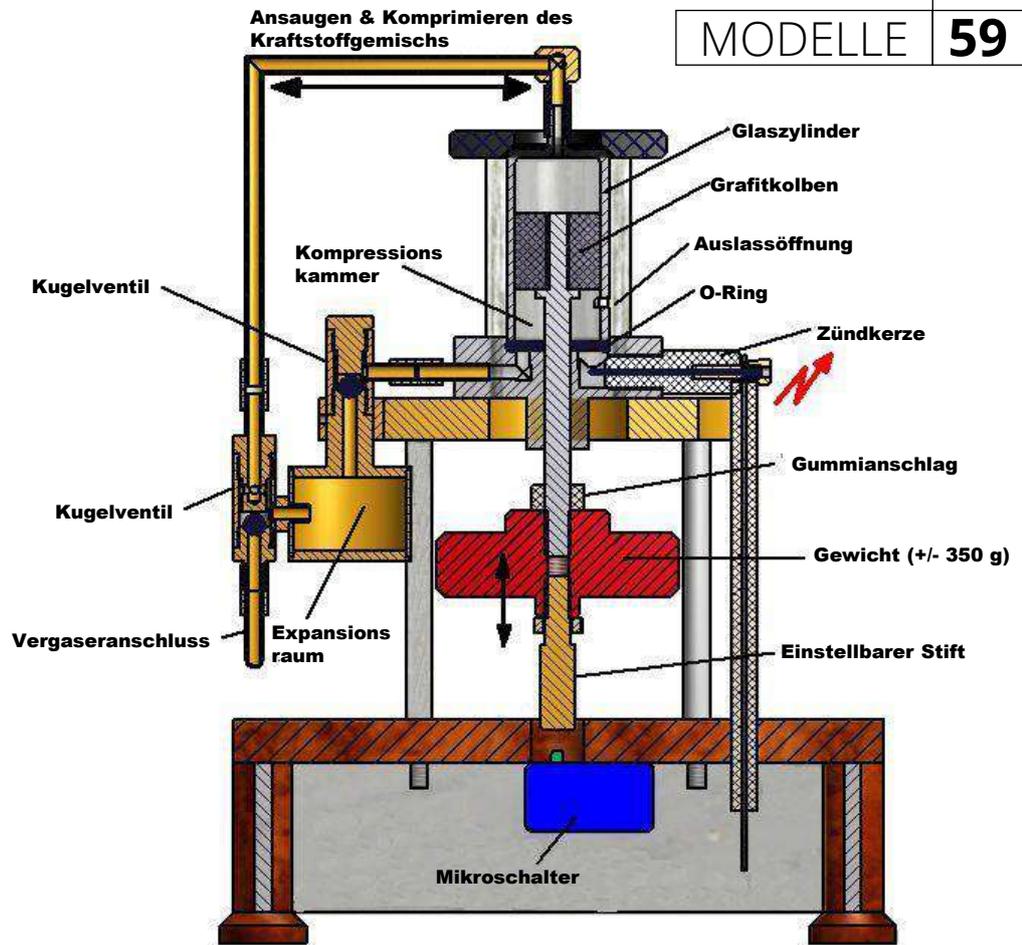
Den Kolben habe ich wieder aus Grafit gefertigt, da es einerseits nahezu luftdicht in den Zylinder passt und andererseits sich darin mit einer vernachlässigbaren Reibung an der Glaswand bewegt. Diese Kombination aus einem Zylinder aus Glas und einem Sauger aus Grafit ist daher nach meinen Erfahrungen ideal für solche Konstruktionen.

Die „Stolpersteine“ auf dem Weg

Wie ich bereits vermutete versperrten ein paar Stolpersteine den Weg zum Erfolg:

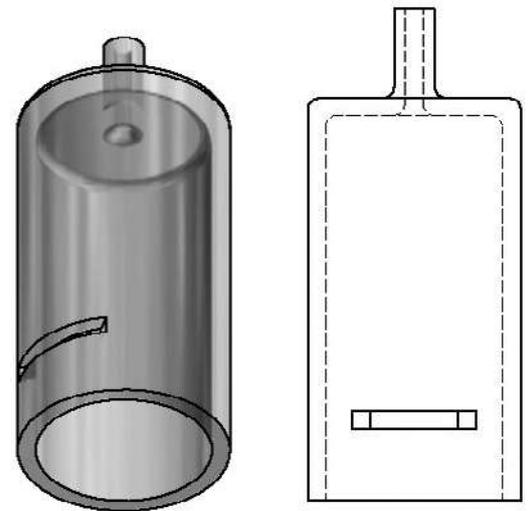
1. Die Kompression und der Kolbentakt

Es ist eine sichere minimale Kompression nötig, um das Gasgemisch verlässlich zünden zu lassen, sodass ein ausreichender Expansionsdruck entsteht. Wie groß die minimale Kompression sein müsste, wusste ich nicht genau – es hätte sein können, dass hierfür ein relativ schweres Gewicht notwendig gewesen wäre. Die wirksame Kolbenoberfläche beträgt bei dieser Konstruktion circa 2 Quadratenti-

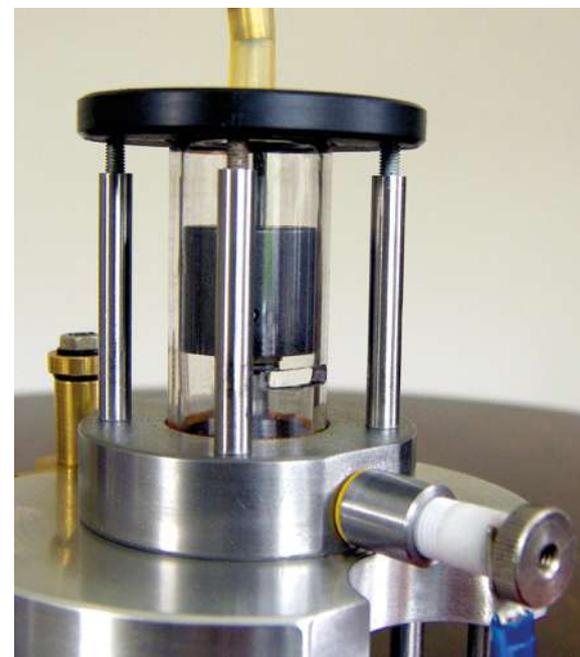


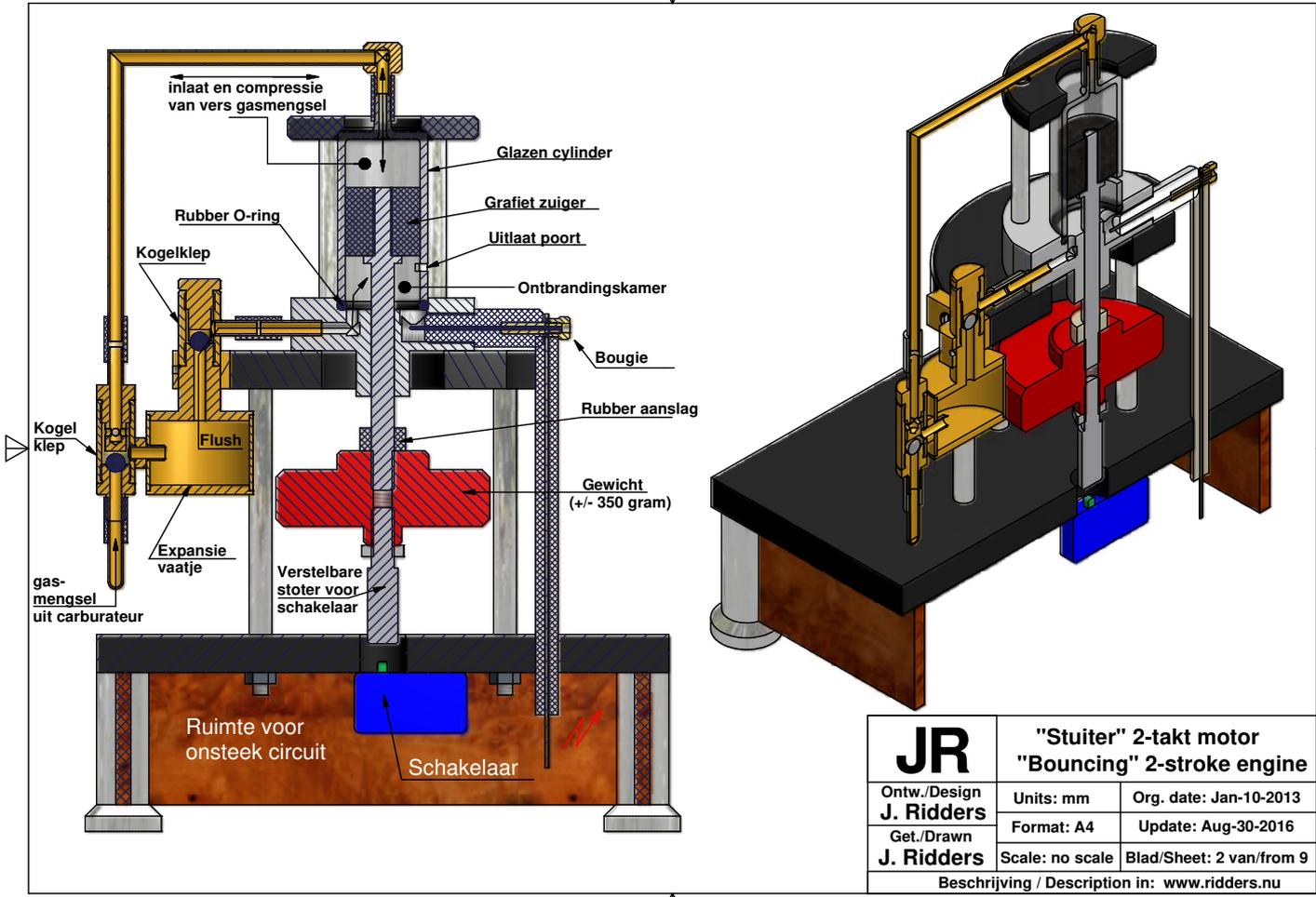
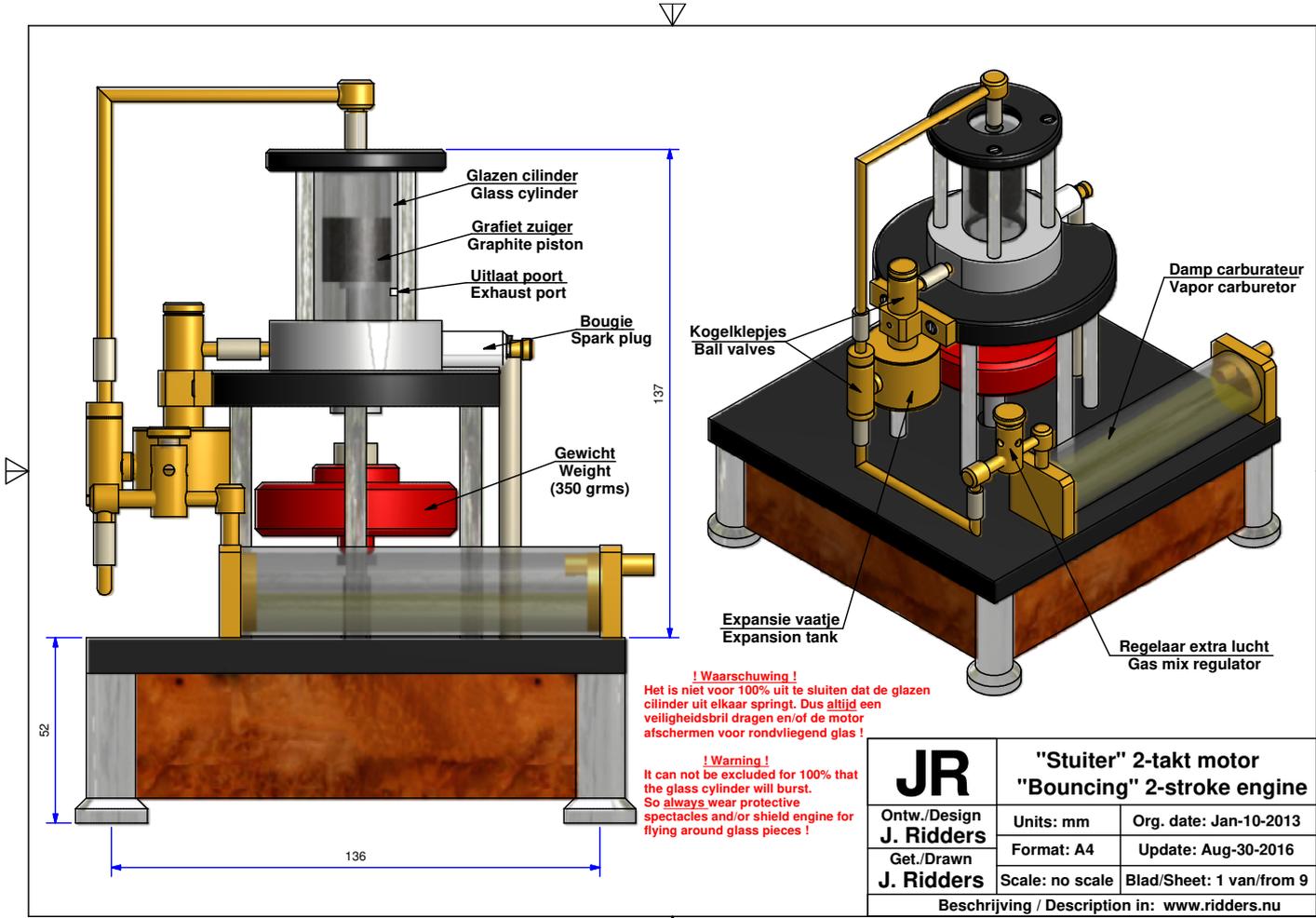
meter, sodass statisch gesehen ein Gewicht von circa 4 Kilogramm nötig gewesen wäre, um den veranschlagten Kompressionsdruck von 2 bar zu erreichen – für mich ein inakzeptables Gewicht. Nun ist es so, dass die Geschwindigkeit, mit der das Gewicht nach unten fällt im Quadrat an der auftretenden Kraft auf den Kolben mitwirkt und daher ein nicht zu vernachlässigender Faktor ist. Tatsächlich zündete das Gasgemisch jederzeit, auch bei niedrigen Drücken, die auftraten, wenn ich den Funken schon kurz nach dem Abschließen der Auslassöffnung auslösen ließ. Aber ich bemerkte, dass der Aufwärtstakt des Kolbens dann deutlich kleiner war, als wenn ich den Kolben weiter nach unten laufen ließ, bevor ich den Funken auslöste und so eine höhere Kompression und Expansion entstand. Dieser Aufwärtstakt muss nämlich groß genug sein, damit genügend frisches Gasgemisch angesaugt wird, bevor der Kolben wieder herabfällt und den Zylinder durchspült. Diese Menge ($P \times V$) muss mindestens gleich sein (oder eigentlich ein wenig größer), wie das Volumen der Brennkammer unter dem Kolben und dies ist neben dem Erreichen der ausreichenden Kompression die zweite wichtige Bedingung für den Prozess.

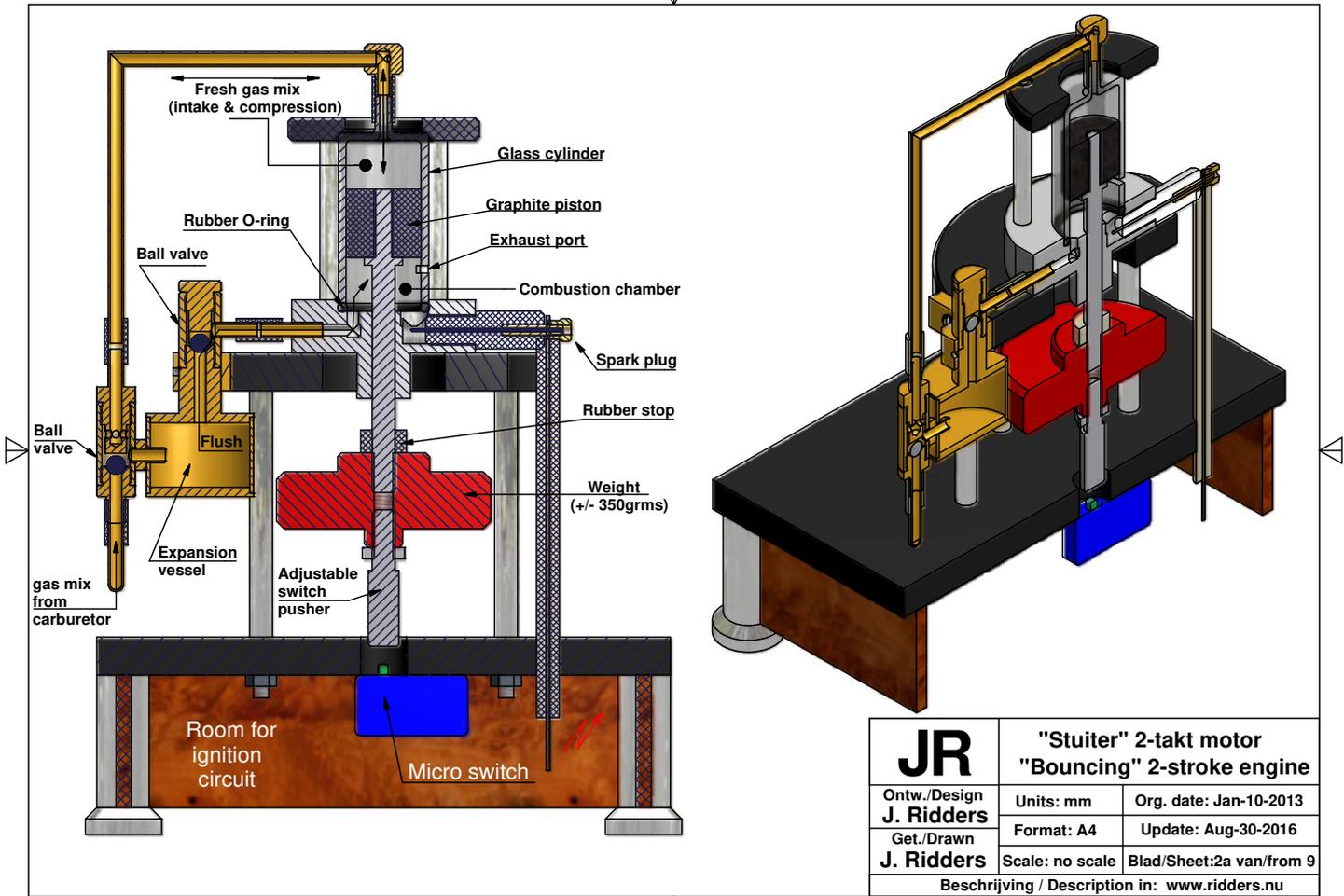
Ich habe zahllose Versuche mit diversen Gewichten gemacht, entweder mit oder ohne die Kombination mit Zug- oder Druckfedern. Ich stellte dabei fest, dass die Zug- und Druckfedern das System nicht nur deutlich komplexer machten, sondern dass diese eigentlich auch nichts zur Lösung des Problems beitrugen. Der



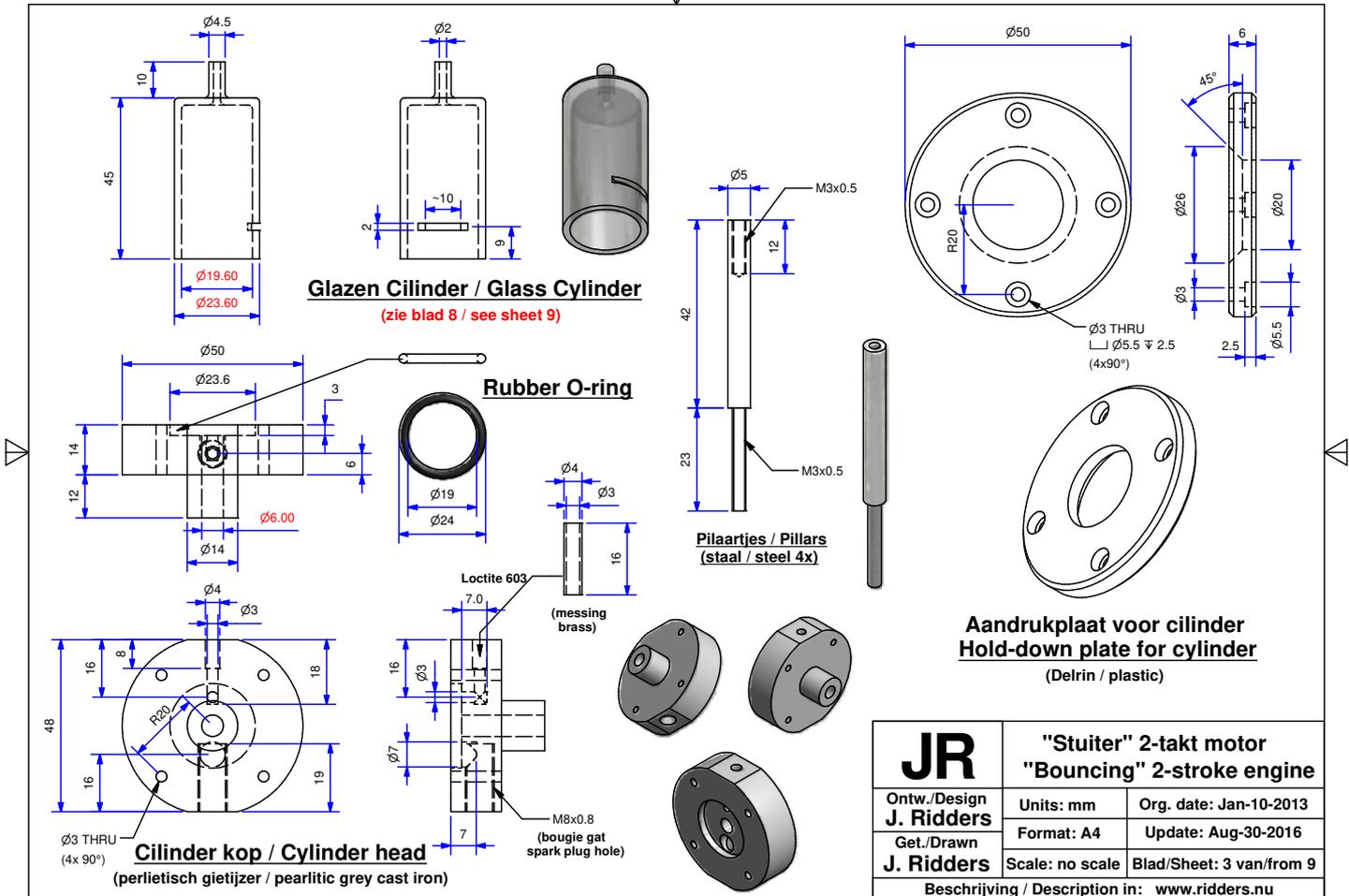
Zylinder aus Glas







JR	"Stuiter" 2-takt motor "Bouncing" 2-stroke engine	
	Ontw./Design J. Ridders	Org. date: Jan-10-2013
	Get./Drawn J. Ridders	Update: Aug-30-2016
	Scale: no scale	Blad/Sheet: 2a van/from 9
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		



JR	"Stuiter" 2-takt motor "Bouncing" 2-stroke engine	
	Ontw./Design J. Ridders	Org. date: Jan-10-2013
	Get./Drawn J. Ridders	Update: Aug-30-2016
	Scale: no scale	Blad/Sheet: 3 van/from 9
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		

Cilinder montageplaat / Cylinder mounting plate (Alu)

Bougie / Spark plug

Kogelklep steun / Ball valve support (messing / brass)

Pilaar / Pillar (6x) (staal / steel)

Draadeind / Threaded end (messing / brass)

Naanaald / Sewing needle

Teflon isolator

JR	"Stuiter" 2-takt motor "Bouncing" 2-stroke engine	
	Ontw./Design J. Ridders	Units: mm
	Get./Drawn J. Ridders	Org. date: Jan-10-2013
	Scale: no scale	Update: Aug-30-2016
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		Blad/Sheet: 4 van/from 9

Zuiger / Piston (grafiet / graphite)

Zuiger-as / Piston axle (staal / steel)

Rubber stop (snijden uit slang cut from hose)

Gewicht / Weight (staal / steel ca 350 grams)

Montageplaat / Mounting plate (Alu)

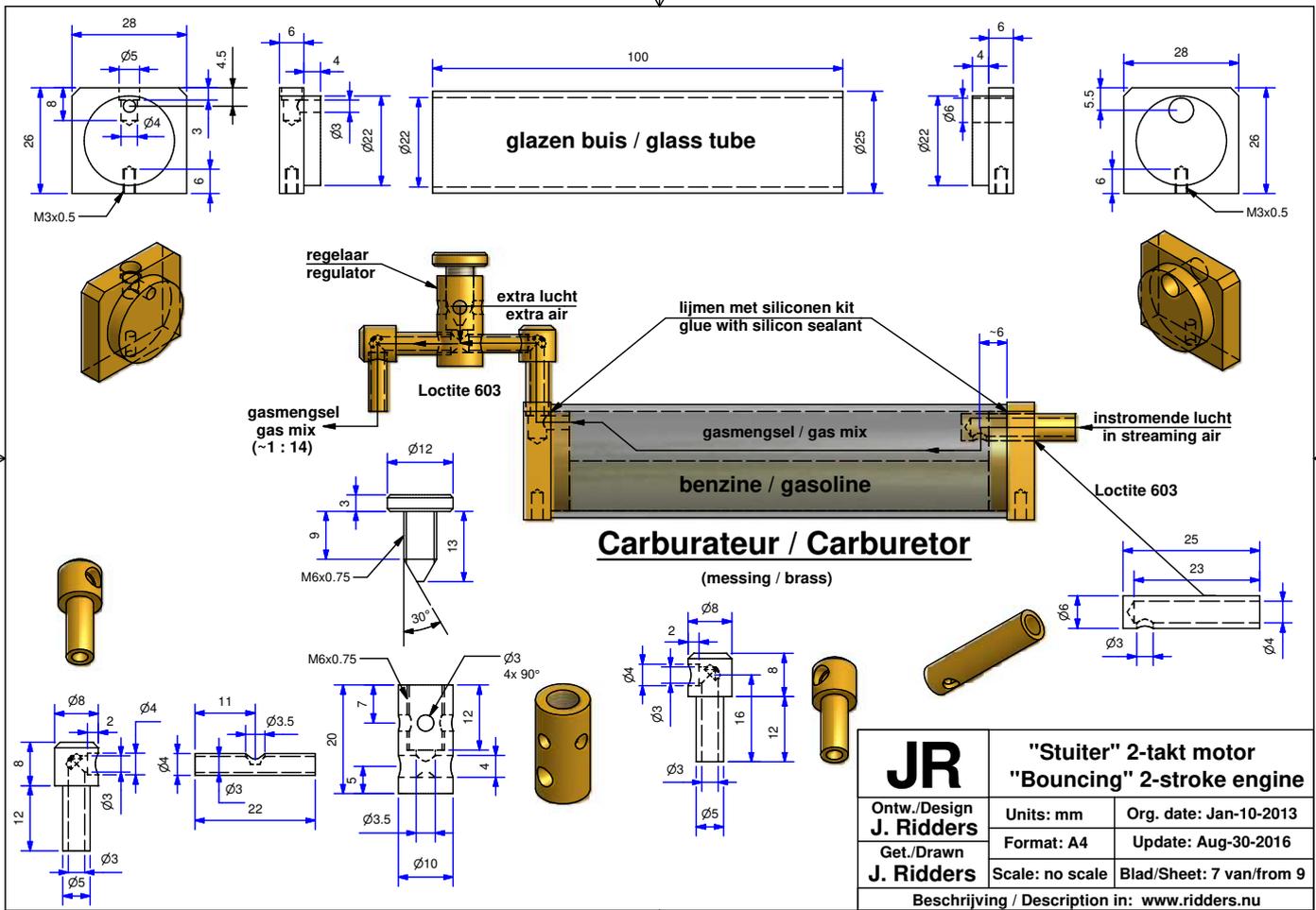
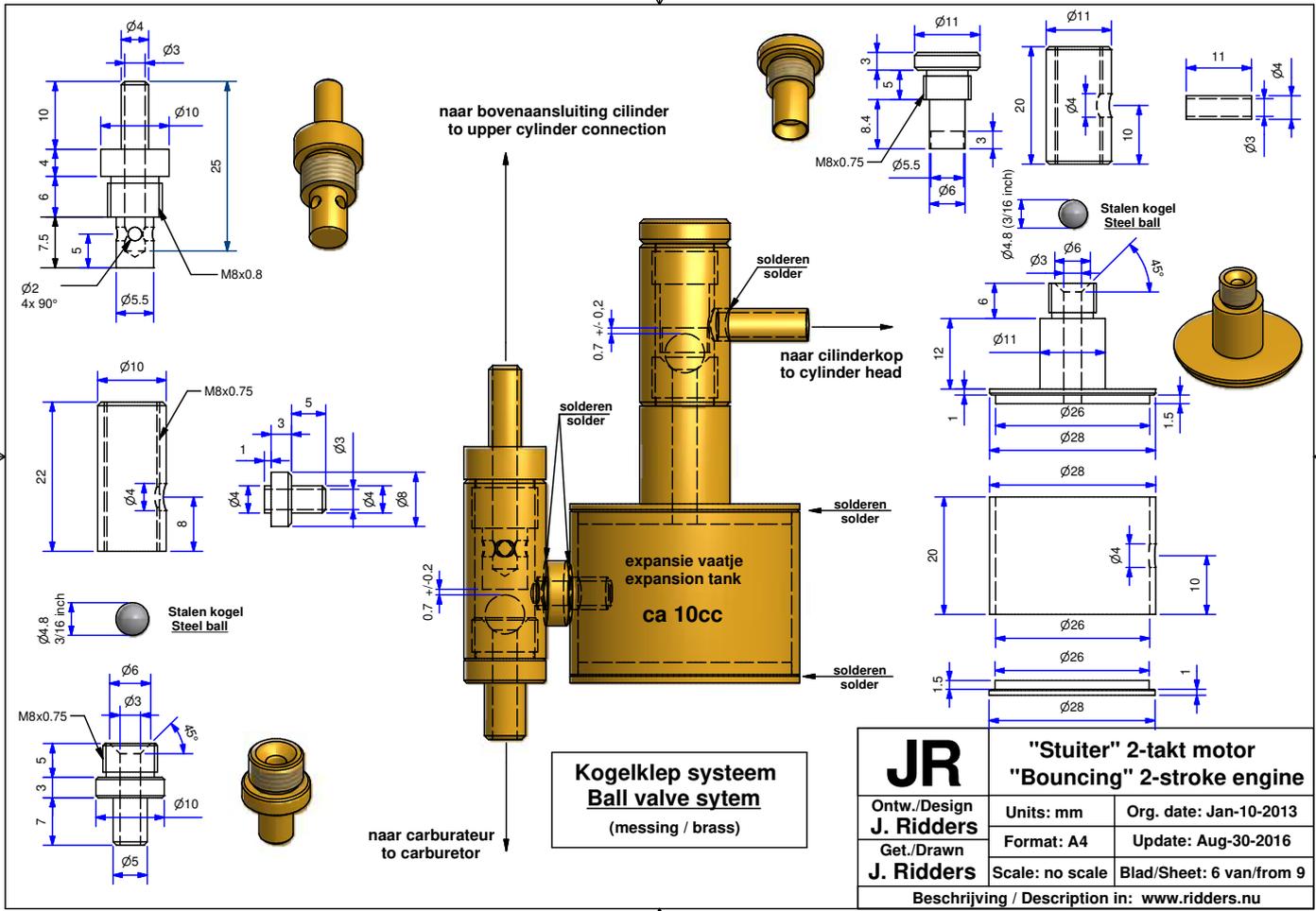
Houten plaatjes / Wooden plates (4x)

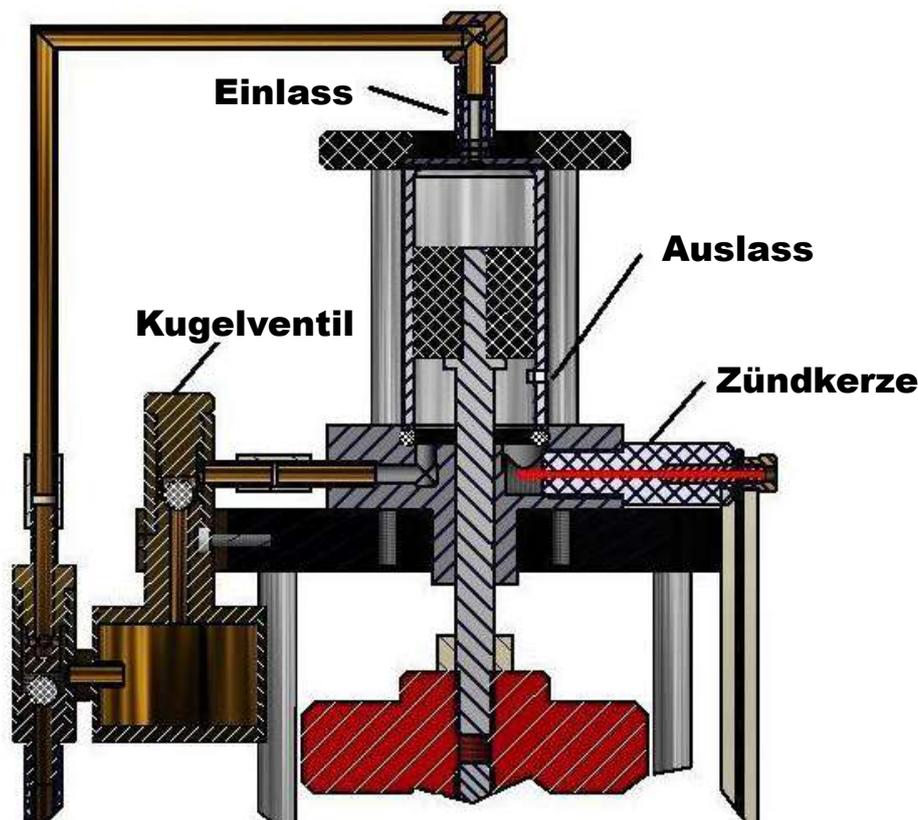
Schakelaar stift / Switch pin (staal / steel)

Contra moer / Counter nut

Voetjes / Foot (Alu 4x)

JR	"Stuiter" 2-takt motor "Bouncing" 2-stroke engine	
	Ontw./Design J. Ridders	Units: mm
	Get./Drawn J. Ridders	Org. date: Jan-10-2013
	Scale: no scale	Update: Aug-30-2016
Beschrijving / Description in: www.ridders.nu		Blad/Sheet: 5 van/from 9





Motor kam auch alleine mit einem Gewicht am Kolben in Funktion, und das ist auch gut erklärbar. Federn üben ihre Kraft stets in eine Richtung auf den Kolben aus und diese nimmt je nach Auszug oder Zusammendrücken zu. Eine stärkere Feder würde zwar die Kompression erhöhen, aber dafür gleichzeitig den Aufwärtstakt des Kolbens verringern, sodass zu wenig Gasgemisch aus dem Vergaser angezogen wird. Diese Gegenwirkung ist viel geringer, wenn nur ein Gewicht am Kolben wirkt, denn dieses nimmt in beide Richtungen kinetische Energie mit: bei der nach unten gerichteten Bewegung durch die Schwerkraft und bei der aufwärts gerichteten Bewegung durch die Gasexplosion unter dem Kolben, durch die dieser nach oben geschoben wird, wie eine Kugel, die aus einem Gewehr abgefeuert wird. Mit einem extrem hohen Gewicht würde somit ein zu geringer Takt nach oben erfolgen, bei einem extrem geringen Gewicht würden die Kompression und damit auch die Expansion zu gering sein. Es gibt daher ein sicheres Optimum für die Masse des Gewichts bei der ein optimaler Effekt entsteht einerseits für die Kompression und andererseits für die Größe des aufwärts gerichteten Taktes.

Jetzt war natürlich die Frage, mit welchem Gewicht der Motor tatsächlich laufen würde. Aber hier war „das Glück mit dem Dummen“. Ich drehte stufenweise von dem mit Übermaß gefertigten Gewicht etwas ab, bis der Motor am Laufen blieb. Während dieser Arbeit konnte ich auch einige Feinheiten untersuchen

und Probleme in diesen Bereichen abstellen. Danach drehte ich noch so viel ab, dass der Motor – zumindest für einige Zeit – lief.

Dieser Stolperstein bestand also noch weiter, doch ich konnte ihn noch aus dem Wege räumen.

2. Starten des Motors

Anders als bei einem Motor mit Schwungrad ist es hier nicht möglich den Motor beispielsweise mit einer Handbohrmaschine zu starten. Es war daher die Frage, ob sich der Motor einfach nur durch Anheben und Fallenlassen des Gewichts starten lassen würde. Auch hier hatte ich wieder Glück: Wenn der Vergaser gut eingestellt ist, reicht ein einziges Mal Anheben und Fallenlassen des Gewichts, um den Motor zu starten. Über diesen vermuteten Stolperstein kann ich also sagen: Es gab ihn nicht.

3. Ausgehen des Motor nach einem Zündaussetzer

Es besteht hier ja kein Schwungrad effekt mit welchem dem Motor über einen Zündaussetzer hinweggeholfen werden kann. In solch einem Fall wird der Motor sofort stehenbleiben und nicht von selbst wieder starten. Ein ernstes Risiko, welches einen hohen Anspruch an die Verlässlichkeit der Zündanlage stellt und bestimmt nicht die stärkste Eigenschaft eines Zweitakters ist, die häufiger mal eine Zündung auslassen.

Dieser Stolperstein scheint in der Tat vorhanden zu sein und ich habe noch keine Lösung gefunden, wie ich diesen aus dem Wege räumen kann. Mir versüßt aber den Schlaf, dass

in der Zwischenzeit der Motor normalerweise zumindest eine gewisse Zeit – meist einige Minuten – durchläuft. Die Zündaussetzer können dabei verschiedene Ursachen haben. Entweder einen zu schwachen Funken, einen zu frühen oder zu späten Zündfunken, ein zu reiches oder zu schwaches Kraftstoffgemisch oder eine unvollständige Durchspülung des Zylinders und damit ein unsauberes Gasgemisch als Folge. Es ist eigentlich ein kleines Wunder, dass dieser Zweitaktmotor überhaupt recht regelmäßig eine entsprechende Zeit durchläuft, ohne einen Zündaussetzer zu erleiden...

Anfänglich habe ich ein kleines elektronisches Zündsystem angepasst, welches aus einem Schaltkreis aus einem Küchenfeuerzeug besteht und das mir bei vielen anderen meiner Modelle gute Dienste leistet, aber wie ich bereits befürchtet hatte, war dies hier zu viel für dieses System. Die Funkenenergie dieses Minizündkreises bleibt zu gering, um diesen Zweitakter verlässlich in Betrieb zu halten. Der Motor lief deutlich besser und runder mit dem deutlich energiereicheren Funken einer Zündspule eines Motorrades. Wie gesagt ist ein Zündaussetzer bei diesem Motor deutlich fataler, da er keinen Schwungrad effekt besitzt, der über diese kraftlose Phase hinweghelfen kann.

Ich beschloss daher das erprobte System mit einer relativ kleinen Motorrad-Zündspule zu erweitern, die ich im hölzernen Fuß des Modells einbauen konnte. Der Schalter, der den Funken auslöst, wird geschlossen durch einen Stift, der zentral am Gewicht befestigt und in der Höhe verstellbar ist. Mit diesem Stift kann der Moment eingestellt werden, bei dem der Funke entsteht, was bedeutet, dass hierdurch auch die Kompression damit gesteuert wird. Diese Einstellung ist ein wenig kritisch, aber in einem akzeptablen Bereich.

4. Volumen der Brennkammer

Es stellte sich heraus, dass das Volumen der Brennkammer eine wichtige Rolle spielte. Nicht verwunderlich, denn es ist mitentscheidend für den Spülprozess und deshalb für die Sauberkeit des Kraftstoffgemischs im Zylinder. Glücklicherweise hatte ich es anfänglich zu groß gemacht, sodass ich es in einfachen kleinen Abstufungen dadurch verkleinern konnte, dass ich kleine Stücke von der Unterkante des Glaszylinders absägte. Nach jeder Verkleinerung stellte ich eine Verbesserung im Laufverhalten fest. Ich stoppte das Absägen, als ich glaubte ein optimales Laufverhalten erreicht zu haben, kann mir diesbezüglich aber nicht sicher sein, arbeitete dabei aber nach dem Motto: „Zu viel abgesägt und immer noch zu kurz!“

5. Das Gewicht

Ich fand heraus, dass die Kompression noch ein wenig erhöht werden sollte, um

den Motor verlässlich laufen zu lassen. Da diese Kompressionserhöhung nur durch ein schwereres Gewicht erreicht werden kann, hatte ich Sorge, dass der Aufwärtstakt des Kolbens dadurch kleiner werden würde und sich deshalb ein geringeres Ansaugen von frischem Kraftstoffgemisch ergeben würde. Aber diese Sorge erwies sich als unbegründet: durch die bessere Verbrennung und damit eine größere Expansion des Gasgemischs wurde der Aufwärtstakt nicht kleiner, sondern eher größer. Letztendlich habe ich die Masse des Gewichts von 150 g auf 350 g erhöhen können. Deutlich mehr, aber damit läuft der Motor auch deutlich besser.

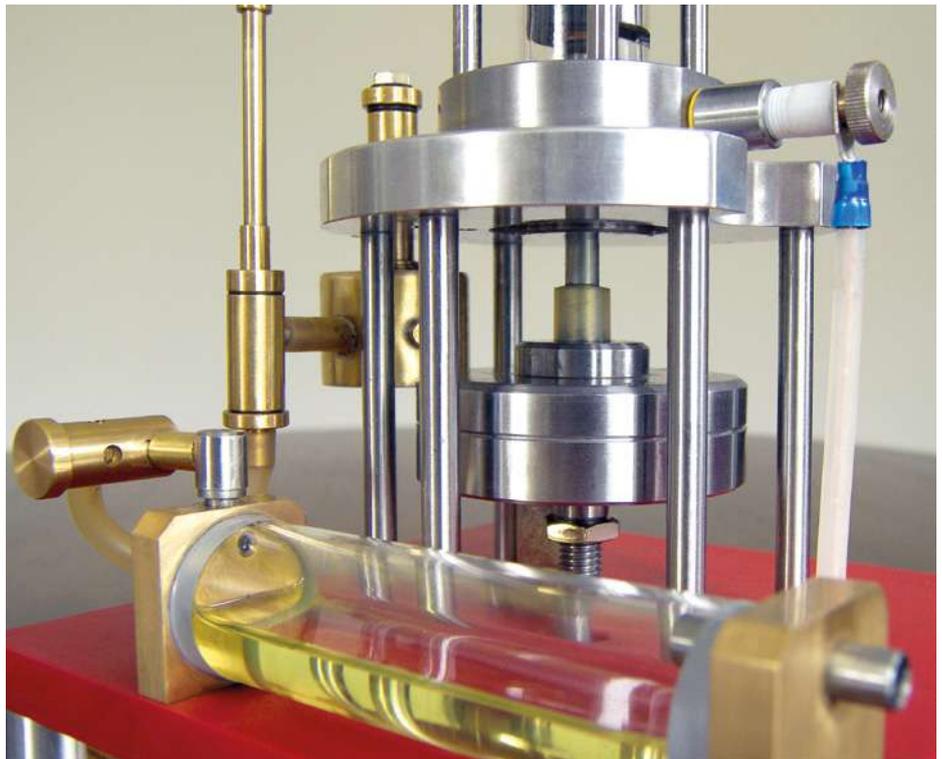
Ergebnisse und Rückschlüsse

Die meisten Zweitakter-(Modell)-Motoren haben die Eigenschaft, dass sie von Zeit zu Zeit Zündaussetzer haben, meist wegen einer nicht optimalen Zylinderfüllung. Wenn hier ein Schwungrad fehlt, welches den Prozess auch durch diesen Totpunkt weiterführt, bleibt ein Motor unwiderruflich durch solch einen Zündaussetzer stehen. Es gefällt mir eigentlich nicht, dass dieser Motor meist nach einigen Minuten stehenbleibt, vorausgesetzt, dass alles optimal eingestellt ist. Aber es ist unvermeidlich, dass man ihn ab und zu wieder aufwecken muss, indem man das Gewicht anhebt und wieder fallen lässt. Es ist wie bei einem Hund, den man von Zeit zu Zeit mit einem kleinen Ruck an der Leine zum Weitergehen überreden muss – ich finde das nicht störend.

Alles in Allem war der Bau dieses Motors von viel „Trial and Error“ geprägt, aber auch einigem systematischen Überlegen und dem Ziehen der richtigen Schlüsse. Vermutlich habe ich nicht in allen Punkten das optimale erreicht, denn die Zusammenhänge des Motors sind hier schon sehr komplex, vielleicht haben auch meine Versuche bezüglich des Abdrehens des Gewichtes und des schrittweisen Kürzens des gläsernen Zylinders keine optimale Abstimmung ergeben. Ehrlich gesagt war ich sehr überrascht, als der Motor sich mit ungefähr 5 Schlägen pro Sekunde oder 300 pro Minute bewegte. Deutlich schneller als der vermutete eine Schlag pro Sekunde.

Ich bin letztendlich sehr zufrieden mit dem Ergebnis, wie der Motor schön und regelmäßig läuft – viel länger als ich dies für möglich gehalten hätte. Zu sehen ist die auch in einem YouTube-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=tYvBBTREuCK>

Die Tatsache, dass ich den Motor von Zeit zu Zeit wieder durch Anheben und Fallenlassen des Gewichtes zum Weiterlaufen bringen muss ist ein relativ kleines Übel, denn ehrlich gesagt war ich davon ausgegangen, dass der



Motor kaum mehr als einige wenige Schläge in Folge laufen würde.

Fazit

Dieser Motor ist recht einfach zu bauen, wenn man über das richtige Glas für den Zylinder und das Grafit für den Kolben verfügt. Aber eine ganze Reihe an nicht sofort ersichtlichen und voneinander abhängigen Empfindlichkeiten und deren Abstimmung stellt eine gewisse Herausforderung dar. Es ist ein wenig wie bei der Hundeerziehung: Es dauert ein wenig bis sich Hund und Herrchen aneinander gewöhnt haben – aber dann können sie Freunde fürs Leben werden.

In dem nicht unwahrscheinlichen Falle, dass man das Glas und/oder das Grafit für Zylinder und Kolben nicht beschaffen kann, kann man den Zylinder auch aus Bronze und den Kolben aus Gusseisen machen. Wenn beides sauber und möglichst dicht gefertigt ist, wird der Motor auch so gut laufen. Der metallene Zylinder muss dann an der Oberseite mit einer entsprechenden Platte als Abschluss versehen werden, die einen Anschluss für das Kugelventilsystem versehen ist. Der einzige Unterschied in diesem Fall ist, dass der Verbrennungsvorgang nicht durch den Zylinder beobachtet werden kann, der Rest des Motors bleibt gleich.

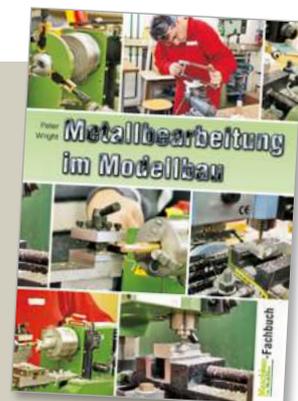
Ich habe einige Hinweise bekommen, dass man mit Magneten und Spulen am Gewicht einen gewissen Strom erzeugen könnte, wenn dieses sich hoch und runter bewegt. Abgesehen davon, dass ich bei solchen Motoren es nicht auf einen praktischen Nutzen anlege, könnte

man damit sicherlich nur einige LEDs zum Flackern bringen und das erscheint mir wenig spektakulär und den Aufwand nicht wert. Die Frage einer industriellen Anwendung dieses Prinzips um Energie zu gewinnen überlasse ich lieber professionellen Entwicklern. Ich bezweifle das aber, dass dieser Motor jemals so effizient sein kann, wie normale Zweitaktmotoren mit Schwungrad, die in entsprechenden, käuflich zu erwerbenden Generatoren verbaut sind.

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 sieben Blatt DIN A4 erhalten Sie unter der Bestellnummer 60.10.025 beim Zeichnungsarchiv (Tekeningenarchief) der Nederlandse Vereniging van Modelbouwers.

Buchtip

Mehr zu den Grundlagen der Metallbearbeitung finden Sie im VTH-Fachbuch „Metallbearbeitung im Modellbau“ (ArtNr 3102145) zum Preis von 29,- € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.





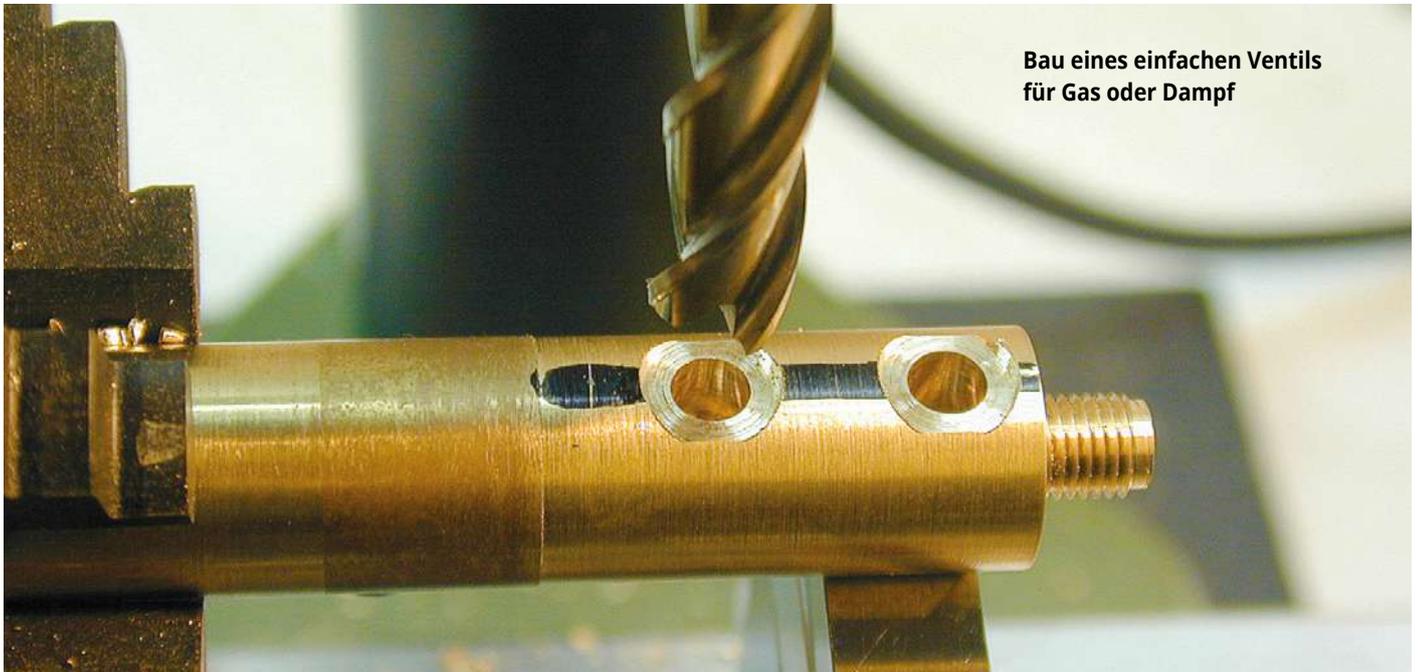
Kolben für Verbrennungsmotoren unter der Lupe



Mini-Direkteilapparat „light“ im Eigenbau

Maschinen im Modellbau

5/2021: ab dem 11. August 2021 im Handel!
Wir berichten unter anderem über folgende Themen:



Bau eines einfachen Ventils für Gas oder Dampf

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 -71
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-Lastschriftentzug
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

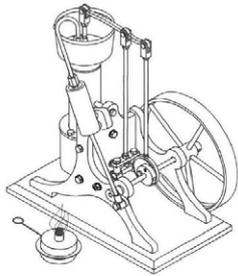
Nachdruck von Artikeln oder Teilen daraus, Abbildungen
und Bauplänen, Vervielfältigung und Verbreitung durch
jedes Medium, sind nur mit ausdrücklicher, schriftlicher
Genehmigung des Verlages erlaubt.

Die TOP-TEN der Baupläne



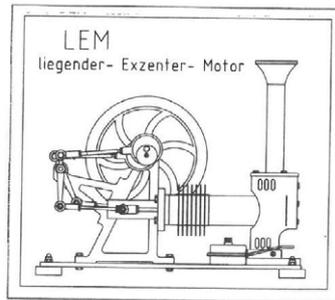
Bauplan Nicker

ArtNr: 3203063 • Preis: 16,90 €



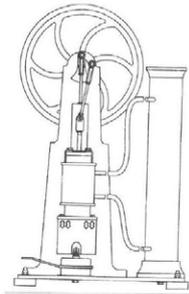
Bauplan Stirlingmotor Modell H1

ArtNr: 3203047 • Preis: 34,99 €



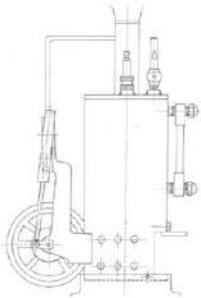
Bauplan Stirlingmotor Modell LEM

ArtNr: 3203049 • Preis: 29,99 €



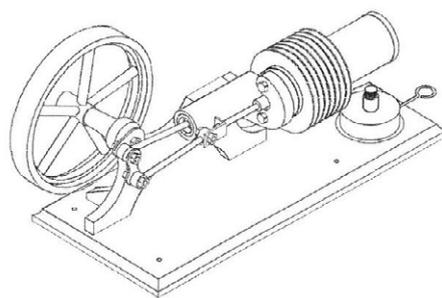
Bauplan Stirlingmotor Modell NSM G/W

ArtNr: 3203048 • Preis: 29,99 €



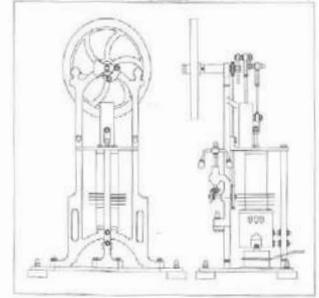
Bauplan Dampfmaschine Modell SKMA

ArtNr: 3203053 • Preis: 34,99 €



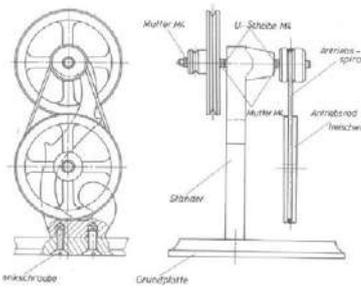
Bauplan Stirlingmotor L

ArtNr: 3203046 • Preis: 29,99 €



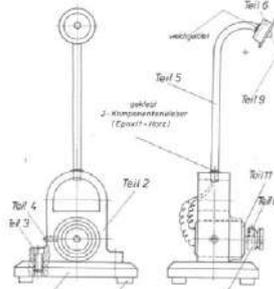
Bauplan Stirlingmotor Modell TGR

ArtNr: 3203051 • Preis: 34,99 €



Bauplan Antriebsmodell Rad

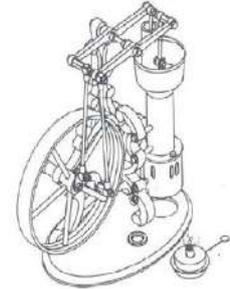
ArtNr: 3203060 • Preis: 12,00 €



Bauplan Antriebsmodell Dynamo

mit Lampe

ArtNr: 3203058 • Preis: 12,00 €



Bauplan Stirlingmotor Modell A

ArtNr: 3203050 • Preis: 34,99 €

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



RC-Machines

.com

since 1976



€ 2190,-
RCP550WQ2



€ 340,-
RCTS300T



€ 189,-
RCRM300

€ 98,-
RCBFH1302MK2



€ 225,-
RCER32-12S4



€ 980,-
RCHBS360



€ 189,-
DQ5511_1100



12-tlg. Spannzangensätze ER32 3-20mm:

RCER32-12M2 (MK2)	199,-
RCER32-12M3 (MK3)	199,-
RCER32-12M4 (MK4)	199,-
RCER32-12S3 (SK30)	210,-
RCER32-12S4 (SK40)	224,-

Drehherzen:

RCDZH13	ø13	3,90-
RCDZH25	ø25	4,90-
RCDZH38	ø38	6,30-

Ausdrehköpfe:

RCADK30P	ø30	59,-
RCADK35P	ø35	69,-
RCADK38	ø38	74,-
RCADK50	ø50	75,-



€ 4,90
RCDHZ25



€ 74,-
RCADK38

★ COUPON ★

Sparen Sie 10% bei Ihrer
nächsten Bestellung
mit dem
Rabattcode RCMIM*
Gültig bis zum 31.12.2021.

10%

www.rc-machines.com

**WELTWEITER
VERSAND!**

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.