

Maschinen im Modellbau

D: 10,95 € • CH: 15,90 SFr
Übriges Ausland: 11,95 €

1/2026 Die Fachzeitschrift für technischen Modellbau, Dampfmaschinen, Motoren und Werkstattpraxis



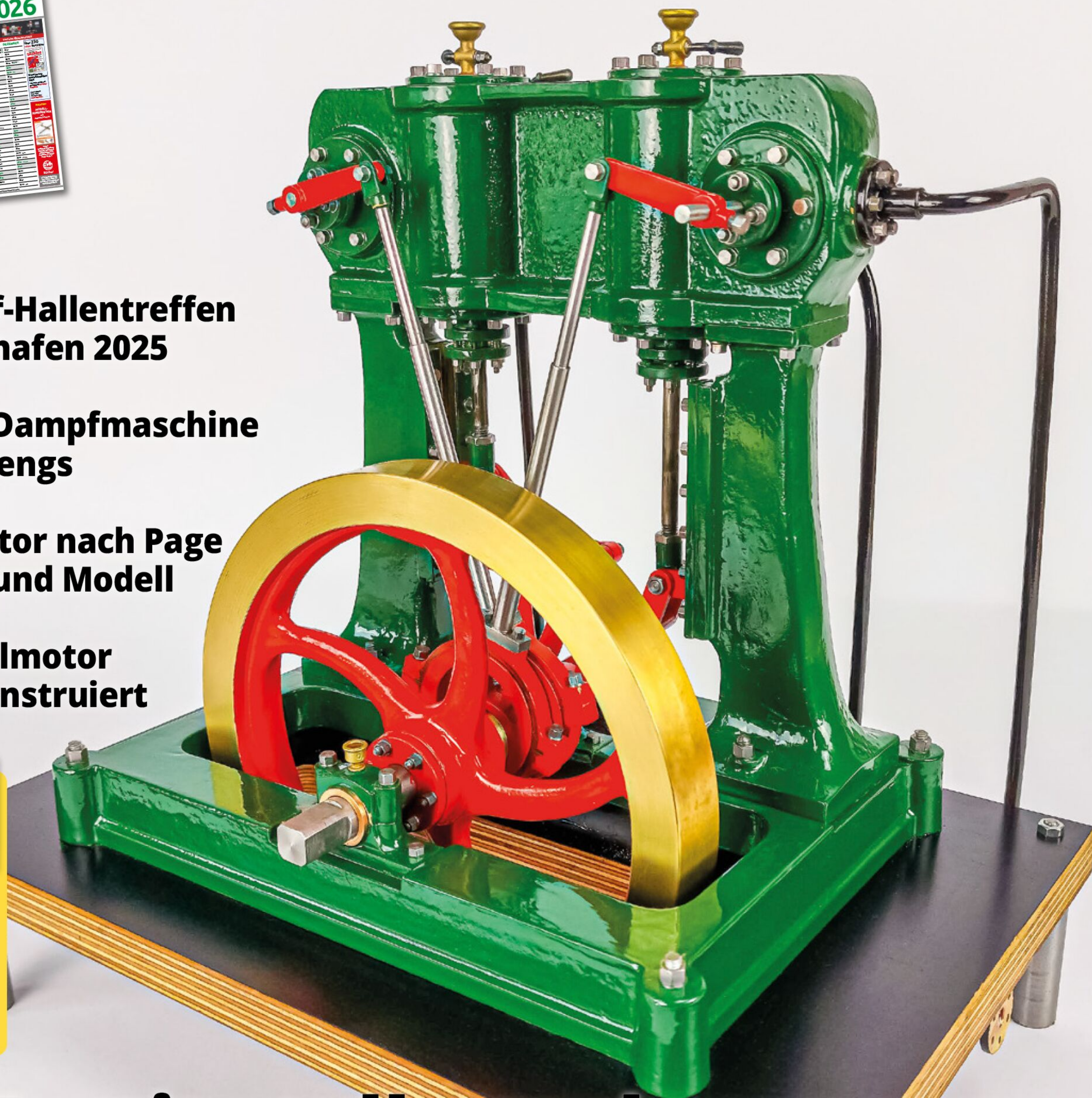
GRATIS
Wand-
kalender
2026

**Echtdampf-Hallentreffen
Friedrichshafen 2025**

**Stehende Dampfmaschine
Leni von Bengs**

**Elektromotor nach Page
- Original und Modell**

**VR5 Modellmotor
- selbst konstruiert**



ZU GEWINNEN:
CNC-Steuerung
WinPC-NC USB
mit ncUSB-Box im
Wert von **269,- €**

Die Fertigstellung der MUSGRAVE NON DEAD CENTRE ENGINE



Fachliteratur für Modellbauer



DAMPF 51: Jaxon 1902 Steam Car

Ein legendäres Fahrzeug als Vorbild: Das Jaxon Steam Car von 1902, das erste Automobil aus Jackson, Michigan, war ein technisches Wagnis seiner Zeit – dampfbetrieben, einzigartig konstruiert und heute nur noch in einem einzigen Originalexemplar erhalten.

Dieses Buch dokumentiert ein außergewöhnliches Projekt: den Bau und die Inbetriebnahme eines Modells dieses historischen Dampfwagens. Erfahren Sie, wie man nach alten Fotos eines Originalfahrzeugs ein ansprechendes, funktionsfähiges Modell nachbauen kann. Dieses Buch spricht nicht nur alle Modellbauer, Bastler und Tüftler an, sondern auch technikinteressierte Neueinsteiger.

112 Seiten im DIN A4 Format

Best.-Nr. 16-2025-01 Preis € 25,90

Kerzenboote

Knatterboote, Tuckerboote, Kerzenboote – wer kennt sie nicht?

Mit Kerzenboote stellen wir Bootsentwürfe, z. B. aus Milchtüten, Blechdosen oder ausgebuffte Neuentwürfe von Tuckerbooten vor, ergänzt mit detaillierten Anleitungen und eindrucksvollen Fotos. Unsere langjährigen Leser, aber auch Lehrer:innen, Werkstattmeister:innen und Kinderpädagog:innen, finden in dieser Ausgabe spannende und anwendungsbezogene Anregungen.

Alle an Selbstbau und Tüfteln Interessierte finden hier spannende und anwendungsbezogene Anregungen.

88 Seiten im Format 16,8 x 23,9 cm

Best.-Nr. 616 Preis € 14,90



Prospekt: Hobby und Freizeit 2025

Der Prospekt informiert über alle lieferbaren Bücher und Baupläne zu Ihrem Hobby. Jetzt kostenlos downloaden.





LIEBE LESERINNEN UND LESER,

„Scheunenfund“ – diesen Begriff hört man häufiger im Zusammenhang mit Oldtimern oder alten Traktoren, die dann mit viel Liebe und Aufwand wieder fit gemacht werden.

Doch auch bei Maschinen gibt es manchmal Scheunenfund, wie es Harald Arpert erlebte, als auf einer Veranstaltung ein Ehepaar auf ihn mit einem Foto zukam, welches eine für sie undefinierbare Maschine zeigte, die sie im verschütteten Keller eines Gebäudes gefunden hatten. Unser Autor erkannte schnell, dass es sich dabei um einen Heißluftmotor handelte. Und Recherchen ergaben, dass dieser Typ im 19. Jahrhundert zum Antrieb von Ventilatoren und Zimmerspringbrunnen verwendet wurde – ein ziemlich altes Schätzchen also. Er erwarb den Motor und stellte fest, dass dieser sogar ohne große Restauration sofort wieder zum Leben erweckt werden konnte – davon träumen manche Autorestauratoren bei ihren Scheunenfund nur. In dieser Ausgabe stellt uns Harald Arpert seinen Scheunenfund vor.

Gerne möchten wir Sie wieder fragen, welches der sechs Titelbilder des Jahrgangs 2025 Ihnen am besten gefallen hat. Schicken Sie uns die Ausgabennummer Ihres Favoriten mit dem Stichwort oder Betreff „MASCHINEN IM MODELLBAU“ (und Ihrer vollständige Adresse) einfach an [maschinen-im-modellbau@vth.de](mailto:machines-im-modellbau@vth.de), per Post an Redaktion MASCHINEN IM MODELLBAU, VTH neue Medien GmbH, Bertha-Benz-Straße 7, 76532 Baden-Baden oder – noch einfacher – nehmen Sie online teil. Sie finden die Titelbildwahl auf der Seite www.vth.de im Bereich der MASCHINEN IM MODELLBAU unter „News, Galerien & Videos“ oder Sie scannen einfach den hier abgedruckten QR-Code und gelangen direkt zur Teilnahme.

Als Gewinn verlosen wir unter allen Teilnehmern eine **CNC-Steuerung WinPC-NC USB mit ncUSB-Box** im Wert von **269,- €**, zur Verfügung gestellt von Hard- und Software Burkhard Lewetz. Machen Sie also mit! Einsendeschluss ist der 13. Februar 2026, der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Ich drücke Ihnen die Daumen!

Diese letzte MASCHINEN IM MODELLBAU des Jahres 2025 möchte ich nutzen, Ihnen schon jetzt schöne Weihnachten und ein gutes, erfolgreiches und vor allem gesundes und friedliches Neues Jahr 2026 zu wünschen. Freuen wir uns auf ein neues Jahr mit vielen spannenden neuen Modellen, schönen Veranstaltungen und vielleicht dem ein oder anderen überraschenden Fund – und natürlich sechs neuen Ausgaben der MASCHINEN IM MODELLBAU!

Jetzt aber viel Spaß bei der Lektüre dieser Ausgabe!

Oliver Bothmann

Redaktion MASCHINEN IM MODELLBAU



Mit diesem QR-Code
geht es direkt zur
Titelbildwahl

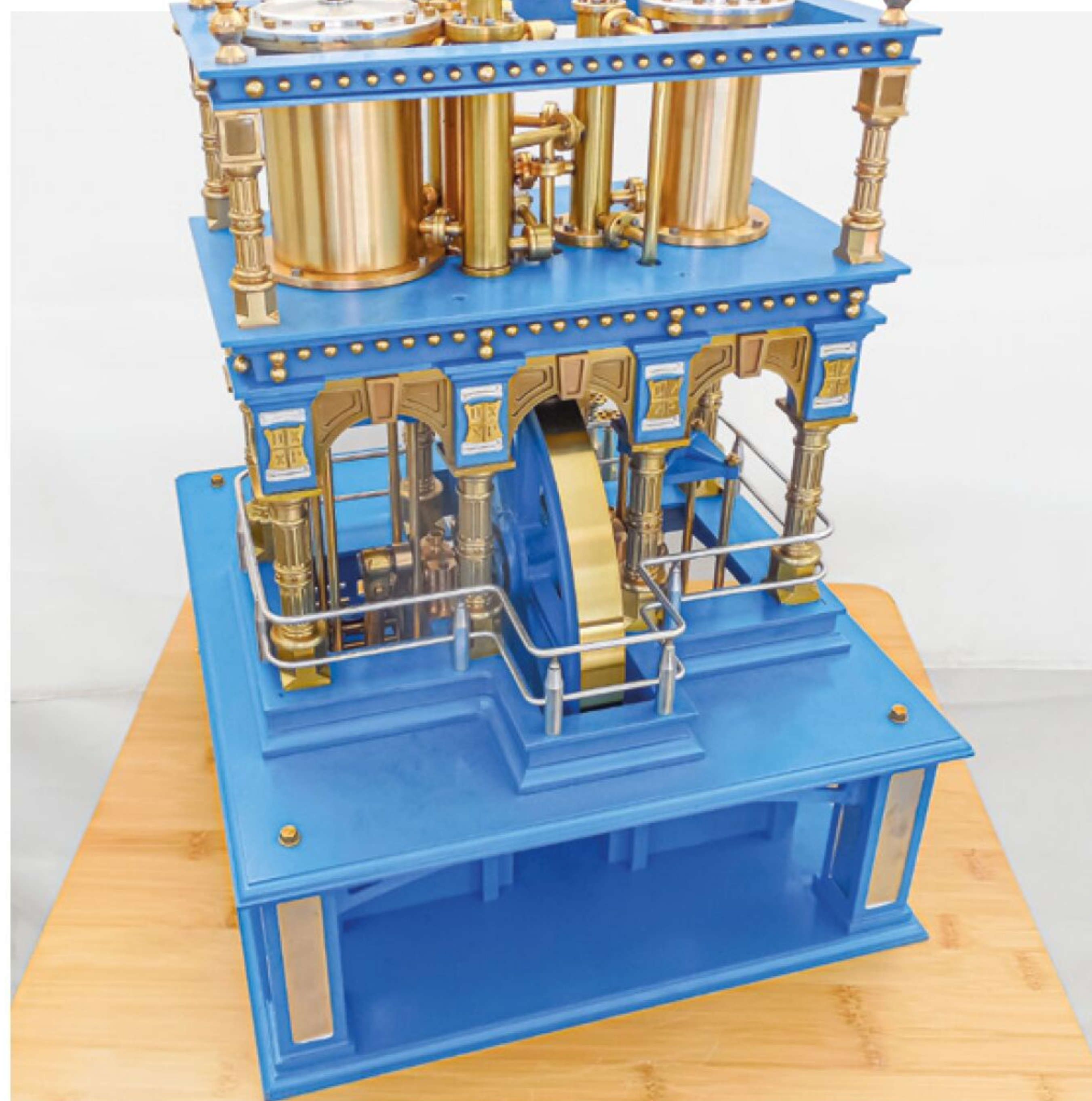


Bei unserer Titelbildwahl zu gewinnen:
eine CNC-Steuerung WinPC-NC USB mit
ncUSB-Box im Wert von 269,- €



VR5 Modellmotor – selbst konstruiert

16



32

Dampfmaschine St. Helens



Heißluftmotor Scheunenfund

30



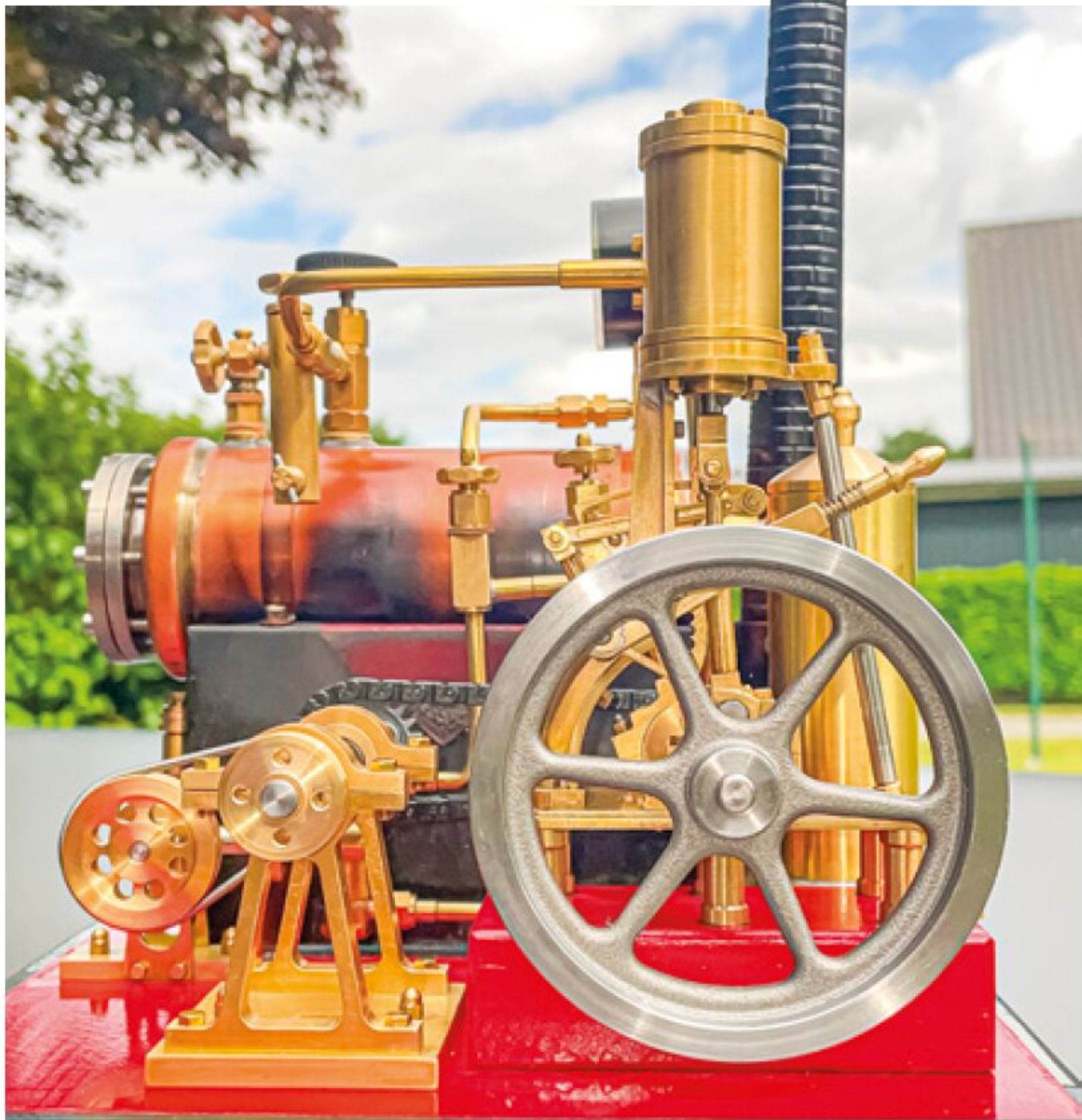
54

Midland Model Engineering Exhibition 2025



62

Echtdampf-Hallentreffen Friedrichshafen 2025



52

Stehende Dampfmaschine Leni von Bengs



46

Elektromotor nach Page – Original und Modell

40

Wasserstandsanzeiger selbst gebaut



MODELLE

Musgrave Teil 17 & Schluss	10
VR5 Modellmotor – selbst konstruiert	16
Dampfmaschine St. Helens – Teil 1	32
Stehende Dampfmaschine Leni von Bengs	52

WERKSTATTPRAXIS

Wasserstandsanzeiger selbst gebaut	40
Handspeisepumpe als Eigenbau	58

CAD & CNC

Filou Gorilla – Teil 2	22
------------------------	----

TECHNIK-REPORT

Vorbericht Modellmotorentreffen Lampertheim	20
Ein Bericht zur Midland Model Engineering Exhibition (MMEX) 2025	54
Echtdampf-Hallentreffen Friedrichshafen 2025	62

SPEZIALITÄTEN

Heißluftmotor Scheunenfund	30
Elektromotor nach Page – Original und Modell – Teil 1	46

STÄNDIGE RUBRIKEN

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

Metabo

Mit den neuen Metabo **Kappsägen** KGSV 216 MC und 254 MC verspricht Metabo perfekte Schnitte in jedem Material: Eine Schattenschnittlinie erleichtert präzises Arbeiten ohne Nachjustieren. Mit stufenlos regelbarer Drehzahl passen sich die Sägen jedem Werkstoff an: Ob Holz, Alu-Profil oder Kunststoffe

Beide Modelle projizieren mit einer LED eine Schattenschnittlinie des Sägeblatts auf das Werkstück. Handwerkerinnen und Handwerker sehen sofort, wo das Sägeblatt ansetzt – Nachjustieren der Schnittlinienanzeige entfällt. Das bringt ein Plus an Genauigkeit für handwerkliche Top-Qualität. Mit ihrer stufenlos regelbaren Drehzahl passen sich die Sägen perfekt an unterschiedliche Materialien wie Holz, Aluminiumprofile oder Kunststoffe an.

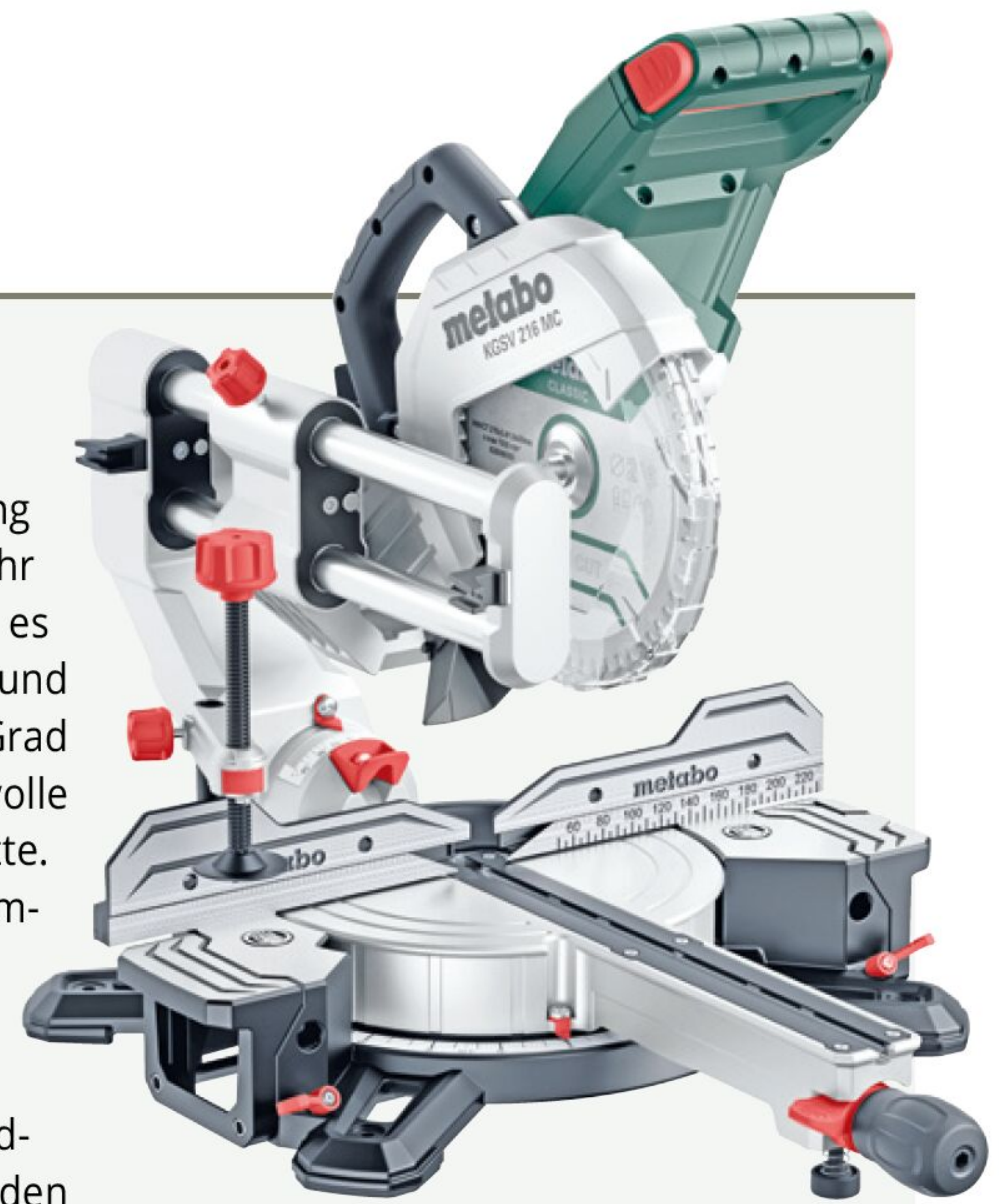
KGSV 216 MC

Die brandneue Kappsägen-Generation überzeugt mit ihren kompakten Führungs-

stangen. Durch eine innovative Anordnung dieser Stangen ragt die Maschine nicht mehr nach hinten – ein großer Vorteil, wenn es eng zugeht. Der Tisch ist beidseitig dreh- und die Säge in beide Richtungen bis zu 47 Grad neigbar – ideal für technisch anspruchsvolle Gehrungs- und Doppelgehrungsschnitte. Die robuste Konstruktion aus Aluminium-Druckguss macht die Maschine im Alltag langlebig und widerstandsfähig. Der integrierte Softstart schont Gehör und Antrieb, mit dem ergonomische Einhandgriff sind die Sägen gut und einfach an den Einsatzort zu transportieren. Sauberkeit am Arbeitsplatz ist wichtig, deshalb haben sie zudem einen integrierten Fangtrichter für die effektive Spanabsaugung. Eine ausziehbare Tischverbreiterung und eine Schnellspannklemme runden das Gesamtkonzept ab.

KGSV 254 MC

Die KGSV 254 MC liefert alle Funktionen der kleineren Schwester KGSV 216 MC – aber



Metabo KGSV 216 MC Kappsäge mit 216-Millimeter-Sägeblatt (Foto: Metabo)

statt einem 216-Millimeter-Sägeblatt eines mit 254 mm Durchmesser – und damit mit 92 mm nochmal deutlich mehr Schnitttiefe. Zusätzlich hat sie eine Motorbremse, die das Sägeblatt in Sekundenschnelle zum Stillstand bringt.

paulimot

Messsysteme für die eigenen Werkzeugmaschinen bieten viele Vorteile. Doch wie und mit welchem System rüstet man seine eigene Maschine am besten aus, um das optimale Ergebnis zu erzielen? paulimot bietet dafür auf seiner Home-

page einen sehr durchdachten Ratgeber an, der sich bei seinen Informationen nicht nur auf paulimot-Maschinen bezieht. Unter www.paulimot.de/so-geht-s/ratgeber/messen-pruefen/messsysteme-fuer-maschinen/ finden Sie die Informationen, die Sie brauchen, um

das für Sie passende Messsystem für Ihre Maschine zusammenstellen zu können. Übrigens: auch die anderen Ratgeber unter der Rubrik „So geht´s“ auf der paulimot-Seite sind sehr zu empfehlen.

Messsysteme für Maschinen

Sie möchten sich ein individuelles Messsystem zusammenstellen?
Bei paulimot ist das nach dem Prinzip "Mix & Match" möglich.

Zum einen können Sie zwischen zwei Positionsanzeigen wählen. So können Sie selbst entscheiden, ob Sie dem "klassischen Modell" treu bleiben und die Anzeige mit Tasten wählen oder ob Sie gern mit einem Touchscreen arbeiten möchten. Zum anderen haben Sie die Möglichkeit, die für Ihre Maschine und Ihren Anforderungen am besten passende Messleiste auszuwählen. Dafür können Sie zwischen Glasmaßstäben und Magnetbändern in jeweils unterschiedlichen Längen wählen. Diese sind alle miteinander kompatibel und können je nach Platzverhältnissen an der Maschine gewählt werden. Die neuen Magnetbänder sind bereits auf einer Profilschiene montiert, was Ihnen Zeit beim Anbau erspart.

Der Ratgeber zu den Messsystemen für die eigene Maschine findet sich in der „So geht`s“-Rubrik bei paulimot

Info

paulimot
Paulitschek Maschinen-
und Warenvertriebs-
gesellschaft mbH
Zeppelinstraße 3
89231 Neu-Ulm
Tel: 0731/23232
support@paulimot.de
www.paulimot.de

Modell Leben

MODELLBAU MESSE ERFURT

Modell Leben – Die Thüringer Modellbaumesse

Zum zwölften Mal öffnet die **Modellbaumesse „Modell Leben“** in der Messe Erfurt ihre Türen. Vom 13. bis 15. Februar 2026 füllen Vereine, Firmen, Institutionen, Händler und Privataussteller die Hallen 2 und 3. Auf 14.000 m² Fläche wird in den Bereichen Modellbau, Spiel und Unterhaltung ein vielfältiges Angebot präsentiert. An allen drei Tagen erwarten die Besucherinnen und Besucher neben Modellpräsentationen und fachkundiger Beratung auch spannende Vorführungen sowie Mitmachaktionen für die ganze Familie.

In Halle 2 findet die Clash of the Titans RC Drift Competition statt, die seit ihrer Gründung im Jahr 2022 zu den Highlights der Veranstaltung zählt. Nachdem in diesem Jahr über 120 Fahrer aus Europa und Japan teilgenommen haben, verspricht die Ausgabe 2026 erneut ein hochkarätiges Teilnehmerfeld und spannende Wettbewerbe.

Insgesamt sechs große Themenwelten erwarten die Besucherinnen und Besucher der Modell Leben 2026. Neben Autos stehen Flugzeuge, Schiffe, Eisenbahnen, Militärmodellbau, Kirmes- und Dampfmaschinenmodelle, Miniaturlandschaften sowie Plastik- und Kartonmodellbau im Fokus.

Als Partner fungiert auch 2026 der Modellbahnverband in Deutschland e.V. (MOBA). Dieser organisiert die hochklassige und sehr beliebte Modellbahnschau. Mit seinen langjährigen Erfahrungen ist dieser Verband eine wichtige Stellschraube bei der Modell Leben.

Öffnungszeiten:

Freitag, 13. Februar:

11-18 Uhr

Samstag, 14. Februar: 10-18 Uhr

Sonntag, 15. Februar: 10-17 Uhr

Tickets & weitere

Informationen:

www.modell-leben.de

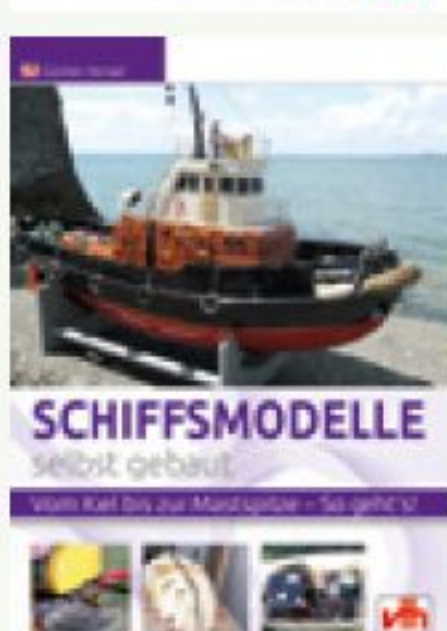
www.ticketshop-thueringen.de



(Quelle: Messe Erfurt)

TOP TEN

der Fachbücher, ermittelt von den VTH Special-Interest-Zeitschriften

- | | | | |
|----|---|---|---|
| 1 |  | Mikromodelle zu Wasser
Art.Nr.: 3102302
ISBN: 978-3-88180-520-9
Preis: 39,90 € | ■ |
| 2 |  | Modellkonstruktion mit Autodesk Fusion NEU
Art.Nr.: 3102309
ISBN: 978-3-88180-526-1
Preis: 49,95 € | ▲ |
| 3 |  | Schiffsmodelle mit Dampftrieb
Art.Nr.: 3102290
ISBN: 978-3-88180-508-7
Preis: 36,90 € | ▼ |
| 4 |  | Landmaschinen als RC-Modelle
Art.Nr.: 3102259
ISBN: 978-3-88180-474-5
Preis: 34,90 € | ▲ |
| 5 |  | Grundlagen moderner Fernsteuerungen NEU
Art.Nr.: 3102310
ISBN: 978-3-88180-527-8
Preis: 29,90 € | ▲ |
| 6 |  | Funktionen und Sonderfunktionen im Nutzfahrzeugmodellbau
Art.Nr.: 3102301
ISBN: 978-3-88180-519-3
Preis: 39,90 € | ▼ |
| 7 |  | R.E.S. zwei Meter
Art.Nr.: 3102303
ISBN: 978-3-88180-521-6
Preis: 34,90 € | ▼ |
| 8 |  | Benzinmotoren für Flugmodelle
Art.Nr.: 3102267
ISBN: 978-3-88180-482-0
Preis: 34,90 € | ▲ |
| 9 |  | Schiffsmodelle selbst gebaut
Art.Nr.: 3102253
ISBN: 978-3-88180-468-4
Preis: 26,90 € | ▼ |
| 10 |  | 3D-Druck im Flugmodellbau
Art.Nr.: 3102294
ISBN: 978-3-88180-512-4
Preis: 32,90 € | ■ |

▲ aufgestiegen
■ unverändert
▼ abgestiegen

VTH-SHOP

 shop.vth.de

 07221 - 5087-22

 service@vth.de

Wera

Einer der Top Seller aus dem Wera Programm – der **ToolCheck PLUS** – ist nun auf den Prüfstand gekommen. Die neue Version des Tool-Check PLUS erhält zwei neue Features. Einen sehr einfach zu bedienenden Öffnungs- und Schließmechanismus mittels Schiebeschalter. Dadurch sind alle Werkzeuge schnell zugänglich und werden dennoch beim Transport sicher fixiert. Intuitiv erkennbare Bedienelemente/ Verriegelungselemente in Wera-Grün, um einzelne Werkzeuge auch während des Transports zu sichern. Auch bei der Bestückung hat sich etwas getan: Die Bits wurden aufgewertet und mit der Take it

easy Farbkennzeichnung ausgestattet. Dadurch sind die benötigten Profile und Größen noch einfacher zu finden und die Arbeit geht schneller von der Hand. Der Tool-Check PLUS kombiniert Schraubwerkzeuge in einem kompakten Format und eignet sich hervorragend als universeller Begleiter für eine Vielzahl von Schraubanwendungen. Im Einzelnen enthält er die folgenden Werkzeuge:

- Einen Bit-Handhalter mit Kraftform Plus Griff für angenehmes ergonomisches Arbeiten, bei dem Blasen und Schwielen vermieden werden.
- Die Bit-Ratsche Zyklop Mini für schnelles Arbeiten, wenn das Verschrauben per Ma-

schine oder herkömmlichem Handwerkzeug aus Platzgründen nicht möglich ist. Das schnelle Umschalten von Links- in Rechtslauf und umgekehrt erfolgt über den Umschalthebel, das schnelle Drehen (mit dem Daumen) über die Rändelung am Knarrenkopf. Die Feinverzahnung ermöglicht einen kleinen Rückholwinkel von 6° für präzises Arbeiten. Die Ratsche ist eine gesenkgeschmiedete Vollstahlausführung für hohe Robustheit. Drehmomente von über 65 Nm können mit diesem kleinen Werkzeug problemlos erzielt werden.

- Ein Bit-Halter Rapidaptor für blitzschnellen Bitwechsel mit nur einer Hand – selbst kleinster Bitgrößen ohne Hilfswerkzeug. Mit Schnelldrehhülse. Auch als Verlängerung einsetzbar.

- Take it easy Bits für den universellen Einsatz.

- Hand- und Maschinen-Nüsse für nahezu alle Anwendungen ebenfalls mit dem „Take it easy“ Werkzeugfinder



Der neue Wera Tool-Check PLUS
(Foto: Wera)

Info

Wera Werkzeuge GmbH
Korzerter Straße 21-25
42349 Wuppertal
Tel.: 0202/40450
info@wera.de
www.wera.de



Intermodellbau Dortmund

Die Planungen für den Messebesuch auf der Intermodellbau können beginnen. Ab sofort sind die Tickets für die INTERMODELLBAU 2026 online erhältlich. Die Messe für Modellbau und Modellsport findet im kommenden Jahr vom 16. bis 19. April statt. Lust auf den Besuch machen auch die ersten Ausstellernamen, denn zahlreiche renommierte Unternehmen haben ihre Teilnahme bereits angekündigt.

Den **Online-Ticketshop** finden INTERMODELLBAU-Fans ab sofort unter:

<https://shop.intermodellbau.de/webshop/52/tickets>.
Der Online-Preis ist leicht vergünstigt im Vergleich zur Tageskasse vor Ort.



(Quelle: Messe Dortmund)

Datum	Veranstaltung	PLZ	Ort	Ansprechpartner	Kontakt	E-Mail	Homepage
04.01.	26. Modellbauflorhmarkt mit Ausstellung	88457	Kirchdorf/Ilker, Talstr. 26, Turn- und Festhalle	Helmut Renz	08337 / 489	hrenz62961@aol.com	www.mfg-kirchdorf.de
10.-11.01.	30. Modellbau Lingen	49808	Lingen/Ems, Lindenstr. 24 A, Emslandhallen	Willi Breidenbach	0171/7485015	info@bv-messen.de	www.bv-messen.com
18.01.	9. Modellbau- und Eisenbahnbörse	97725	Elfershausen, August-Ulrich-Str. 48, Schwedenberghalle	Mathias Nöth	0172 / 9530 060	info@msg-hammelburg.de	
08.02.	Modellbau-Börse	73265	Dettingen/Teck, Teckstr. 35, Schloßberghalle	Bernd Vogel		boerse@mfg-dettingen.de	www.mfg-dettingen.de
13.-15.02.	Modell Leben	99094	Erfurt, Gothaer Straße 34	Carmen Wagner	0361 / 400-1660	modell-leben@messe-erfurt.de	www.modell-leben.de
28.02.	Modellbau-Flohmarkt MFV Freising	85391	Allershausen, Ampertalhalle	Rudolf Staas		info@mfvf.de	www.mfvf.de
06.-08.03.	11. Faszination Modellbahn	68163	Mannheim, Maimarkthalle, Xaver-Fuhr-Str. 10	Messe Sinsheim GmbH	07025/9206-100	info@messe-sinsheim.de	www.faszination-modellbahn.com
14.03.	Modellbau-Flohmarkt	84137	Vilsbiburg, Kolpingplatz 1, Stadthalle	Raimund Scussel	08703 / 91622	rupert.da@gmx.de	www.mfg-vilsbiburg.de
16.-19.04.	48. Intermodellbau	44139	Dortmund, Strobelaallee 45		0231/1204-521	intermodellbau@messe-dortmund.de	www.intermodellbau.de
25.-26.04.	Modelltage Museum Stammheim	97509	Kolitzheim, Maintalstr. 60	Reiner Samotia		info@museum-stammheim.de	www.museum-stammheim.de
01.-03.05.	36. Internationales Kartonmodellbautreffen	68165	Mannheim, Technoseum, Museumsstrasse 1	Heiko Schinke	0151-58411191	schinke@kartonmodellbau.org	www.kartonmodellbautreffen.de
12.-14.06.	43. Bockhorner Oldtimermarkt	26345	Bockhorn, Gelände Oldenb. Weg/ Südstr.	Thilo Ahlers	04453/7333	info@bockhorner-oldtimermarkt.de	www.bockhorner-oldtimermarkt.de
02.-04.10.	Hobbymesse	04356	Leipzig, Messe-Allee 1	Carsten Lorenz	0341 / 678 6532	c.lorenz@leipziger-messe.de	www.hobbymesse.de
10.-11.10.	18. Modellbaumesse Ried	A-4910	Ried, Brucknerstr. 39	Messe Ried GmbH	0043 7752-84011-0	office@messe-ried.at	www.modellbau-ried.at
16.-18.10.	Modellbautage Tulln und "Family plus"	A-3430	Tulln an der Donau, Messegelände	Andreas Koch	+43 676 4431719	www.family-plus.at	www.modellbautage.at
30.10.-01.11.	24. Faszination Modellbau	88046	Friedrichshafen, Neue Messe 1	Messe Sinsheim	07025/9206-100	info@messe-sinsheim.de	www.faszination-modellbau.de
30.10.-01.11.	28. Echtdampf-Hallentreffen	88046	Friedrichshafen, Neue Messe 1	Messe Sinsheim	07025/9206-100	info@messe-sinsheim.de	www.echtdampf-hallentreffen.de

Die aktuellen Termine finden Sie im Internet unter:

www.vth.de/maschinen-im-modellbau, Meldeschluss für die Ausgabe 2/2026 ist der 14.01.2026

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!

Anzeige

VTH-SHOP

Diese und viele weitere tolle Produkte finden Sie in unserem VTH-Shop:



shop.vth.de



07221 - 5087-22



service@vth.de

Hier unser **Klassiker** und unser **Neuer!**



Art.Nr.: 3300026
Preis: 7,90 €
Abo-Preis: 5,90 €

Über 230 neue Baupläne

EIN MUSS FÜR JEDEN MODELLBAUER!

Erweiterung Modellbaupläne 2026

► Mit mehr als 230 aufgearbeiteten Bauplänen u.a. aus dem **Graupner- & Sievers-Archiv.**



Art.Nr.: 3300025
Preis: 12,90 €
Abo-Preis: 9,90 €

Auch als **Bundle** erhältlich!

Modellbaupläne 2022 + Erweiterung 2026

Art.Nr.: 3300027
Preis: 19,90 €
Abo-Preis: 14,90 €

Bestellservice Tel: +49 (0) 7221 - 5087 -22 • Fax: -33, service@vth.de • www.vth.de/shop

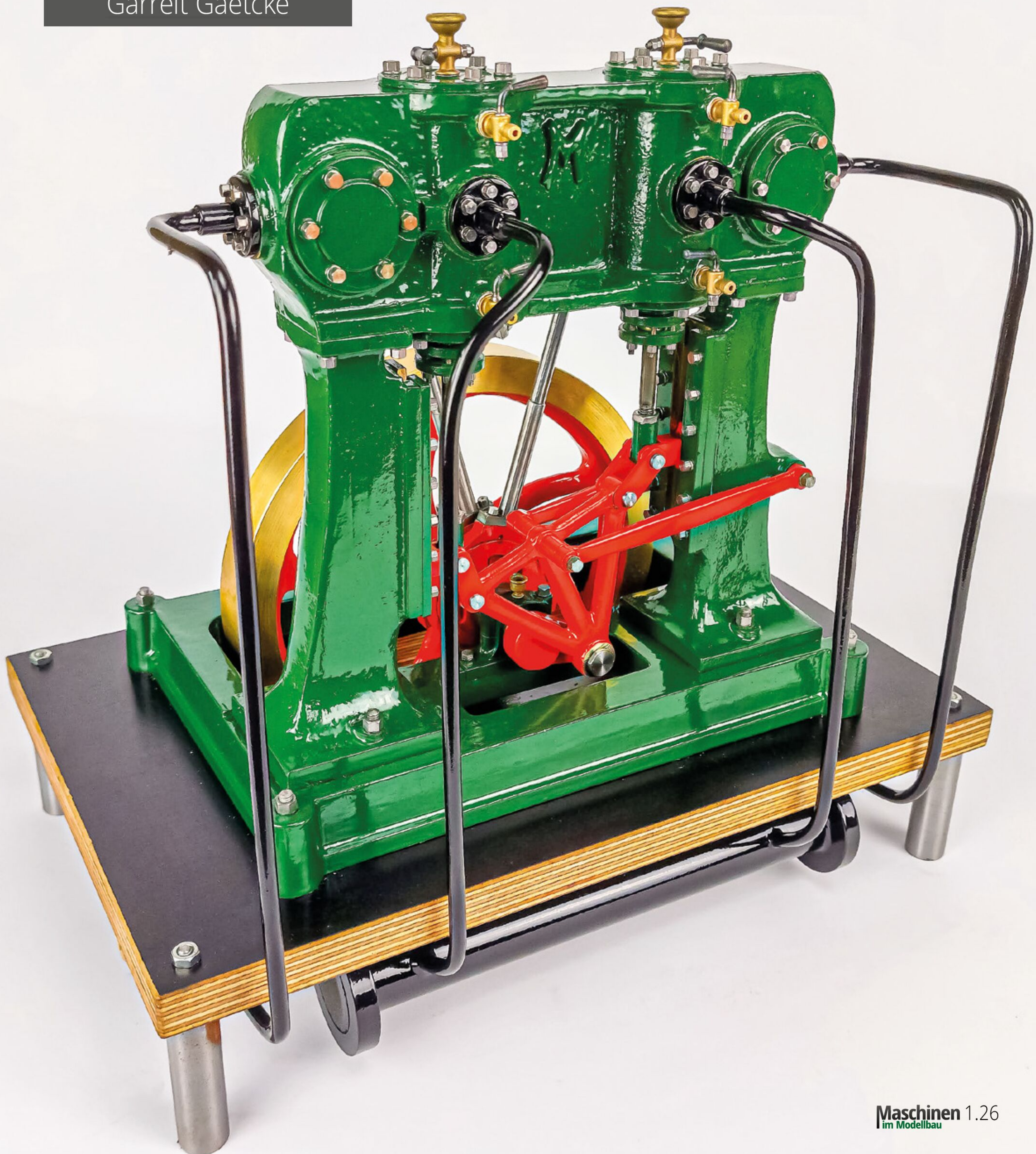


Die ganze Welt des Modellbaus
Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH

Schritt für Schritt

Musgrave non dead Centre engine – Teil 17 und Schluss

Garrelt Gaetcke



Die Ständer des Portals habe ich als Nächstes gereinigt und vormontiert. **(Bild 1)** Die Ständer vom Portal werden im Anschluss auf dem Zylinderkopf montiert und ausgerichtet. Wichtig ist hier, die Stehbolzen für die Stopfbuchse auf die genaue Länge zu kürzen, da man an diese später sehr schlecht drankommt.

Auch darauf achten, dass der O-Ring an diese Stelle nicht zu viel Druck bekommt, sonst läuft die Maschine nur sehr schwer. Die O-Ringe laufen im ersten Betrieb dann ein und der Lauf der Maschine wird weicher, auch wenn dann alles gut geölt ist und die Flucht der Kolbenstangen mit der Führung des Gleitsteins vom Portalständer übereinstimmt.

Im Anschluss wird das Portal mit der Grundplatte vereint und ausgerichtet. Die Farbe auf der Grundplatte habe ich an der Kante vom Portal mit dem Messer abgeschnitten und mit dem Schaber entfernt, sodass die auszubessernde Farblücke minimal ist.

Im Anschluss erfolgt die Montage des Kurbeldreiecks nebst Gestänge und Laschen **(Bild 2)**. Die Bohrungen für die Zischhähne und Zylinderöler habe ich erstmal vorläufig verschlossen und die provisorische Zuluftleitung wieder montiert, um die Steuerzeiten einzustellen. Nachdem die Maschine wieder eingestellt war, habe ich die Kurbelwelle an entsprechender Stelle mit dem Feinbohrschleifer angebohrt und die Madenschraube durch eine nach DIN 914 ersetzt, diese ist vorne nicht flach sondern Spitz.

(Bilder 3 & 4). Die Zu und Abdampfleitungen verlaufen außerhalb des Sockels, mit den Abdampfleitungen habe ich angefangen. Hierfür nutze ich 5-mm-Kupferbremsleitung aus dem KFZ-Bereich. Diese ist dickwandig und lässt sich gut biegen.

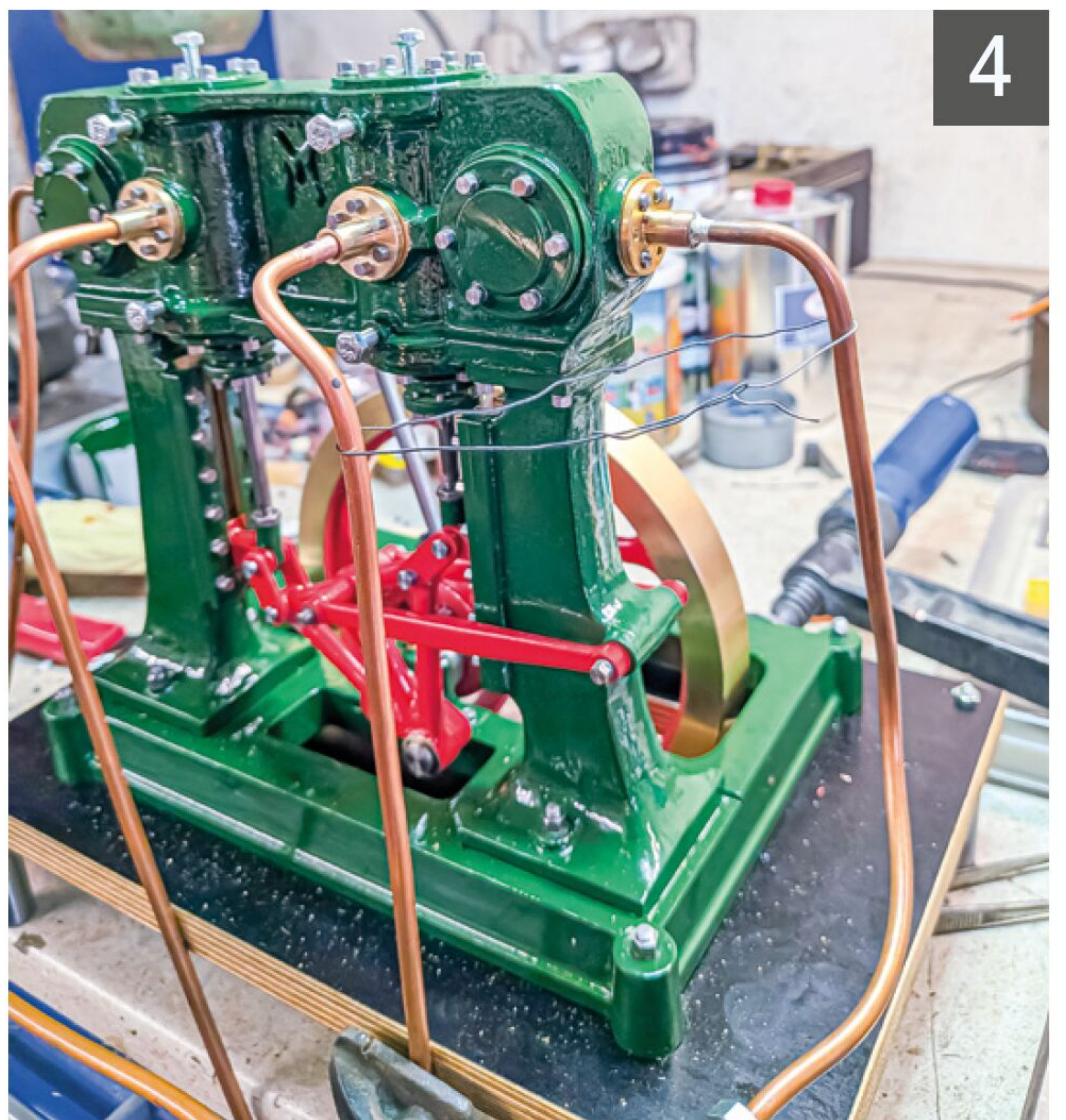
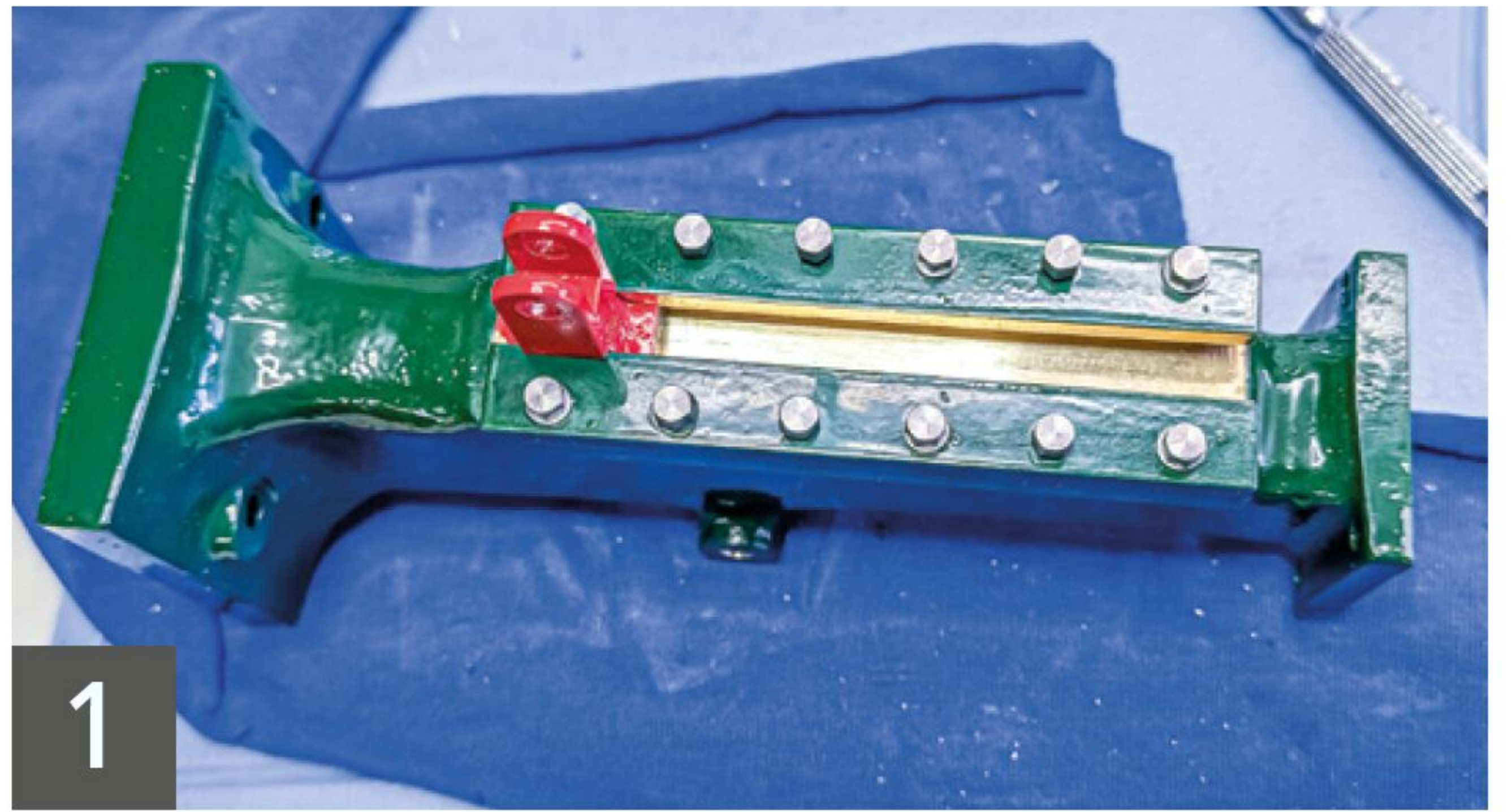
Um die Radien zu biegen, nehme ich das Bremsleitungsbiegegerät von Hazet aus dem KFZ-Bereich, welches ich schon zum Biegen und Bördeln der temporären Dampfleitungen genommen habe. Die Leitungen zu Biegen und Abzumessen erfordert etwas Schätzarbeit, normalerweise lasse ich das Rohr etwas länger und kürze es dann am Schluss ein. Im **Bild 5** sieht man, dass ich mit Draht und einer Schraubzwinge die Leitung in Position halte.

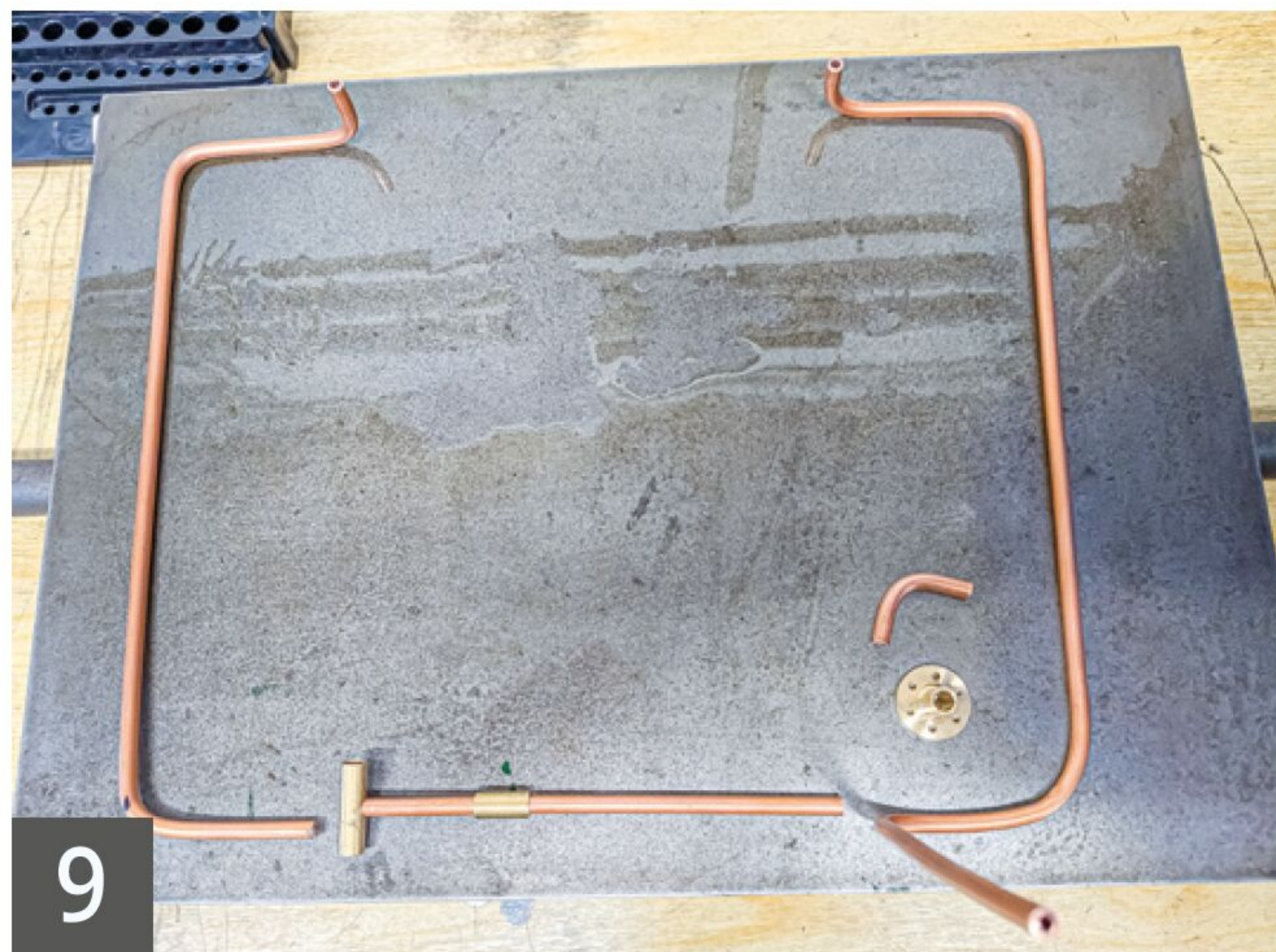
Die Abluft muss auch irgendwo hin und das Öl aus der Abluft gesammelt werden. Daher habe ich mit einem Stück 22-mm-Kufernrohr einen Abdampfkondensator nachempfunden. Ich habe zwei Messingdeckel dafür gedreht, einen habe ich auf 22 mm aufgebohrt. Dann habe ich aus einer Messingsinterplatte eine Ronde gestanzt **(Bild 6)** und diese in den Deckel eingepasst **(Bild 7)**. Das Messingsintermaterial

ist luftdurchlässig und wirkt als Schalldämpfer. Im Rohr ist eine Ablassschraube für das Öl. Im Ganzen eine saubere Sache. Das Verlöten der Rohre gestaltete sich als Herausforderung, da diese genau in Position verlötet werden mussten. Das habe ich dann direkt an der Maschine gemacht. Im **Bild 8** sieht man den Aufbau zum Löten der Abluftleitungen. Die Zuluftleitungen habe ich auch komplett vorgebogen **(Bild 9)** und wieder direkt an der Maschine verlötet. **(Bilder 10/11).**

Nach dem Löten habe ich die Leitungen gereinigt, sandgestrahlt und lackiert. **(Bild 12)**

Im finalen Schritt dieses Projekts sind noch die Zylinderöler und die Zischhähne anzufertigen. Die Öler und Zischhähne sind prinzipiell gleich aufgebaut mit demselben Konus somit ist der bewegliche Teil vom Hahn immer gleich, ich habe beschlossen mich am Original anzulehnen

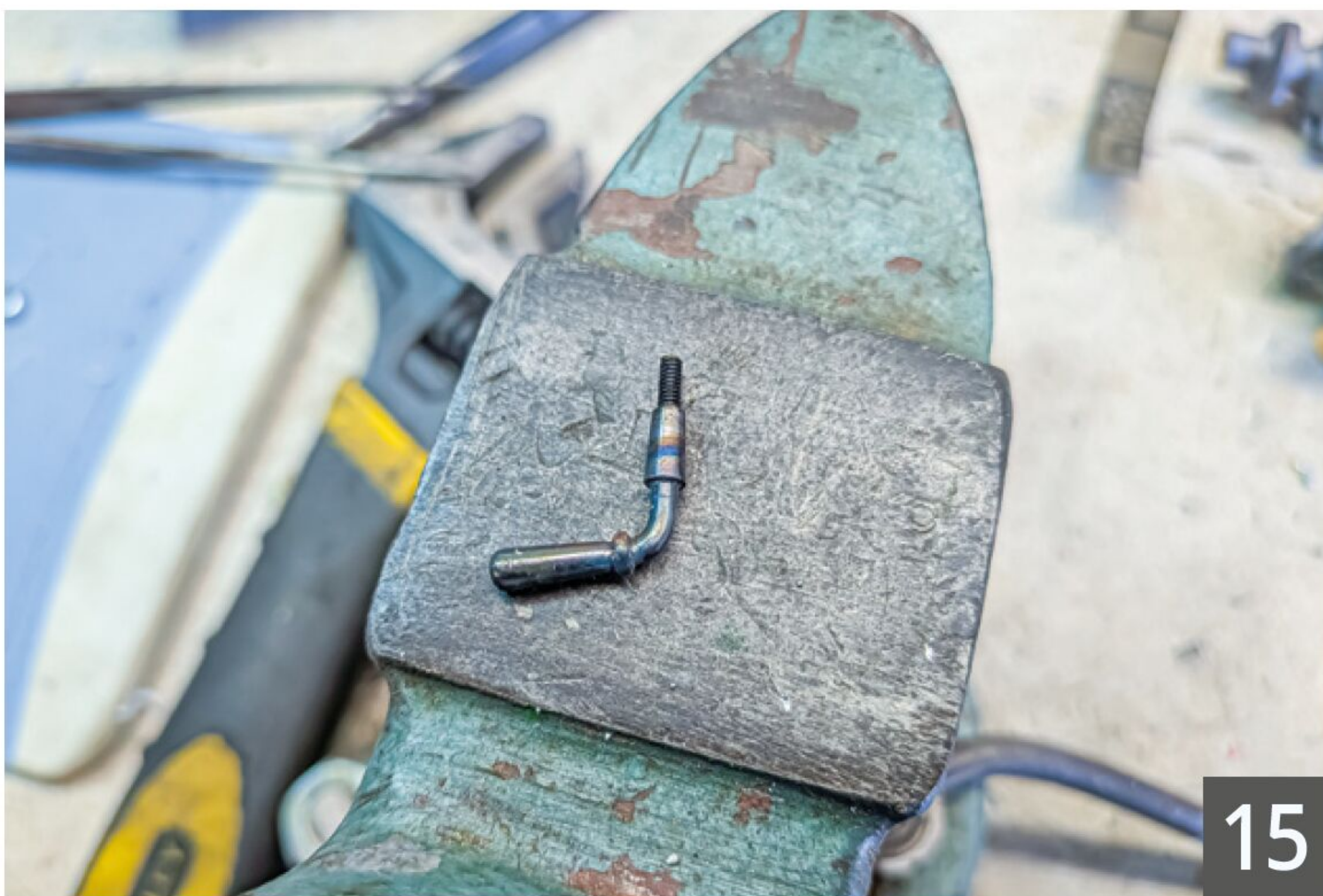






und die Hähne aus Stahl zu machen. Im ersten Schritt habe ich das Rohmaterial in der Drehbank gerade gedreht und mit dem kleinsten Zentrierbohrer den ich habe zentriert. Dann habe ich den 2-mm-Gewindezapfen angedreht, den Oberschlitten auf 4° gestellt und den

Konus gedreht. Den Ventilkörper habe ich dann als Lehre genommen, um zu sehen, wo dieser zum Gewinde steht und ob der Konus trägt. Dafür habe ich den Konus mit Edding geschwärzt. Im **Bild 13** ist das Setup zu sehen, mit der Zentrierspitze zurückgezogen, damit ich



HOLZBEARBEITUNG

NEU

Drehsehn



Hobeln



Schleifen



Absaugen



Alle Produkte sind **ONLINE**
und im **Fachgeschäft** verfügbar.

www.paulimot.de

Werkzeuge für Macher!

**Paulitschek Maschinen- und
Warenvertriebsgesellschaft mbH**

Zeppelinstraße 3
D-89231 Neu-Ulm

Tel.: +49 731 23 232
support@paulimot.de



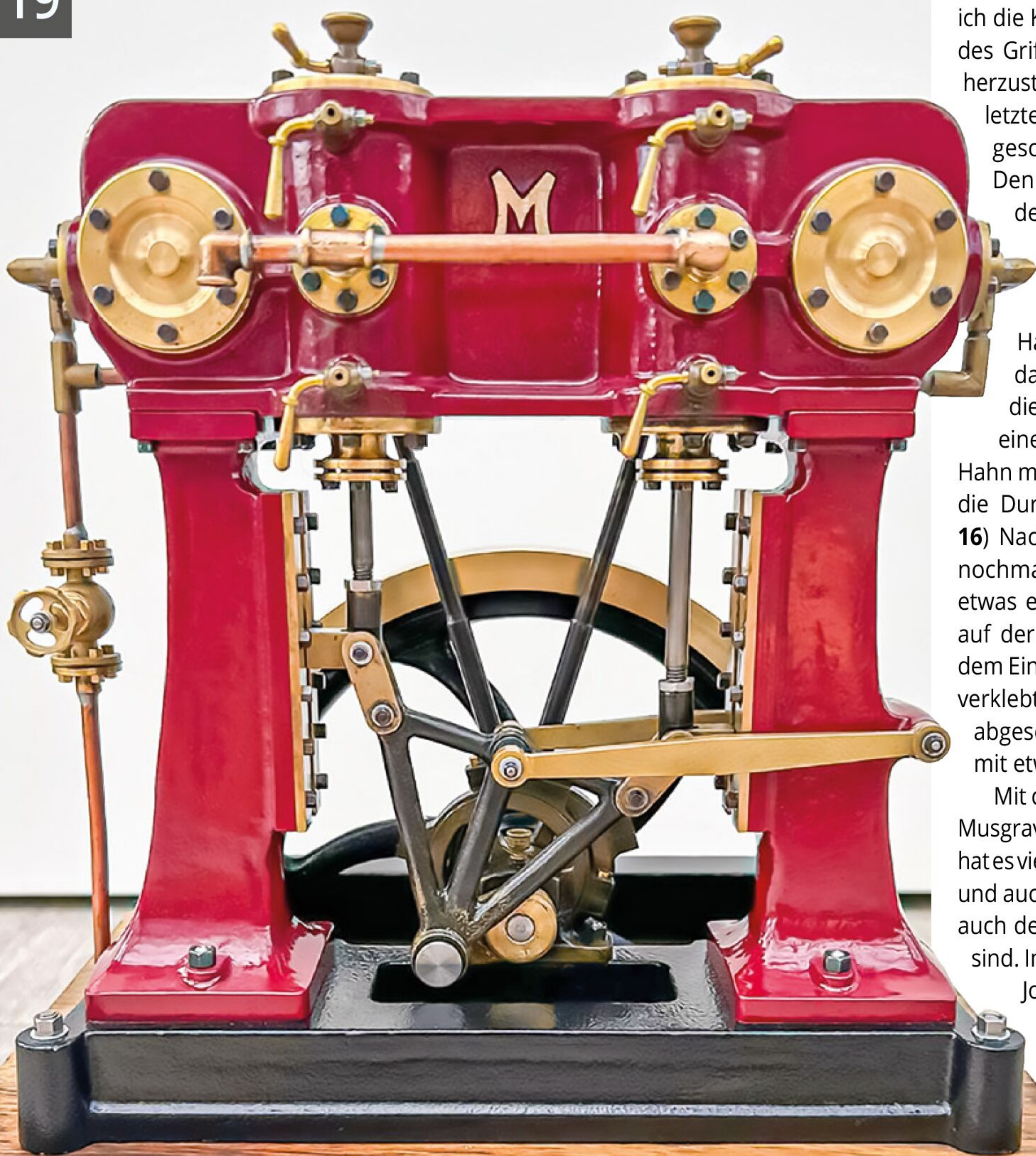


17



18

19



den Konus testen kann. Im Folgeschritt habe ich die Kontur des Griiffs gedreht, der Winkel des Griiffs ist der gleiche. Um die Konturen herzustellen habe ich die Feile genommen. Als letzten Schritt habe ich das 2-mm-Gewinde geschnitten und das Teil abgestochen. Den Kopf vom Griff habe ich dann mit der Feile nachbearbeitet. Den Hahn in den Schraubstock gespannt und mit dem Brenner erhitzt (**Bild 14**) bis er gegläht hat. Dann ließ sich der Hahn einwandfrei biegen. **Bild 15** zeigt das fertige Teil. An den Gussteilen sind die Gewinde wieder angegossen samt einem Zapfen zum Spannen. Mit dem Hahn montiert in der Offenstellung wird jetzt die Durchgangsbohrung eingebracht. (**Bild 16**) Nach dem Bohren habe ich die Hähne nochmals getrennt und mit Schleifpapier etwas entgratet. Die Haltemuttern habe ich auf der WMW-Drehbank halbiert und nach dem Einstellen die Kontermuttern mit Loctite verklebt. (**Bild 17**). Die Haltezapfen werden abgeschnitten, dann habe ich die Hähne mit etwas Teflonband eingedreht (**Bild 18**).

Mit dieser Arbeit schließe ich den Bau der Musgrave und auch die Serie ab. Mir persönlich hat es viel Freude bereitet die Serie zu schreiben und auch die Maschinen zu bauen. Ich danke auch den Mitbauern, die mit mir im Kontakt sind. Im **Bild 19** ist die Maschine von Herrn Jobst zu sehen, er war bei mir in der Werkstatt und sah den Gussteilsatz auf der Werkbank. „Die nehme ich gleich mit“ war sein Kommentar und so kam er zu einem Projekt von dem er morgens noch nichts wusste. Die Gussteile sind über meine Webseite: www.steamofsteel.de erhältlich. Zu einem späteren Zeitpunkt werden ich noch auf das Alter der Maschine in einem separaten Artikel eingehen.

EK-Kalender-Edition 2026



Willkommen in Sachsen – ein Land voller Vielfalt und Schönheit: Für jeden Kalendermonat präsentieren wir zwei faszinierende Eisenbahnmotive aus dem südöstlichen Bundesland. 24 großformatige Aufnahmen zeigen herrliche Landschaften, faszinierende Fahrzeuge und nostalgische Technik.

Großformat: 480 x 300 mm
€ 19,95 · Bestellnr. 5962



Das Lokomotivbild-Archiv von Carl Bellingrodt, dem legendären Altmeister der Eisenbahnfotografie, ist bei Eisenbahnfreunden bestens bekannt. Aus diesem reichhaltigen Fundus wurden für den Kalender „Dampflokomotiven“ 13 stimmungsvolle Landschaftsaufnahmen und Lokporträts gewählt. Monat für Monat ein nostalgischer Ausflug in die Vergangenheit!



Großformat: 480 x 300 mm
€ 13,95
Bestellnr. 5951



Scannen
und
bestellen

ALLE DETAILS UND WEITERE KALENDER UNTER www.EKshop.de

EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier | Munzinger Str. 5a | 79111 Freiburg
Tel. 07 61 70 310 - 0 | Fax - 50 | service@eisenbahn-kurier.de | www.eisenbahn-kurier.de

**EISENBAHN
KURIER**
VORBILD UND MODELL

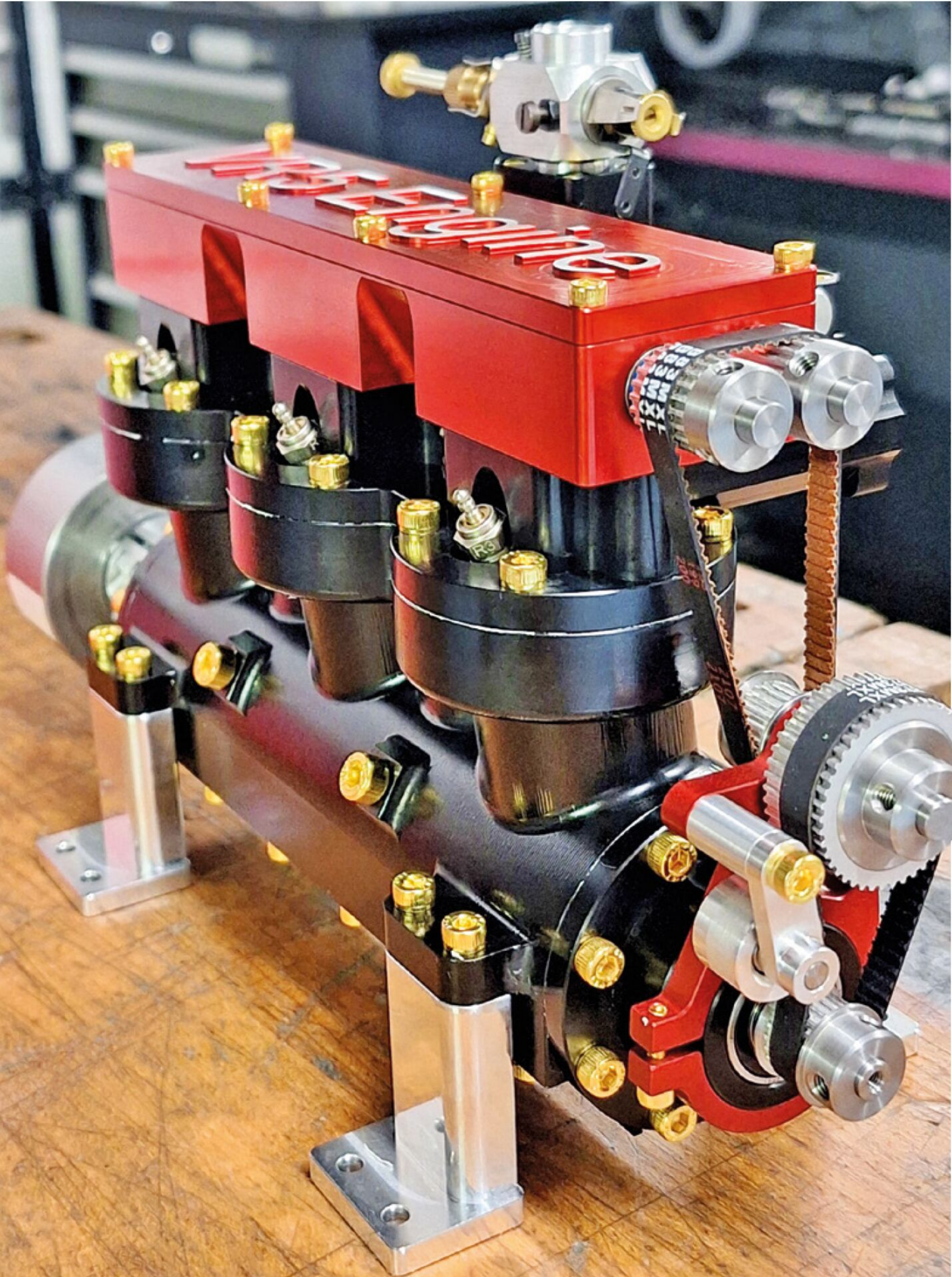
Über die Gre

André Küstner und
Daniel Hunziker

Mein persönliches Ziel ist seit Beginn meiner Modellbaukarriere jeden Motortyp mindestens einmal zu bauen. Dazu gehört der V-Motor, W-Motor, Boxer, Reihe und auch ein VR-Motor. Auch möglichst viele verschiedene Zylinderanzahlen sind ein Ziel. Viele Motoren habe ich bereits gebaut, aber ein VR-Motor und ein 5-Zylinder

fehlten. Aus diesem Grund bot sich ein VR5-Motor perfekt an. Über einen Zeitraum von einem Dreivierteljahr (Januar bis September 2024) entstanden zwei fertige VR5-Motoren und zusätzlich zwei Sätze mit den Frästeilen. Bekannt ist den meisten vermutlich der VR6 aus dem VW Golf. Den VR5 gab es hingegen zum Beispiel im VW Passat B5 mit 2,3 l Hubraum und einer Leistung von 150 PS. Hauptmerkmal eines VR-Motors ist, dass er die geringe Länge eines V-Motors mit der geringen Breite eines Reihenmotors vereint. Jeder Pleuel hat einen

eigenen Pleuelzapfen, der Bankwinkel beträgt 15° und es gibt einen gemeinsamen Zylinderkopf. Der Brennraum ist keilförmig, was zu einem einzigartigen Sound führt. In der Konstruktion vereinte Daniel das Beste seiner Motorenkonstruktionen mit meinen. Ventiltrieb sowie Motorgehäusekonzept stammen aus meinen Motoren, Pleueltrieb inklusive Pleuel und Pleuelbolzen aus Daniels Motoren. So entstand ein 49-cm³-VR5-Motor. Die Trennung der Aufgaben war von Anfang an klar. Daniel als Maschinenbauingenieur und ebenfalls gelernter Mechaniker machte die Berechnung und Konstruktion. Ich als erfahrener und versierter CNC-Mechaniker machte die komplexen CAM/CNC Frästeile. Daniel fertigte dazu den Pleueltrieb und die Pleuelwelle.



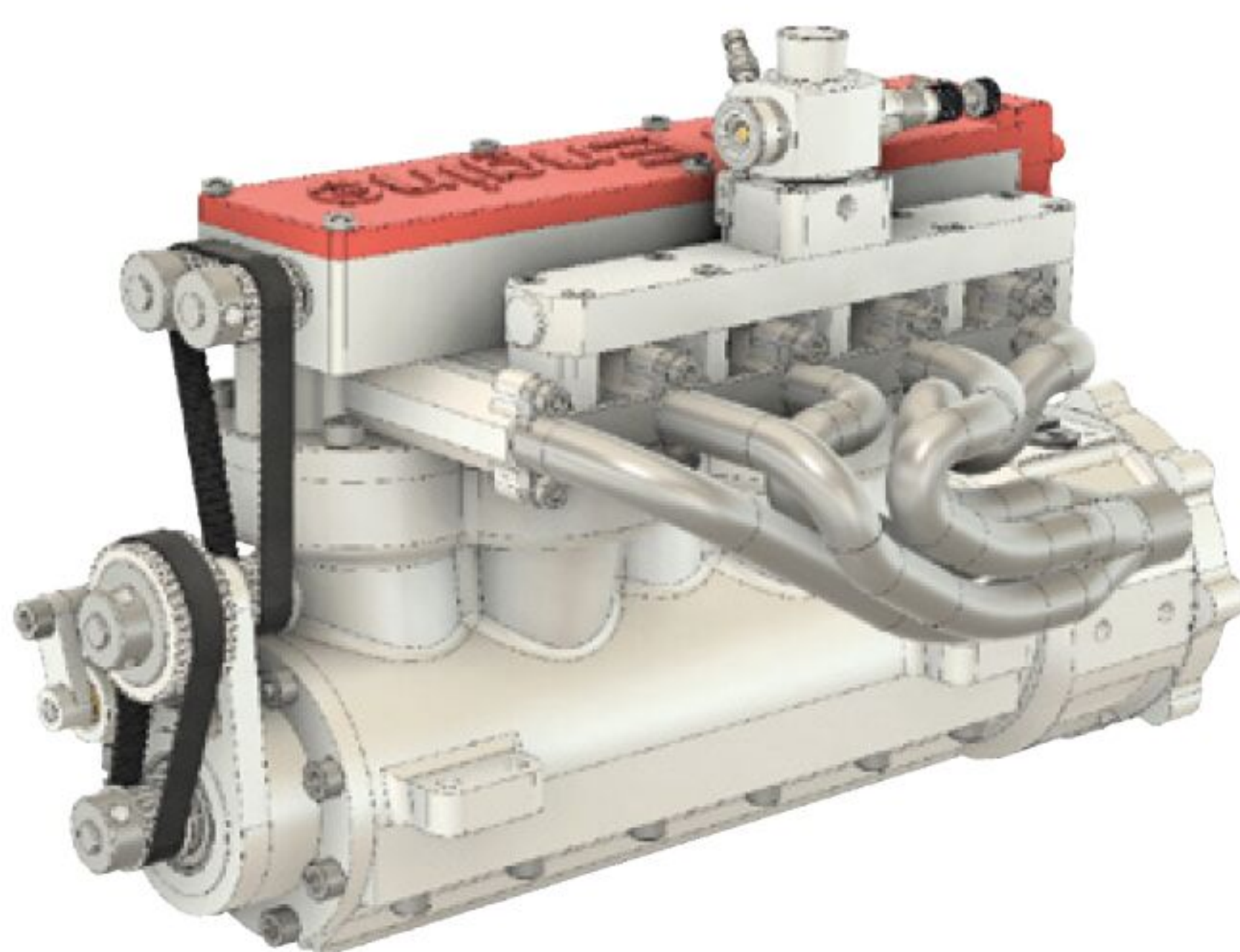
Technische Daten

Motoraufbau	VR5 Motor mit 49 cm³ und 15° Bankwinkel, Wasserkühlung
Treibstoff	Methanol mit 8:1 Verdichtung
1 zentraler Vergaser (später 5fach EFI)	
Kurbeltrieb	15° Bankwinkel, gebaute Kurbelwelle mit fünf Pleuelzapfen
Kolbentrieb	25 mm Pleuel Ø, 20 mm Hub
ein Pleuelring pro Zylinder	
Ventiltrieb	DOHC mit Ø 11 mm Ventilen und 2,64 mm Ventilhub
Zündung	Methanol, Glühkerzen mit Zündfolge 1-2-4-5-3
Steuerzeiten	Einlass öffnet 30° vor OT
Einlass schließt	40° nach UT
Auslass öffnet	40° vor UT
Auslass schließt	30° nach OT
Leistung	ca 4 PS bei 10.000 U/min Max 14.000 U/min

nze hinweg

VR5 Modellmotor

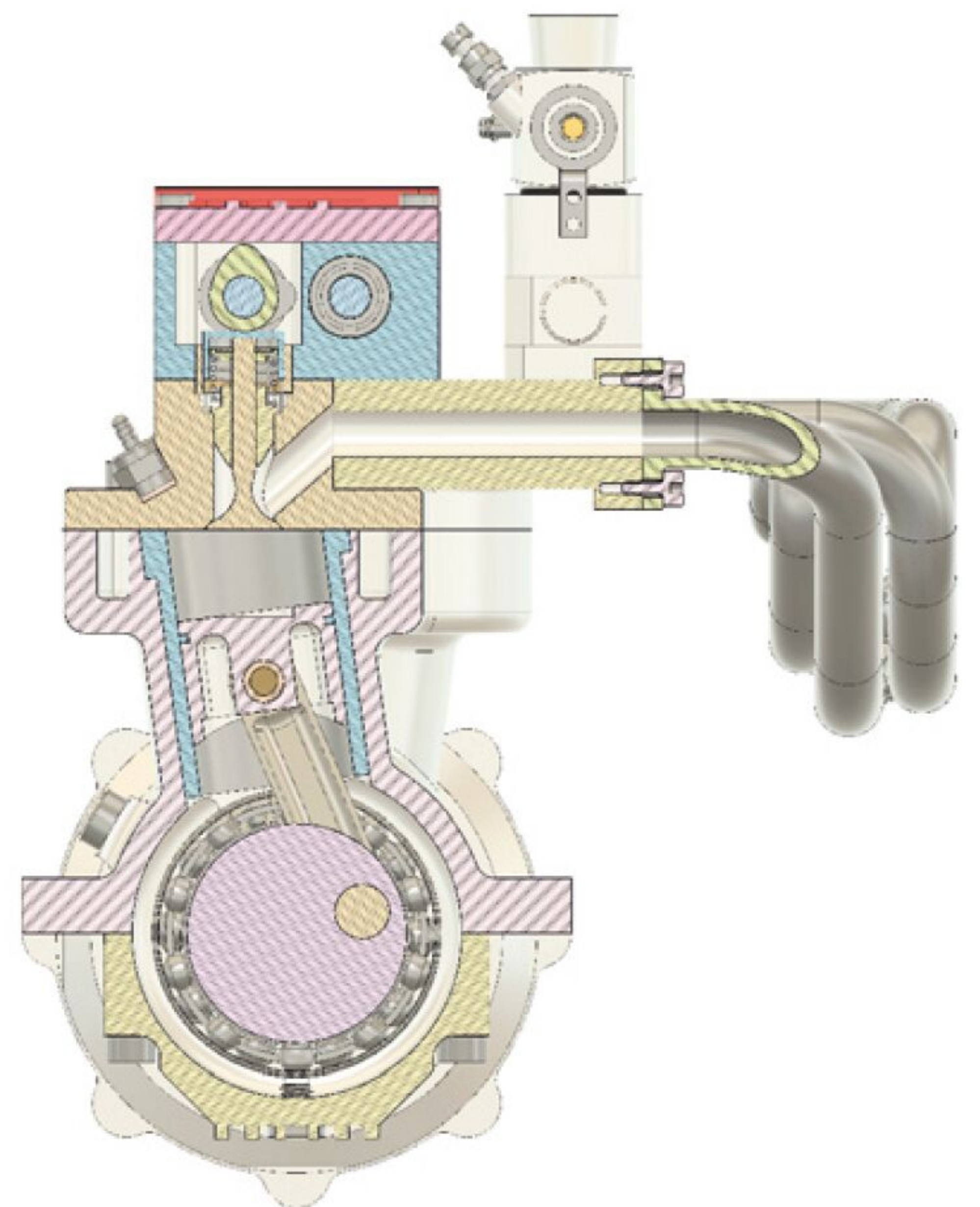
Aus gemeinsamem Hobby und Leidenschaft entstand dieser Motor. Ich, André Küstner aus Deutschland, und Daniel Hunziker aus der Schweiz bauten gemeinsam einen VR5 Modellmotor. Alle Arbeitsschritte von der Berechnung, Konstruktion und Fertigung wurden selbst durchgeführt.



VR5 in Fusion 360, 3D Ansicht



VR5 in Fusion 360, Funktionsweise



VR5 in Fusion 360, Schnittbild

Gezeichnet wurde der Motor in Autodesk Fusion 360. Der Zeitaufwand mit 80 Stunden war überschaubar, da vieles aus den bisherigen Motorenkonstruktionen übernommen werden konnte.

Meine Aufgabe bestand darin, sämtliche Frästeile zu programmieren (CAM) und CNC zu fertigen. Alle Teile aus Aluminium wie Motorblock oder Zylinderkopf wurden aus hochfestem Flugzeugaluminium (ENAW-7075) gefertigt und anschließend farbig eloxiert. Durch meine Möglichkeit eine moderne HERMLE C42 Dynamik nutzen zu können, waren die meisten Teile in nur zwei Spannungen fertig. Aus der Kombination zwischen der Konstruktion, CAM und der HERMLE konnte so eine effektive

Fräszeit von insgesamt nur 9,5 Stunden pro Motor erreicht werden. Um höchste Präzision zu erreichen, wurden alle farbig eloxierten Teile an den relevanten Stellen nachbearbeitet, z.B. Planfläche Motorblock und Ölwanne, Hauptlagergasse, Ventilsitze, etc. Am Ende betrug der effektive Aufwand pro Motor rund 20 Stunden zum Herstellen der Frästeile.

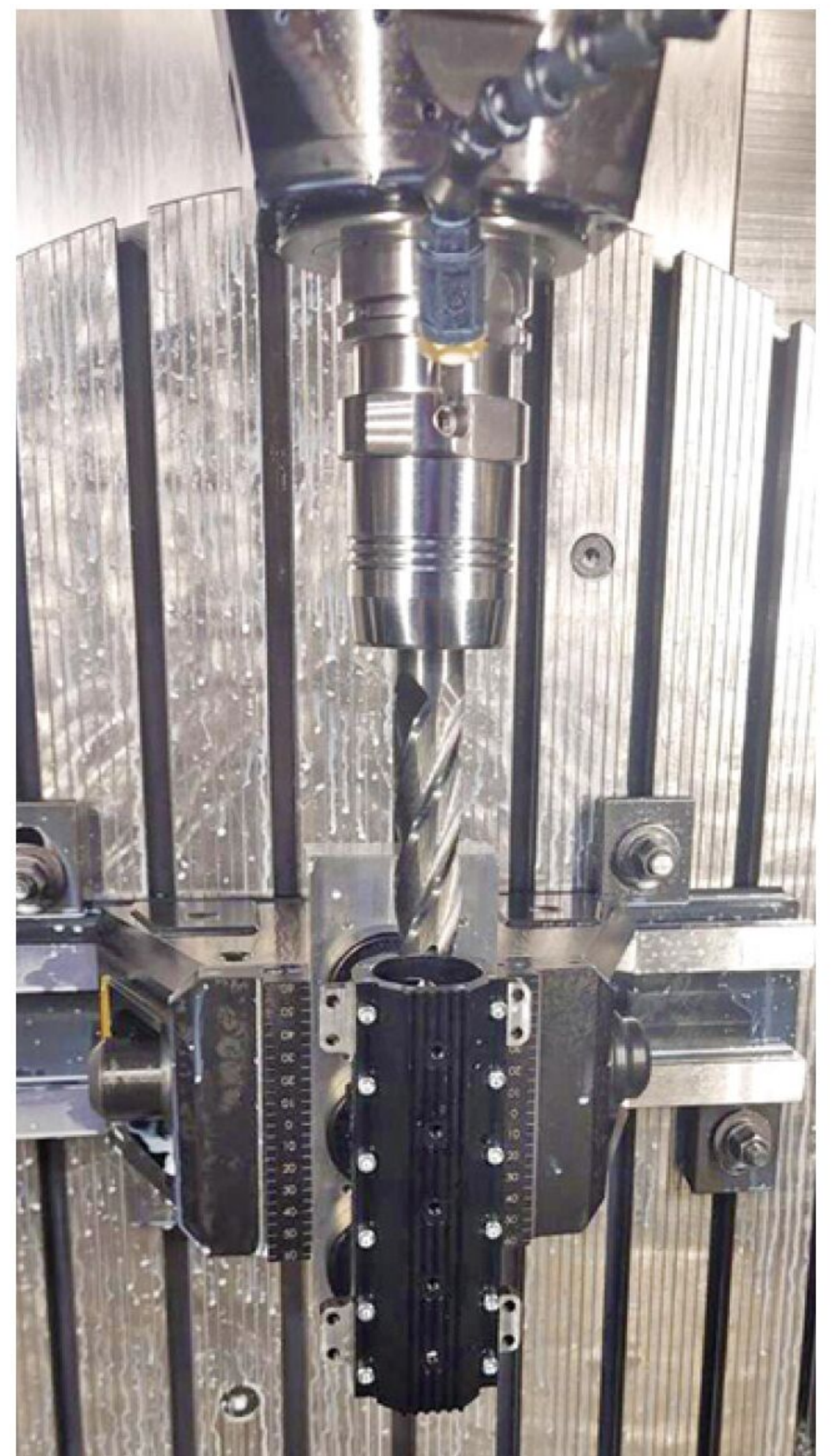
Die Ölwanne war ein eher einfaches Teil. Alle Flächen und Gewinde wurden auf der HERMLE direkt fertig gefräst. Bei der Hauptlagergasse und Planfläche wurde mit einer Aufmass von 0,50 mm gearbeitet. Dies um diese relevanten Stellen nach dem Eloxieren nacharbeiten zu können. Nach 26 min Fräszeit war die Ölwanne fertig.



Ölwanne, Unterseite mit Dekorschliff

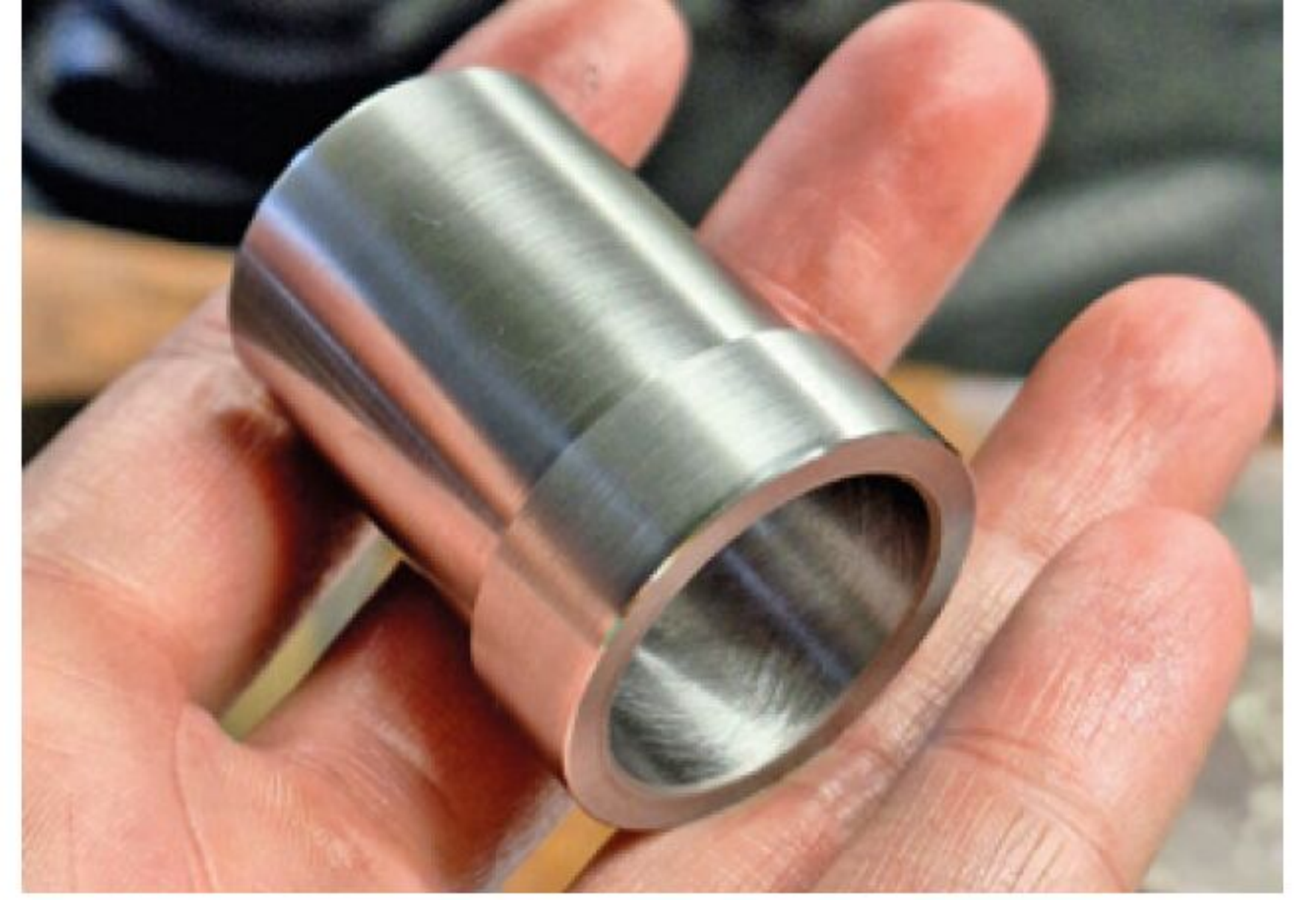


Ölwanne nach dem Eloxieren nachgearbeitete Hauptlagergasse

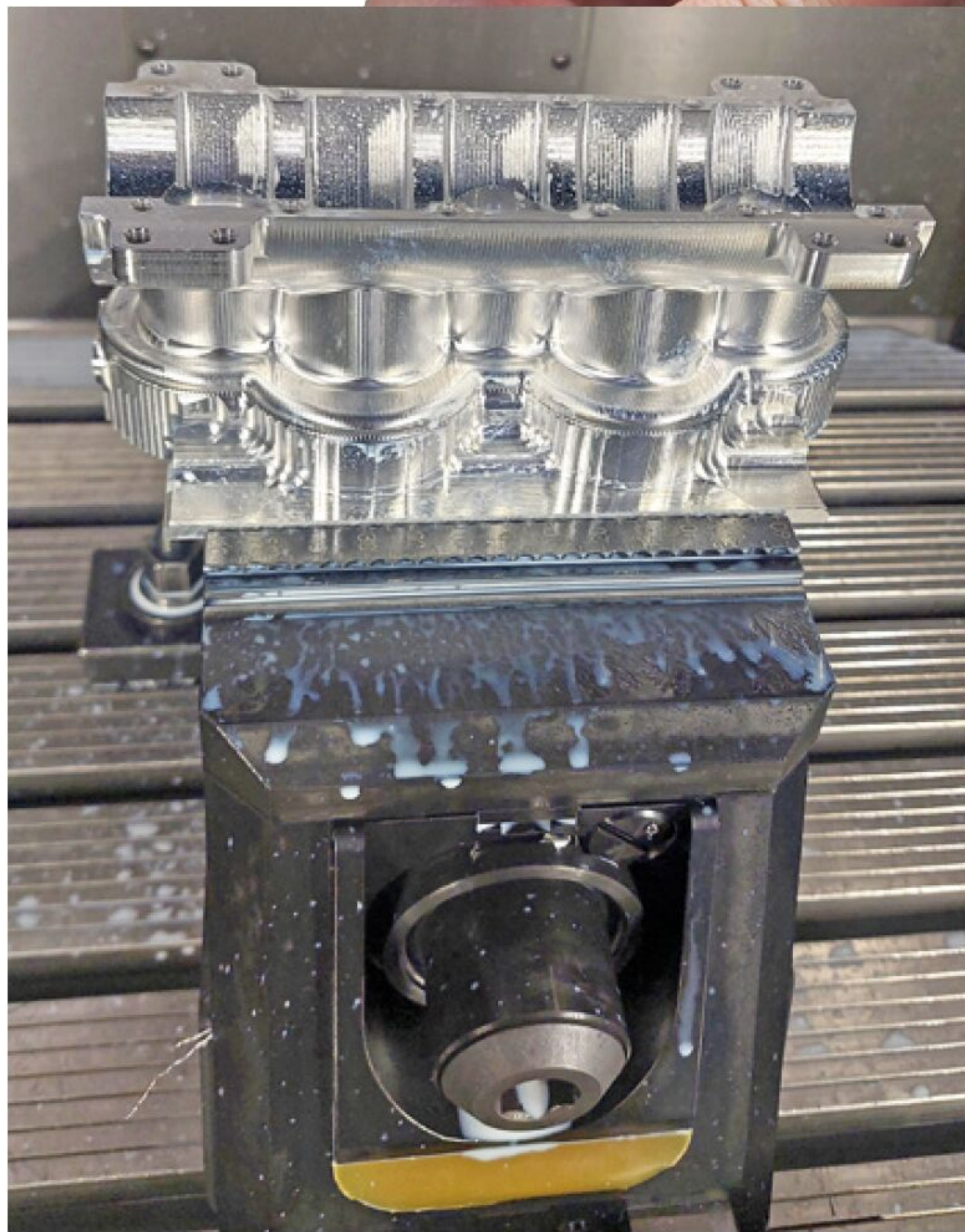


VR5 Modellmotor, Herstellung, Beispielbild

**Herstellung
Zylinderkopf,
1. Aufspannung
CAM/CNC
gefräst**



Gehonte Zylinderbüchse



**Herstellung Motorblock, 1. Aufspannung CAM/CNC
gefräst**



**Herstellung Zylinderkopf, Unter-
seite mit Ventilsitzen**



Kolbenring aus GG25



Kolben mit Pleuel



Herstellung Kurbelwelle, einzelnes Segment

Der Motorblock war am aufwendigsten, da hier die meiste Zerspanung stattfand. Dank CAM und CNC konnte dieser optisch ansprechend konstruiert werden. Die Zylinderanordnung und der 15° Bankwinkel sollen von außen sichtbar sein. Viele Rundungen und sanfte Übergänge runden den Look ab. Dies führte zu einer aufwändigeren und komplexeren Bearbeitung. Doch dies war Teil des Projekts und hat auch Spaß gemacht! Auch beim Motorblock wurde alles bis auf die Planflächen und Hauptlagergasse auf der HERMLE maßhaltig gefertigt. Die Fräszeit von 102 Minuten war hier deutlich länger als bei der Ölwanne.

Der Zylinderkopf war durch seine Form sehr einfach herzustellen. Auch hier musste beim Programmieren das Aufmaß der Nacharbeit

nach dem Eloxieren berücksichtigt werden, in dem Fall die Planfläche, Ventilfehrung und Ventilsitz.

Die Pleuel sind aus Titan Grade 5 (Ti6Al4V) gefertigt. Grund dafür ist nicht Festigkeit oder das Gewicht, sondern die geringe Wärmeausdehnung des Titans. Dies hat die positive Eigenschaft, dass sich die Bronzelager bei erhöhter Temperatur nicht lösen können. Die Pleuel-Rohlinge wurden SLM-3D-gedruckt und anschließend auf Maß gefräst. Die Kolbenrohlinge wurden ebenfalls SLM-3D-gedruckt, aber aus einer speziellen Aluminiumlegierung mit 10% Siliziumanteil (AlSi10Mg). Diese ist wärmebeständig und weist eine sehr gute Gleit- und Verschleißfestigkeit auf. Wichtig für uns war, dass der Motor ein Freiläufer ist. Dementsprechend wurden Ventiltaschen in den Kolben gefräst,

sodass die Ventile auch im schlimmsten Fall nie den Kolbenboden berühren können. Pro Kolben wurde ein Kolbenring aus GG25 gefertigt. Diese sind 1,20 mm hoch und haben eine Wandstärke von 1,00 mm. Flachgeschliffen und zusätzlich im gespannten Zustand überdreht, sind diese sehr passgenau und direkt statisch gut dichtend. Auch kann so das Einlaufen des Motors auf ein Minimum reduziert werden.

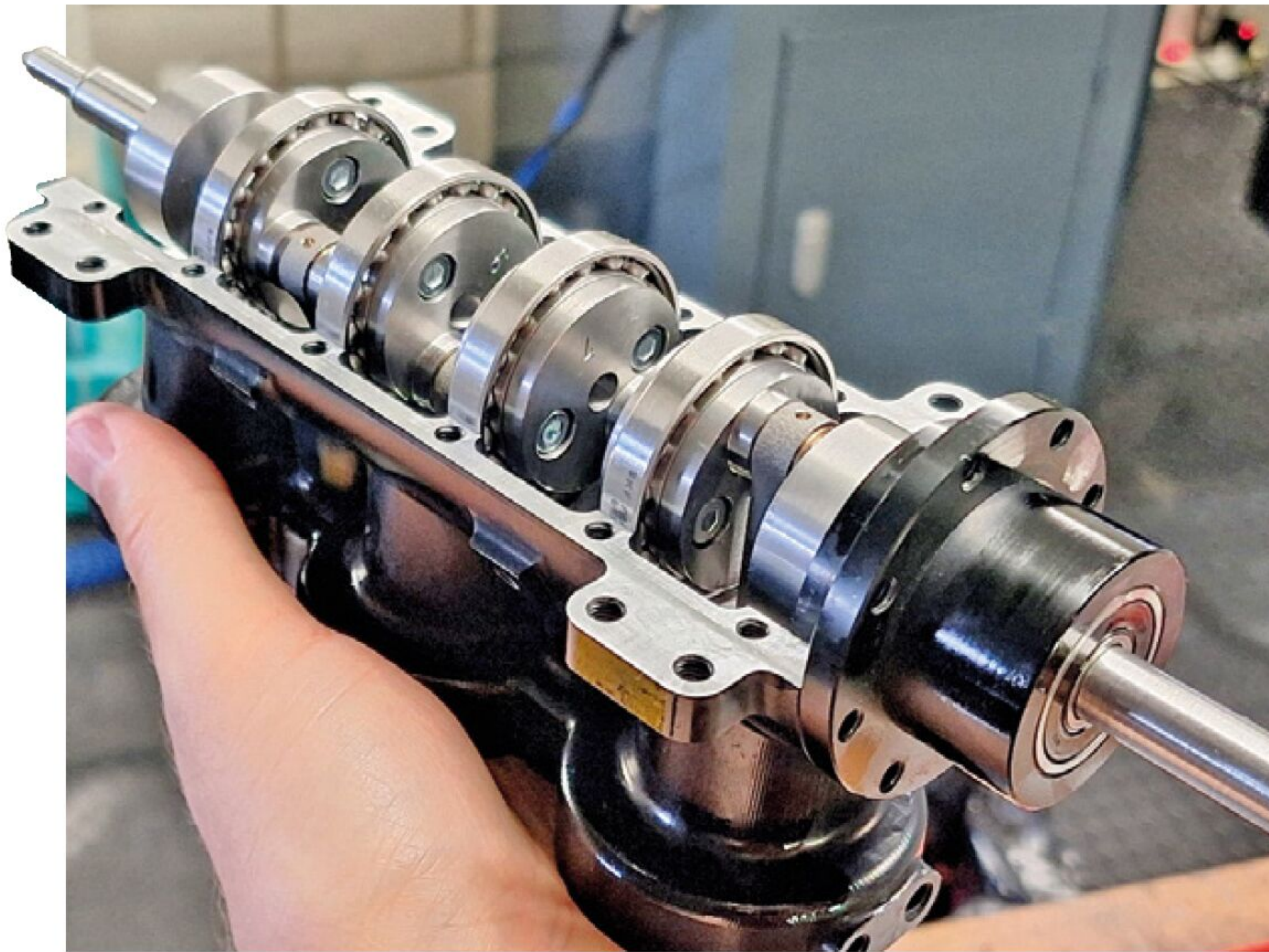
Die Kurbelwelle wurde aus ETG100 aus einzelnen Segmenten gefertigt und anschließend verschraubt. Eine bewährte und simple Methode nach dem Konzept Hubert Schillings. Vorteil ist, dass man so Norm-Zylinderstifte (gehärtet & geschliffen) einsetzen kann. Hauptlager sind vier offene SKF-Dünwandlager mit zusätzlichen Kugellagerpaaren an den Abgangswellen.

Die Nockenwelle ist ebenfalls gebaut. Dieses Prinzip hat sich bewährt, weil dadurch die Steuerzeiten perfekt eingestellt werden können und der Bau verhältnismäßig einfach ist. An der Nocke sind Gewinde für Madenschrauben, die mit der Schraubensicherung gesichert werden. Dadurch lässt sich jede Nocke individuell einstellen. Somit können die Nocken auf eine Welle aus Silberstahl 1.2210 gesteckt werden. Die Nocken sind ebenfalls aus Silberstahl und lassen sich gut härten oder hartverchromen.

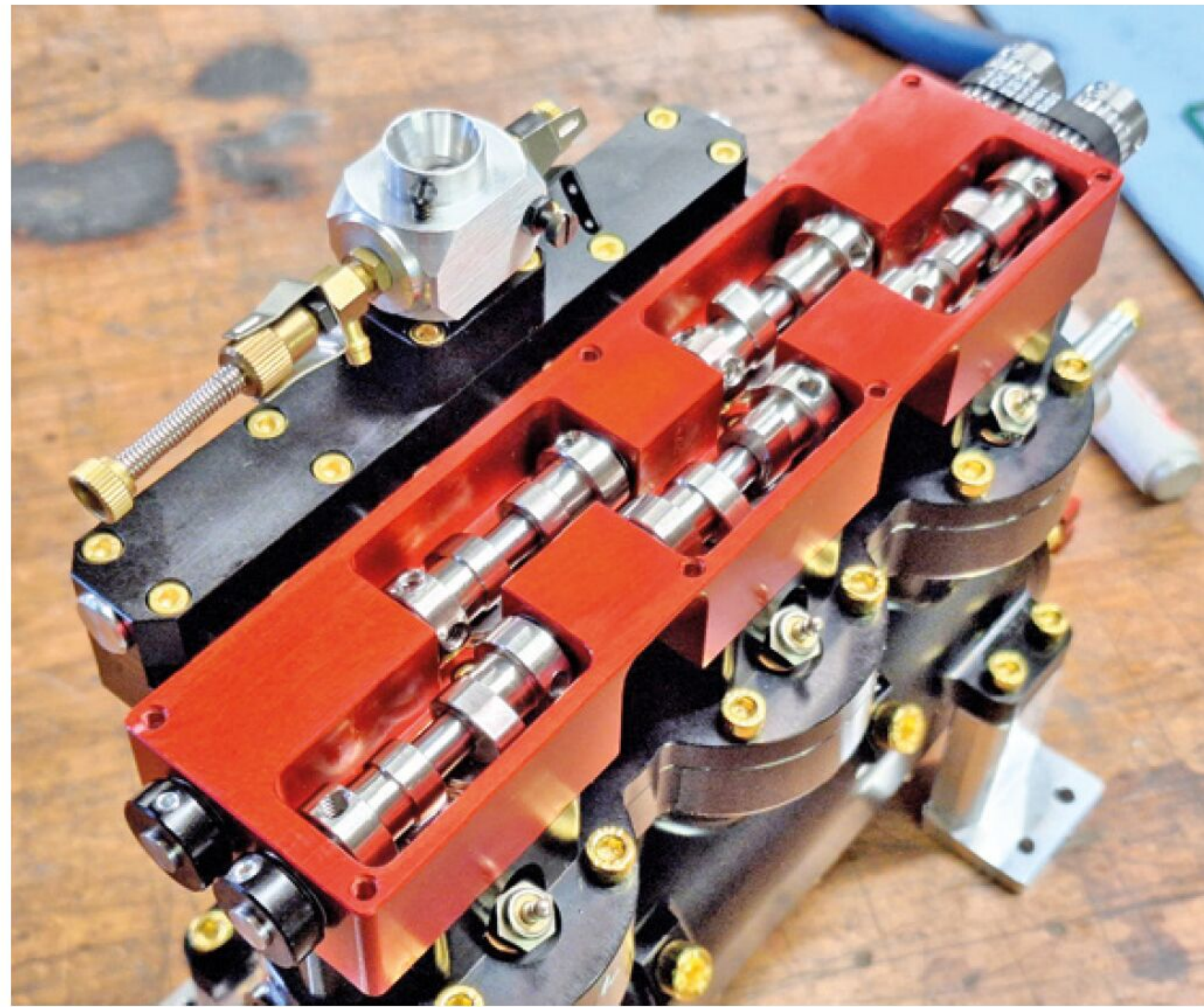
Buchtipps

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 24,90 € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.

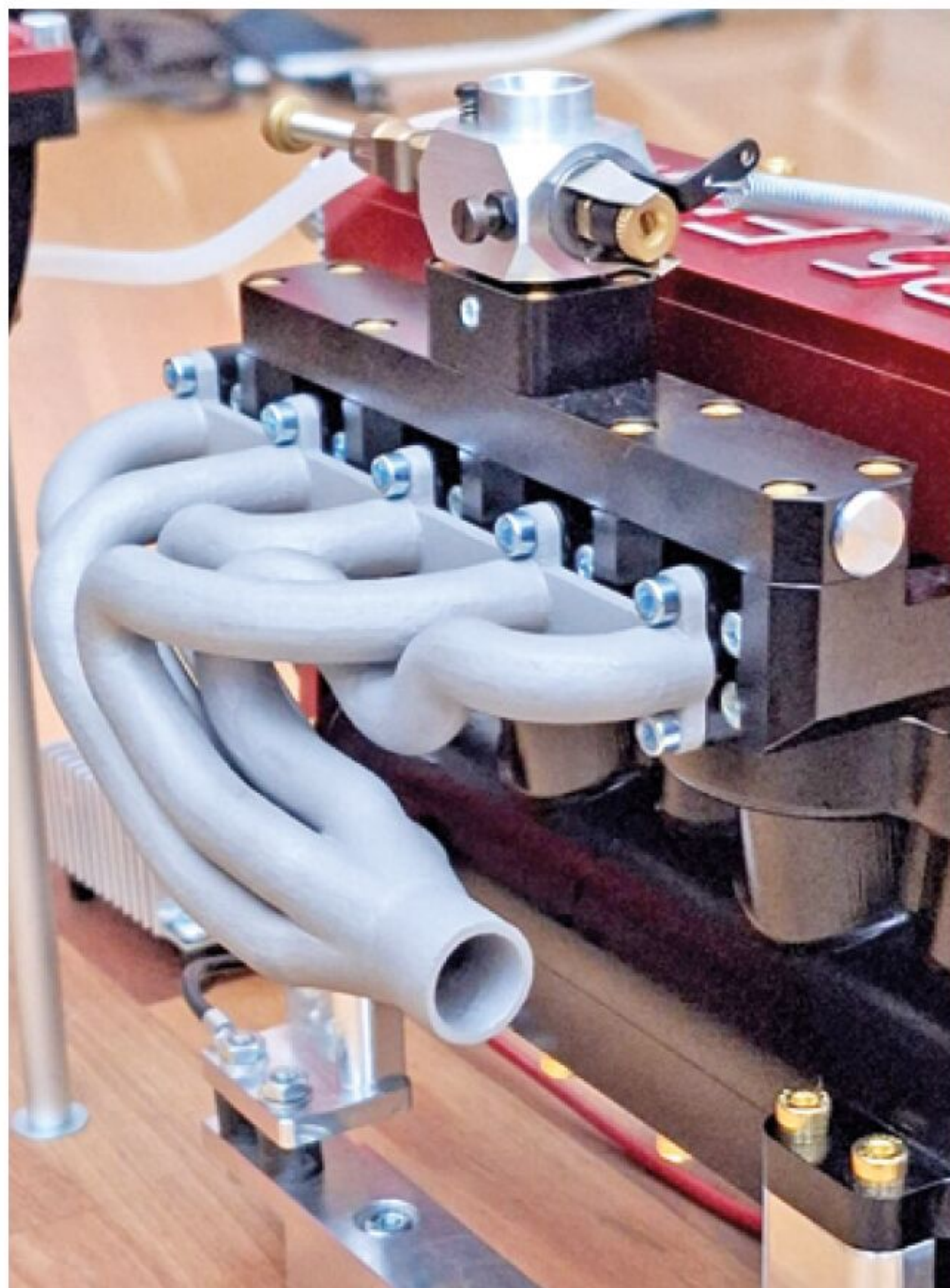




Kurbelwelle, eingesetzt in Motorblock



Sicht auf die eingebaute Nockenwelle im Nockenwellenkasten



Fächerkrümmer Auspuffanlage aus Edelstahl



Nächstes Upgrade mit fünffach elektronischer Saugrohreinspritzung

Auch die Ventile sind aus Silberstahl, mit einem Schaft-Ø von 4 mm, Tellerdurchmesser 11 mm und Ventilhub 2,64 mm. Diese wurden nicht klassisch gedreht, sondern auf CNC gefräst (Fräszeit 3 Minuten pro Ventil). Wichtig war, dass das Ventilspiel in der Konstruktion mit 0,05-0,10 mm bereits eingeplant war. Dank präziser CNC Fertigung der Ventilsitze im Zylinderkopf, der Ventile und Tassenstößel muss das Ventilspiel nicht eingestellt werden. Die Ventile werden direkt eingesetzt und es ist keine Nacharbeit wie Einschleifen oder Einstellen notwendig. Aus diesem Grund ist es auch wichtig beim Nockenwellenkasten präzise zu arbeiten. Wenn die Bohrungen der Kugellager für die Nockenwelle nicht passen, stimmt das Ventilspiel nicht und die Tassenstößel müssten dem Ventilspiel angepasst werden.

Ein Highlight ist die SLM aus Edelstahl 3D-gedruckte Fächerkrümmer-Auspuffanlage. Die einzelnen Endrohre sind alle mit einer Toleranz von +/- 5% gleich lang. Dies verbessert einerseits den Gasfluss und die Leistungsfähigkeit und andererseits wird der Sound des Motors zur Symphonie!

Beide Motoren liefen auf Antriebsbohrer größere Schwierigkeiten. Kleinigkeiten wurden laufend behoben. Das Projekt ist noch nicht fertig. Aktuell wird daran gearbeitet eine EFI, also eine elektronische Einspritzung für diesen Motor zu entwickeln und auch umzusetzen. Es handelt sich dabei um eine fünffach Saugrohreinspritzung.

Wenn jemand weitere Informationen wünscht oder die laufenden Motoren sehen möchte, empfehlen wir unsere Youtube Kanäle zu besuchen:



www.youtube.com/@danielhunziker3577

Link zum Motor von Daniel



www.youtube.com/@rc-engine7135

Link zum Motor von André

PARADIES für Modellmotorenfreunde

3. Internationales Modell-Motoren-Tauschtreffen

In Hüttenfeld, einem Teilort von Lampertheim in der Pfalz findet am 28. Februar 2026 das nunmehr dritte Internationale Modell-Motoren-Tauschtreffen in den Räumlichkeiten der Firma LW Compressors GmbH statt.

Die beiden vorausgegangenen Treffen waren in Bezug auf die Vielfalt der Exponate, die Teilnehmer aus verschiedensten Ländern und den besonderen Räumlichkeiten im Wortsinne positiv außergewöhnlich.

Die langjährigen Sammler und profunde Kenner der Scene, Amadeus Kurz und Dr. Peter Rathke laden nun zum nächsten Treffen am 28. Februar 2026 ein. Wieder ist mit einer Vielzahl von Teilnehmern und besonderen Exponaten zu rechnen.

Die Sammlung von originalen MV-Agusta Rennmotorrädern mit der einzigen 350er Sechszylinder aus dem Besitz von Bernd Wagner, dem Chef von LW, welche wieder vorgeführt werden, stellen ein besonderes Highlight dar.

Veranstaltungsort: An der Tuchbleiche 39, 68623 Lampertheim-Hüttenfeld

Registrierung solange Platz zur Verfügung steht unter modelenginesswap@gmail.com

Es lohnt sich vorbeizuschauen. Der Eintritt und das Parken sind kostenlos



**3. INTERNATIONALES
MODELL - MOTOREN - TAUSCHTREFFEN
28. FEBRUAR 2026**

In Lampertheim-Hüttenfeld (Nähe Mannheim)

FACHSIMPELN – AUSTAUSCH – VINTAGE – RARITÄTEN – HANDELN

Modellmotoren, Teile, Flugzeuge, Boote, Kits, TetherCars,
Team Racing Modelle und TR Motoren

NETWORKING und KNOW HOW AUSTAUSCH

Modellmotoren Ausstellung

Samstag 28.02.2026 von 09:00 – 17:00 Uhr Eintritt und Parken gratis
– für das leibliche Wohl ist gesorgt –

HIGHLIGHTS:
Demonstration alter Modell-Motoren, KRATZSCH, EISFELD, V-12 Motoren,
Sternmotoren, TetherCar Rennstrecke, Team Racing und vieles mehr.
FRANZ RUPPERT Original-Werkstatt mit Motoren und Maschinen
Outdoor Vorführung originaler MV AGUSTA Rennmotorräder
Sammler, Motorenkonstruktoren, Motorenbauer, Enthusiasten aus Deutschland,
Frankreich, Italien, Österreich, Grossbritannien, Schweiz, USA, Australien, Polen, Ukraine
und aus vielen anderen Ländern.

Veranstaltungsort: An der Tuchbleiche 39, D-68623 Lampertheim-Hüttenfeld
in den Räumlichkeiten von LW Compressors GmbH/Germany

- Tische sind begrenzt verfügbar! Bitte registriert euch bis spätestens 31. Dezember per E-Mail.
- Seltene Modellmotoren, Raritäten oder Eigenbauten sind als Ausstellungsstücke herzlich willkommen!

Kontakt: Amadeus Kurz / Dr. Peter Rathke / E-Mail: modelenginesswap@gmail.com

(Foto: Ewald Binnen)



(Foto: Ewald Binnen)

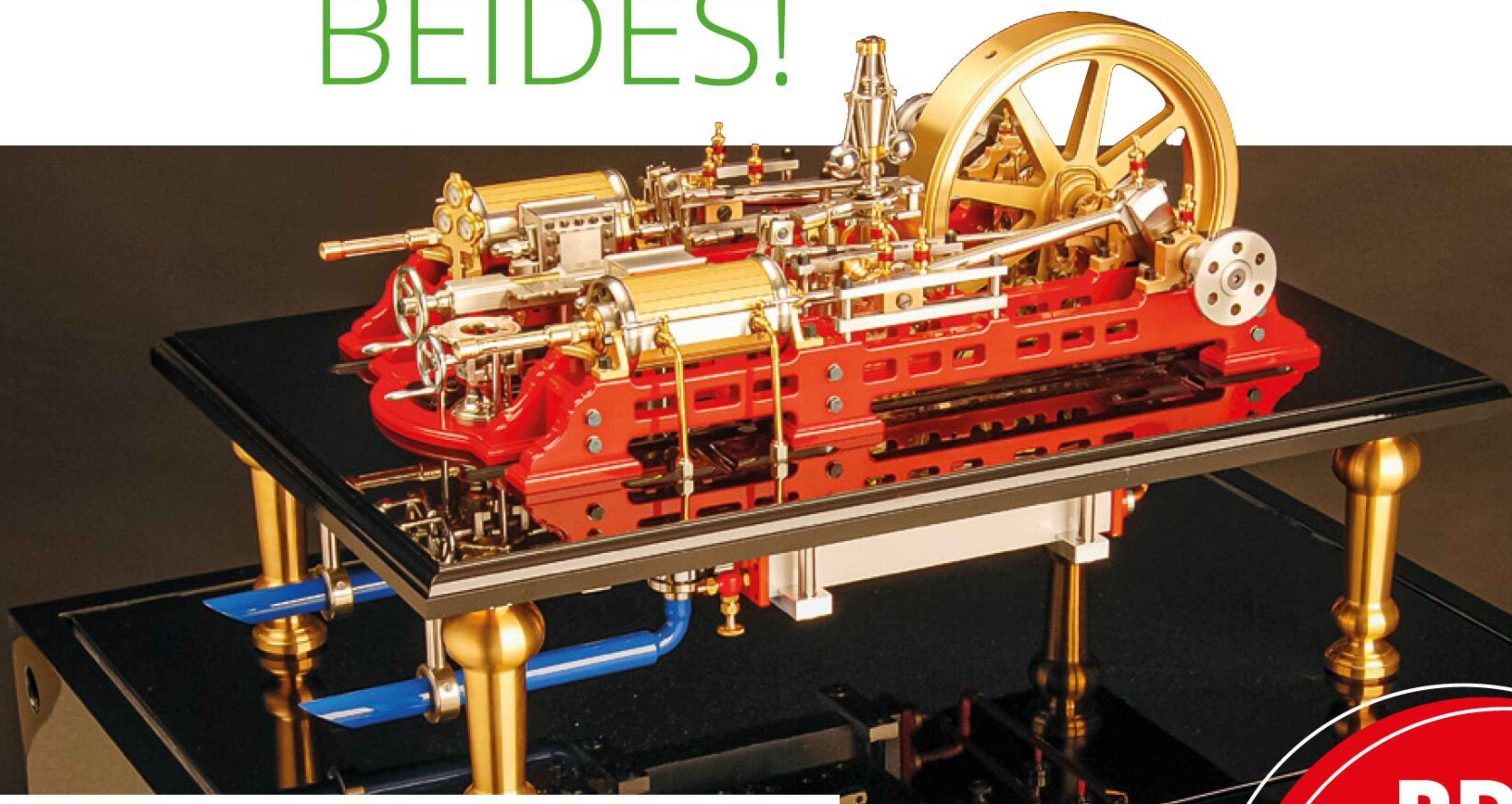


PRINT ODER DIGITAL?

MIT DEM **MASCHINEN IM**

MODELLBAU-ABO HABEN SIE

BEIDES!



1/2026 Die Fachzeitschrift für technischen Modellbau, Dampfmaschinen, Motoren und Werkstattpraxis



Echtdampf-Hallentreffen Friedrichshafen 2025

Stehende Dampfmaschine Leni von Bengs

Elektromotor nach Page - Original und Modell

VR5 Modellmotor - selbst konstruiert



ZU GEWINNEN:
CNC-Steuerung
WinPC-NC USB
mit nCUSB-Box im
Wert von 269,- €

Die Fertigstellung der **MUSGRAVE NON DEAD CENTRE ENGINE**



Zum Prämien-
schuppen geht
es auf Seite 61

JETZT **ABO** SICHERN!

✉ abo@vth.de | 🌐 shop.vth.de | ☎ 07221 - 5087-22



FILOU-NC-Gorilla

Ein Cam-Tool mit präziser Maschinenkontrolle und vollem Leistungsumfang auch in der Hobby-Version – Teil 2

Dr. Guido Schönwälder

Die Geometrie und ihre Fehler

Für die Erzeugung eines CNC-Maschinencodes ist eine saubere und akkurate Zeichnung erforderlich. Dies klingt trivial, ist es aber nicht.

Die Voraussetzung für einen guten CNC-Maschinencode ist eine maschinengerechte Geometrie. Alle für die Bearbeitung der Zeichnung notwendigen Methoden sind über den Reiter „Geometrie“ zugänglich. Die Geometrie-Zeichnung kann in FILOU-NC-Gorilla selbst erstellt werden, oder es ist das Laden einer vorhandenen DXF-Datei möglich. Nach dem Laden einer Zeichnung sollte zunächst deren Qualität geprüft werden. Diese ist entscheidend für die Erzeugung des CNC-Maschinencodes, der von der Maschinensteuerung auch korrekt verstanden wird.

Mögliche Fehler in der Zeichnung sind unter Umständen auf den ersten Blick nicht ersichtlich, können aber erhebliche Auswirkungen auf die Erstellung des CNC-Maschinencodes haben. Konturen in der Zeichnung können Lücken (**Bild 1**) oder Überlappungen (**Bild 2**) aufweisen.

Die Konturverfolgung arbeitet mit einer einstellbaren Toleranz. Innerhalb dieser Toleranz werden automatisch aneinanderhängende Elemente gefunden. Auch bei einer Überlap-

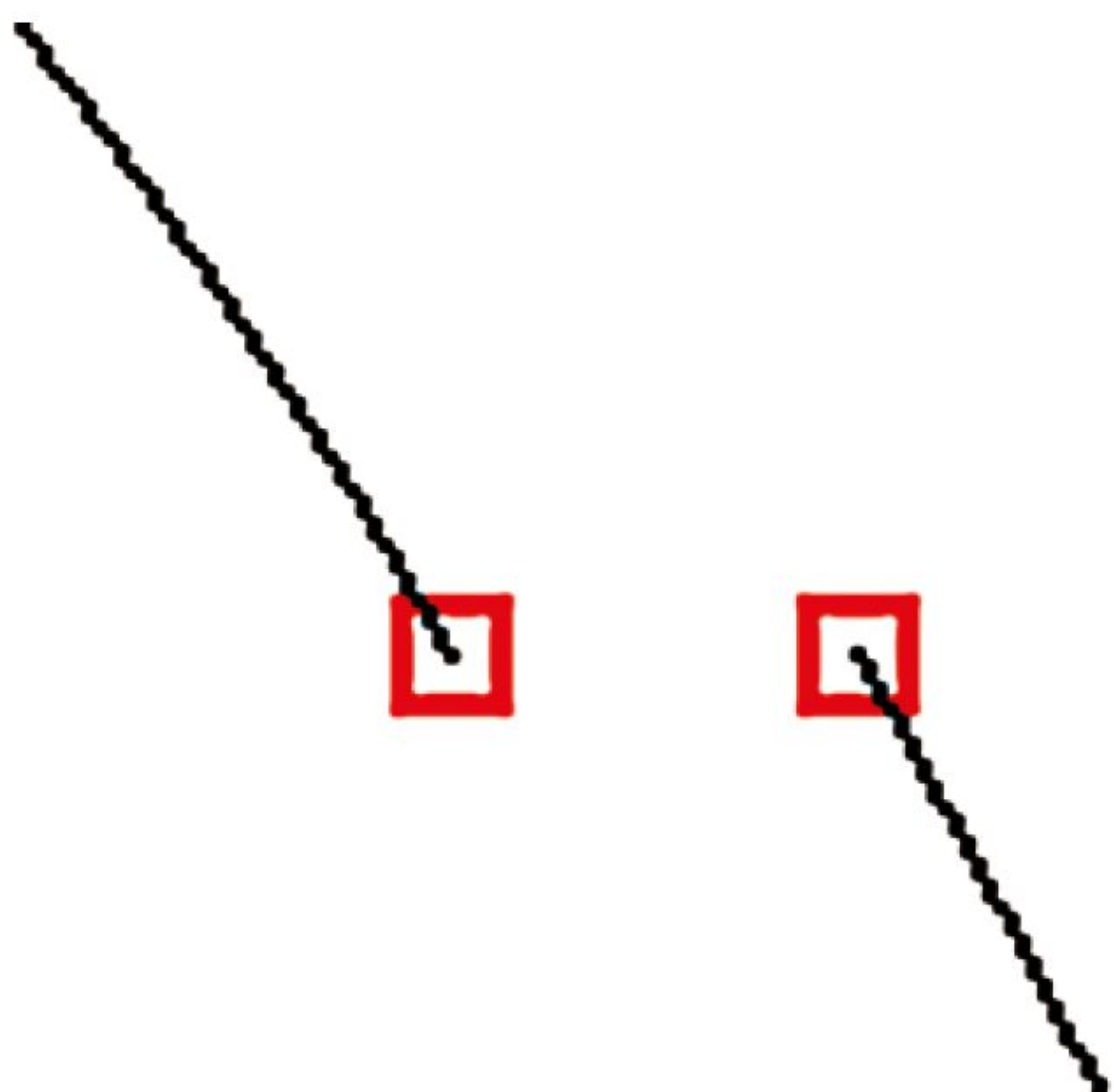


Bild 1: Zeichnungsfehler „Lücke in der Zeichnungskontur“



Bild 2: Zeichnungsfehler „Überlappung in der Zeichnungskontur“

pung in der Zeichnungskontur entsteht eine Lücke. Ist eine Lücke zu groß, so interpretiert das Programm dies als Ende einer Kontur und bricht die Konturverfolgung ab.

Sind Elemente doppelt oder sogar mehrfach angelegt kann die Konturverfolgung nicht mehr richtig funktionieren. Liegen beispielsweise zwei Strecken (#1 und #2 in **Bild 3**) exakt übereinander, wird als Folgeelement die zweite Strecke erkannt. Im Ergebnis fährt sodann der Fräser vom Start zum Ende und dann wieder zum Start. So können unkontrollierbare Fräserbewegungen entstehen.



Bild 3: Zeichnungsfehler „Doppelte oder mehrfache Elemente“

Illustrationsprogramme sind für die Erstellung von Zeichnungen weniger geeignet. Sie erzeugen eine geringe Genauigkeit aber eine unnötig erhöhte Komplexität. So bestehen aus Illustrationsprogrammen exportierte Zeichnungen oft nur aus einzelnen Strecken. Bögen werden in viele kleine Strecken aufgeteilt (**Bild 4**).

Der daraus erzeugte CNC-Maschinencode wird so unnötig umfangreicher und die entsprechende Datei vermeidbar größer. Zudem ist es schwierig zu solch einer komplexen Geometrie parallele Bahnen zu erstellen.

Eine weitere nicht zu unterschätzende Fehlerquelle in Zeichnungen sind ungenaue Anschlüsse. Sie treten in Fällen auf, in denen ein tangentialer Anschluss gefordert ist. Im Ergebnis entsteht ein mikroskopisch kleiner

Übergangsbogen, dessen Länge nahe dem Wert null ist (**Bild 5**).

Je nach Dezimalstellenanzahl im CNC-Maschinencode kann der Bogen dann tatsächlich den Längenwert null annehmen. Einige Maschinensteuerungen kommen damit nicht zurecht.

Unrealistisch große Koordinatenwerte können ebenfalls zu Problemen führen. Bei einem Objekt in der Größe eines DIN-A4-Blattes können Startkoordinaten von $X=564243287332,327$ und gleichzeitig $Y=765762215,988$ zu Problemen führen. Haben einzelne Elemente in einer Zeichnung ein eigenes Koordinatensystem kann dies zu teilweise gespiegelten Zeichnungen führen.

Das Programm FILOU-NC-Gorilla kann auf Knopfdruck Überlagerungen und kurze Elemente aus der gesamten Zeichnung entfernen. Dies dient zur Bereinigung von Zeichnungs- und Importfehlern.

An einem einfachen Konstruktionsbeispiel wird diese komplexe Problematik deutlich. Mit dem Programm FreeCAD und dem entsprechenden Add-On zur Erstellung von Zahnrädern wurde ein einfaches Zahnrad erzeugt (**Bild 6**).

Der mit FreeCAD erzeugte DXF-Export wurde in FILOU-NC-Gorilla importiert (**Bild 7**).

Die Fehlerquote der mit dem Add-On für Zahnräder aus FreeCAD heraus erzeugten DXF-Zeichnung ist nicht zu unterschätzen (**Bild 8**). Die Zeichnung enthielt 1.559 identische Elemente, 50 Elemente, die zusammengefasst wurden, 113 kurze Elemente, die entfernt wurden und 20 Bögen, die geebnet wurden. Die so aufgeräumte Zeichnung kann nun im nächsten Programmschritt in FILOU-NC-Gorilla mit den entsprechenden CAM-Technologien

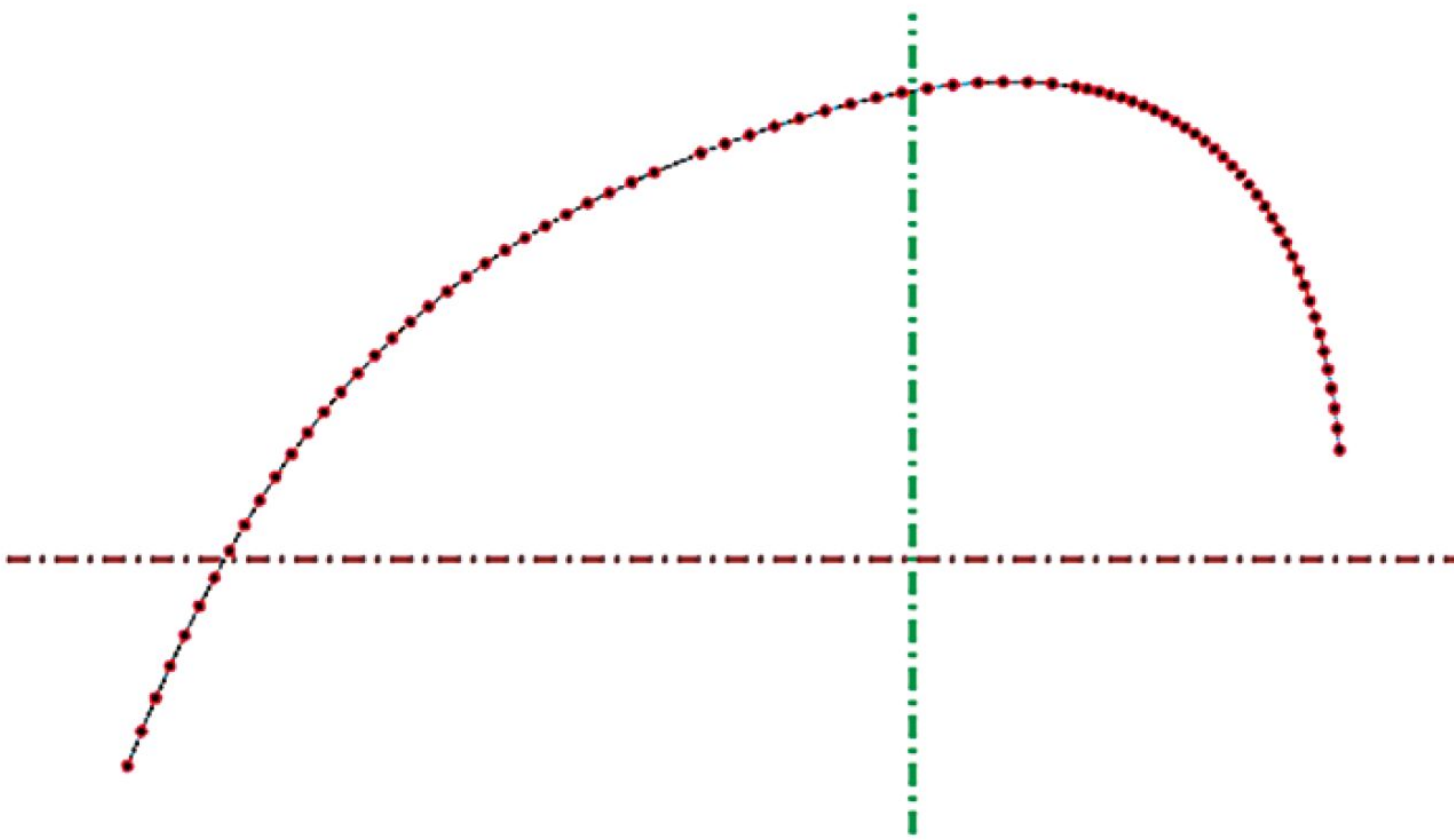


Bild 4: Zeichnungsfehler durch Zerlegung von Bögen in viele kleine Strecken

versehen werden oder es ist noch notwendig für Haltepunkte beim Fräsvorgang zu sorgen.

Lücken schneiden

Zu Frust und Ärger kann es kommen, wenn sich gerade beim Ausschneiden von Formen aus Blechen das Werkstück mit dem Abtragen des letzten Spans von der Unterlage löst, in den Fräser gerät und so unbrauchbar wird. Nicht in jedem Fall hilft hier die Fixierung des Rohteils mit doppelseitigem Klebeband auf der Unterlage. Eleganter und sicherer ist es, Haltestege zwischen dem fertigen Werkstück und dem Rohteil auch nach Abschluss des Fräsvorgangs zu belassen. Diese können in der Regel leicht händisch entfernt werden. Für das Einfügen solcher Haltestege hält FILOU-NC-Gorilla unter dem Reiter „Geometrie“ die besondere Funktion „Lücken schneiden“ bereit (**Bild 9**, blauer Pfeil).

Durch das Aufschneiden der Kontur wird die automatische Konturverfolgung unterbrochen. Es lassen sich sowohl die Breite als auch die Höhe des Steges individuell definieren. Die Anzahl und der Ort der Stege können individuell bestimmt werden. Nachdem das zukünftige Werkstück derart gesichert wurde, können die CAM-Technologien angewendet werden.

CAM-Technologien

In der Methodik der Werkstückbearbeitung, den sogenannten CAM-Technologien, und in den möglichen Werkzeugen, die zum Einsatz kommen können, liegen die Unterschiede und Stärken der verschiedenen CAM-Programme auf dem Markt. Gerade bei Hobbymaschinen ist es wichtig, die durch den Werkzeugeinsatz entstehenden Kräfte, sowohl auf das Werkstück selbst, aber auch auf die CNC-Fräsmaschine, stets vollständig einschätzen und kontrollieren

zu können. Hobbymaschinen weisen in der Regel eine geringere Steifigkeit, und damit einen geringeren Belastungswiderstand gegen Eigenverformung der Maschine selbst auf, als es von Industriemaschinen bekannt ist, FILOU-NC-Gorilla stellt als CAM-Technologien die Konturverfolgung, die Freihandbahn, die 3D-Konturverfolgung, die Stapelverarbeitung, das Bohren, die Kreistasche, das Gewinde- und das Senkungsfräsen, das Planfräsen, die Rechtecktasche, das Text- und das Musterfräsen, die Konturtasche, das Konturfräsen, das Pendeln, Schäl- und Stechen entlang einer Kontur sowie das Einfügen von Makros zur Verfügung. Die einzelnen Technologien werden in einem PDF-Handbuch zum Programm in deutscher Sprache ausführlich erläutert. Insbesondere das Fräsen der verschiedenen Taschen ermöglicht vorteilhaft eine genaue Kontrolle über die auftretenden Kräfte und die notwendige Spanabfuhr vom Bearbeitungsort am Werkstück. Die Oberflächenqualität eines gefrästen Werkstücks leidet, wenn abgeschälte Späne in der Nähe des Bearbeitungspunktes liegen bleiben und durch den Fräser wiederholt „durchgemahlen“ werden. Ein weiterer Vorteil der Taschenbearbeitung ist der günstige Zugang von Kühl- bzw. Schmiermitteln beim Fräsvorgang. Beim Einsatz einer Minimalmengenschmierung werden gleichzeitig Schmiermittel zugeführt und die erzeugten Späne relativ gut von der Bearbeitungsstelle weggeführt.

An dem zuvor bereits eingeführten Beispiel der Herstellung eines Zahnrades kann die Individualisierung der jeweils zur Anwendung gelangten CAM-Technologie gut verdeutlicht werden.

Nach der Bestimmung des Programm-anfangs, wurde ein geeignetes Werkzeug ausgewählt und eine CAM-Technologie, hier eine Kreistasche, bestimmt (**Bild 10**).

FILOU-NC-Gorilla ermöglicht innerhalb des Arbeitsschritts der „Kreistasche“ zahlreiche Individualisierungsmöglichkeiten der CAM-Technologie, um eine optimale Anpassung an die Maschinengegebenheiten zu ermöglichen. Die Zustellung der Z-Achse pro Bearbeitungsschritt ist genauso einstellbar, wie die Sicherheitsebene, die Startebene, die Endposition und viele Parameter mehr, die jeweils farblich unterlegt sind. Auch die „Räumstrategie“ ist so ausgelegt, dass die Kreistasche im Ergebnis möglichst rund wird. Andere

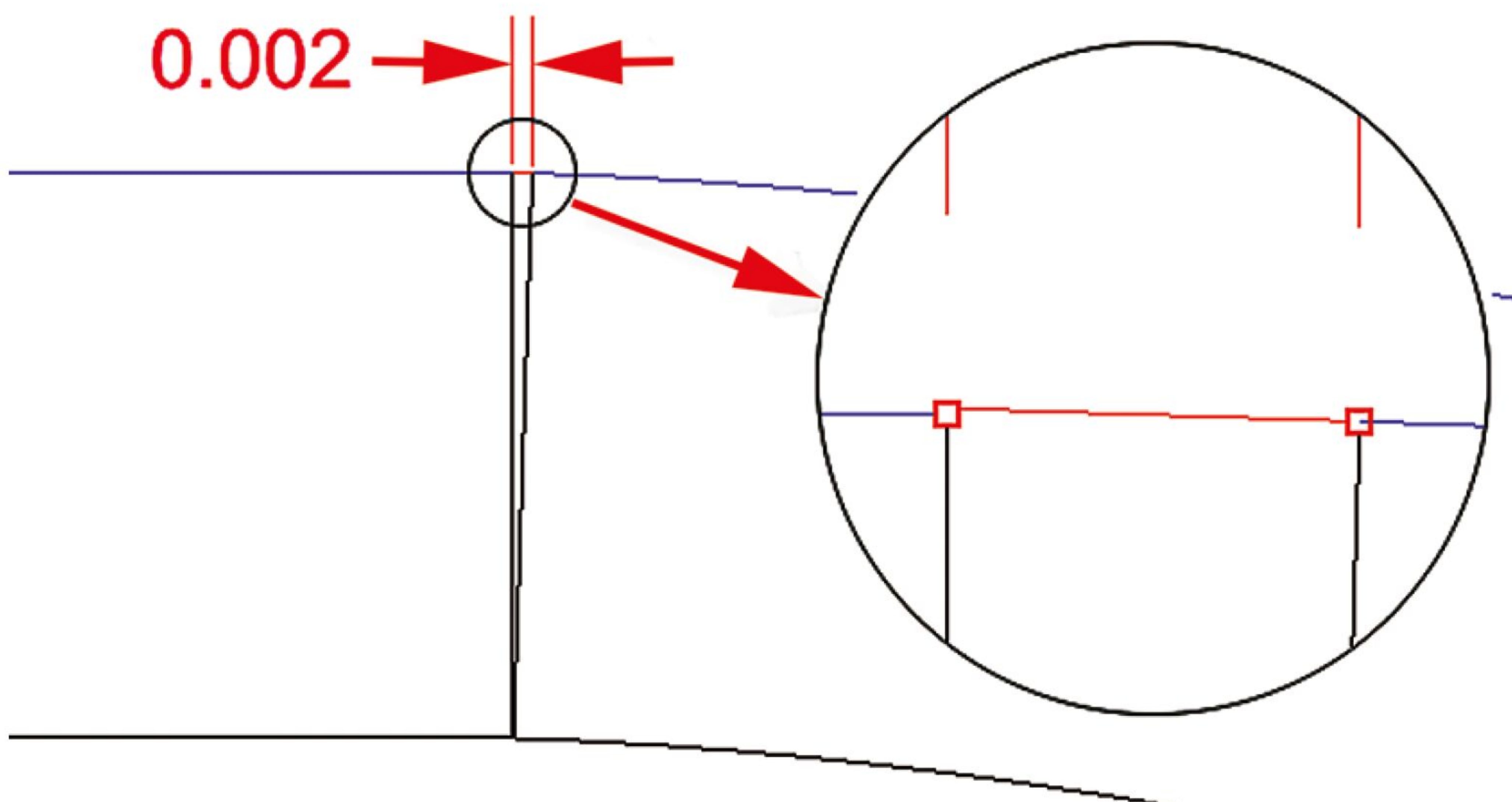


Bild 5: Zeichnungsfehler durch ungenaue Anschlüsse

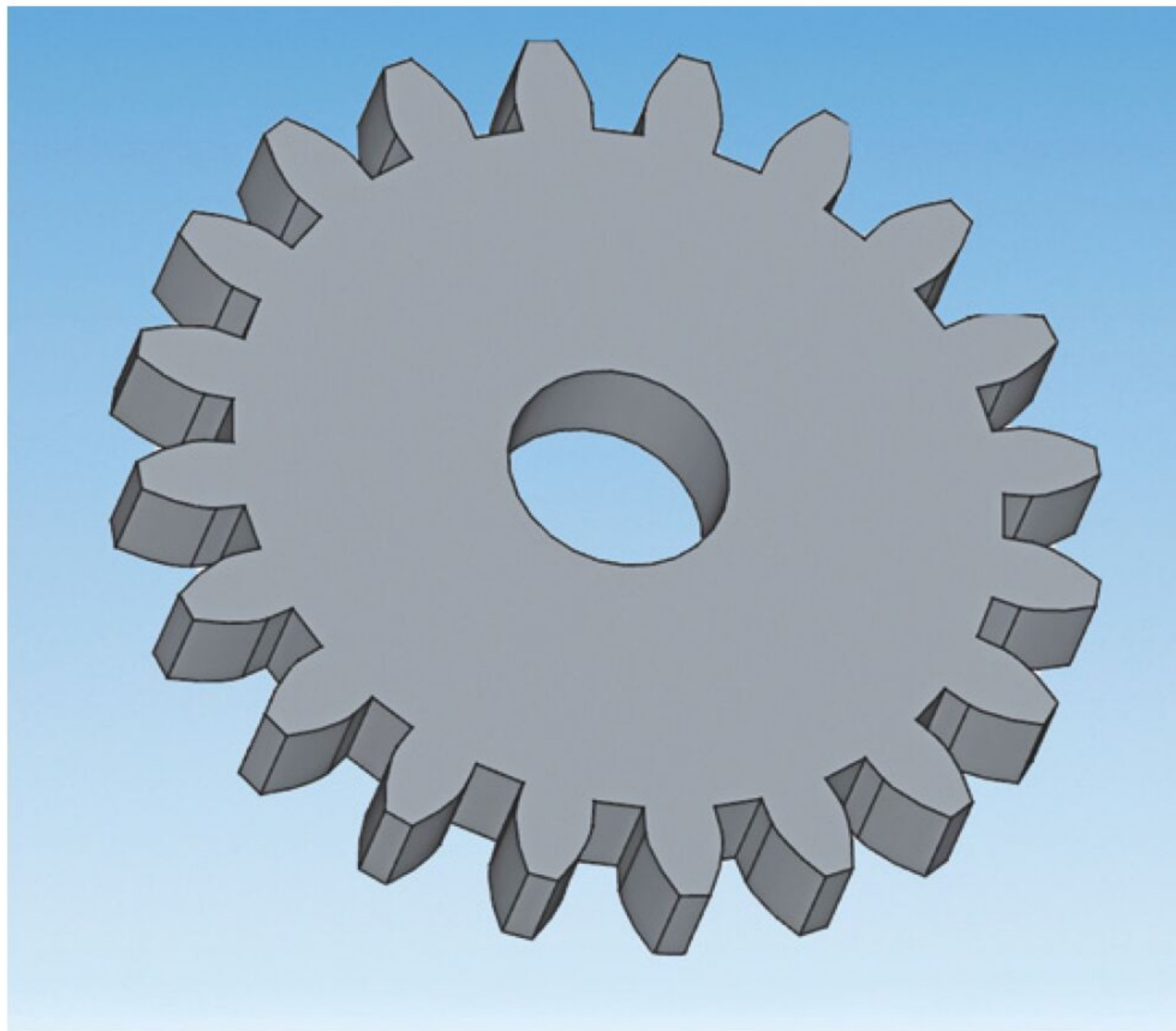


Bild 6: Zahnrad mit Add-On aus FreeCAD erzeugt

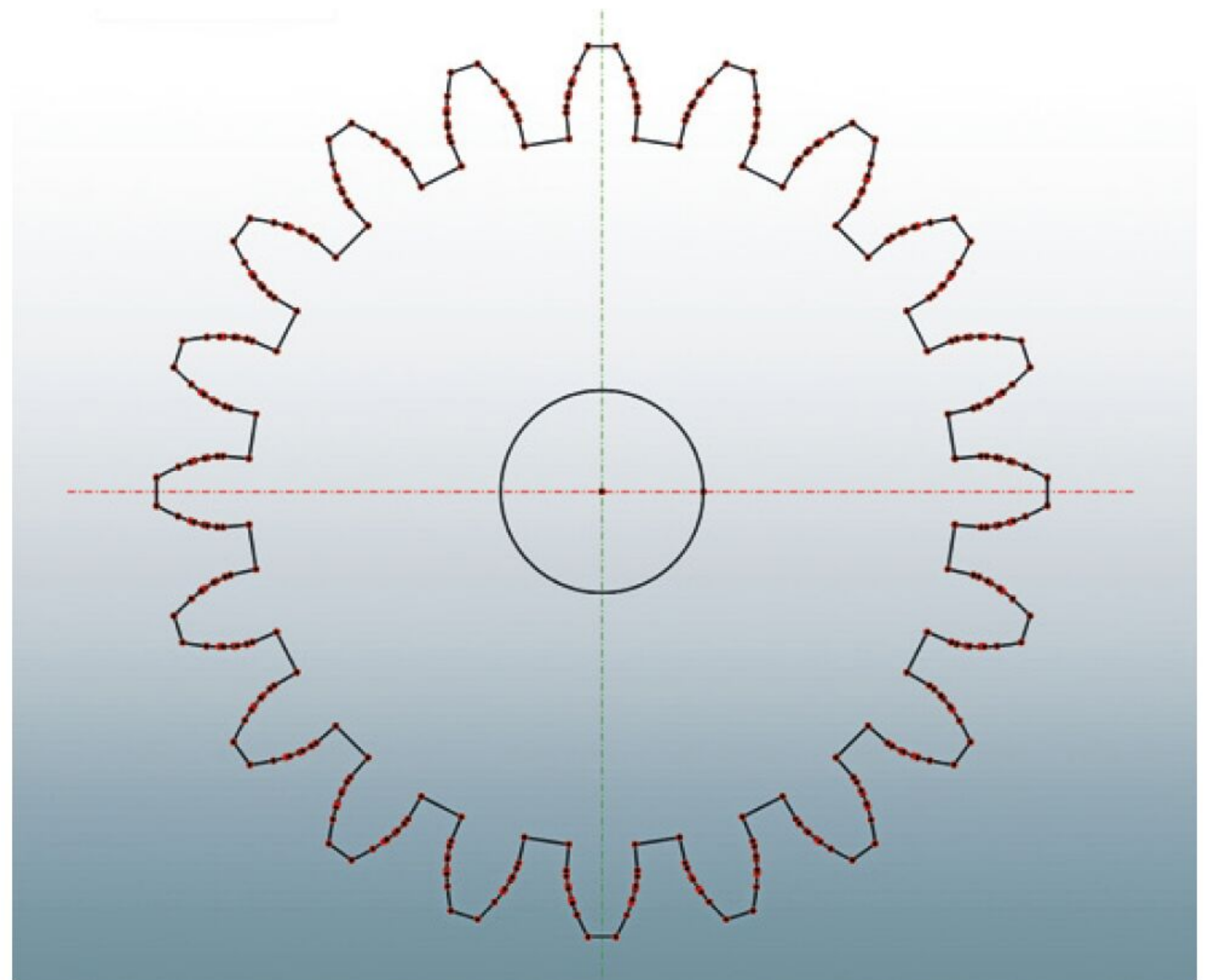


Bild 7: DXF-Import in FILOU-NC-Gorilla des mit FreeCAD erzeugten Zahnrad

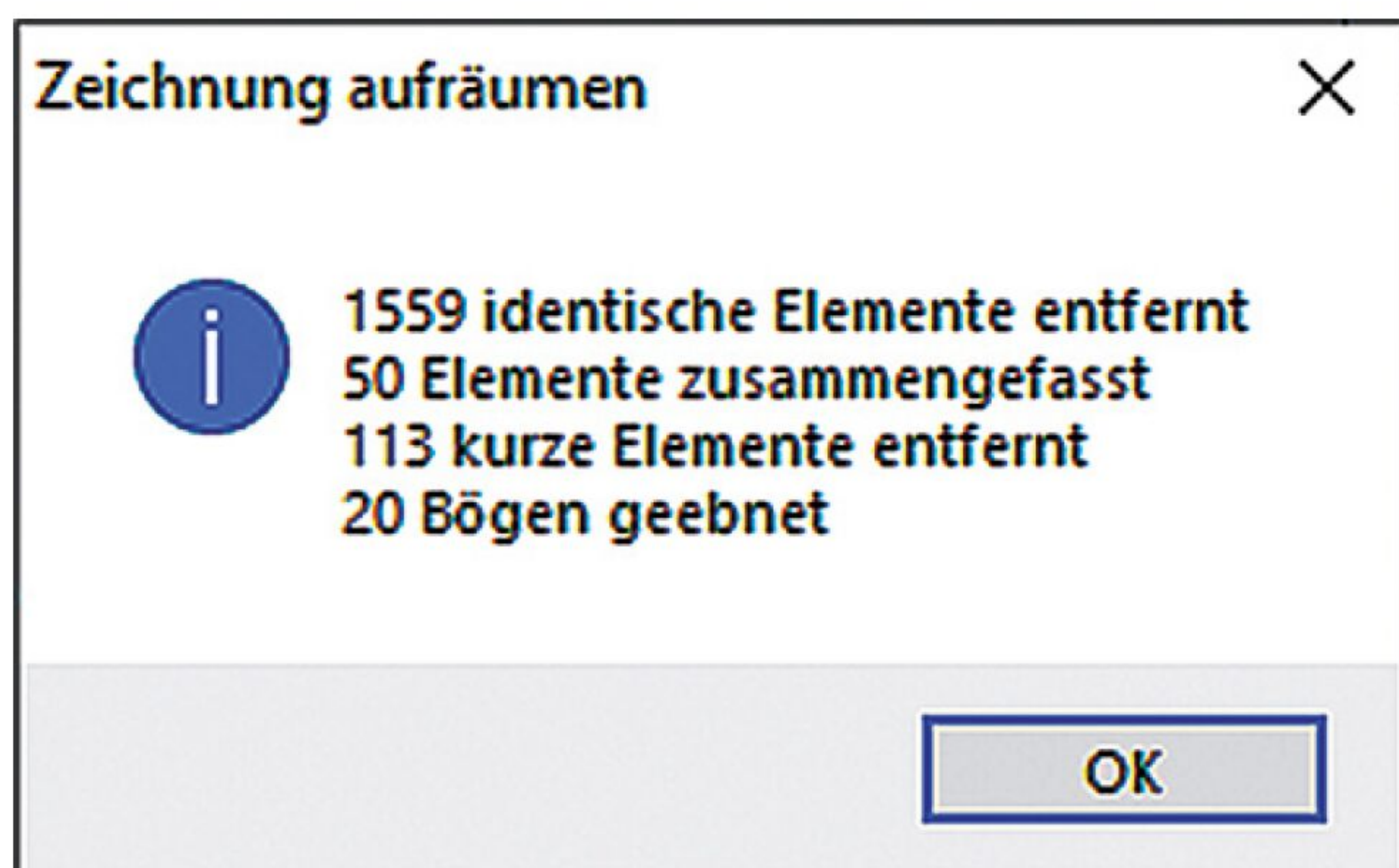


Bild 8: Ergebnis der Filou-NC-Gorilla-Funktion „Zeichnung aufräumen“

Die besondere Stärke von FILOU-NC-Gorilla – Der Backplot

Der Reiter „Backplot“ ermöglicht das Editieren des erstellten CNC-Maschinencodes in der linken Bildschirmhälfte und die schrittweise Nachverfolgung der Befehle in der rechten Bildschirmhälfte (**Bild 12**). Eine Überprüfung des CNC-Maschinencodes auf Fehler ist so Zeile für Zeile möglich. An dieser Stelle ist nicht nur eine Code-Kontrolle eines mit FILOU-NC-Gorilla erzeugten CNC-Maschinencodes möglich, sondern auch Fremd-Codes können geladen, simuliert und auf Fehler überprüft werden. Der Backplot ist assoziativ mit dem Editor verknüpft.

Die Grafik der erzeugten Werkzeugwege lässt sich Zoomen, in der 3D-Ansicht drehen und auf dem Bildschirm verschieben. So ist es auch möglich, kleinste Details der Werkzeugbewegung auf Fehler zu kontrollieren. Wurde ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht folgt der Schritt der 3D-Simulation.

3D-Simulation

Im ersten Schritt der 3D-Simulation werden die Werkzeugwege automatisch von den Grenzen eines vorgeschlagenen Rohteils in Form eines schwarzen Kastens umschlossen. Dieses lässt sich in der Größe verändern und auf die eigenen Bedürfnisse anpassen. Es kann sogar vor Veränderungen in der weiteren Analyse geschützt werden (**Bild 13**).

Die Analyse und Simulation ist auch für CNC-Maschinencode zugänglich der nicht mit FILOU-NC-Gorilla erstellt wurde. Das Fräsergebnis kann anschließend in einer 3D-Simulation verdeutlicht werden (**Bild 14**).

Programme können hier schwächer aufgestellt sein. Die ausgewählte CAM-Technologie kann in einem Vorschaufenster isoliert als Film abgespielt werden, um den Werkzeugweg genau nachvollziehbar zu machen. Dies dient der Fehlerminimierung.

Nach der Anwendung der ausgewählten Kreistasche wird die zugehörige Kontur in der Zeichnung für eine weitere Bearbeitung automatisch gesperrt. Diese Sperrung lässt sich selbstverständlich im Einzelfall manuell aufheben. So wird gewährleistet, dass Kontu-

ren nicht fehlerträchtig mehrfach bearbeitet werden.

In dieser Projektphase können alle Arbeitsschritte noch einmal einzeln nachvollzogen und gegebenenfalls korrigiert werden. Erst nach einem Klick mit der Maus auf die Schaltfläche „NC-Code neu erzeugen“ oder durch Drücken der Taste „F5“ wird der CNC-Maschinencode neu erzeugt (Blauer Pfeil in **Bild 11**). Dieser Zusatzschritt dient der Sicherheit, um nicht versehentlich den CNC-Maschinencode zu zerstören.

Buchtipps

Anhand des weitverbreiteten Programms Autodesk Fusion zeigt Wolfgang Eisenberg in diesem Buch Schritt für Schritt, wie die Umsetzung eines Modells in eine CAD-Konstruktion gelingt und man zu den entsprechenden Dateien kommt. Das VTH-Fachbuch „Modellkonstruktion mit Autodesk Fusion“ (ArtNr 3102309) zum Preis von 49,95 € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.



Je nach Rechenleistung des Computers sind verschieden detaillierte Auflösungen einstellbar.

Transfer

Im Anschluss an die Simulation ist es möglich den CNC-Maschinencode über eine serielle Schnittstelle von und zur Steuerung zu übertragen. Bei modernen Maschinen findet der Transfer von Daten nur noch selten über die RS-232-Schnittstelle statt. Dieser Teil von FILOU-NC-Gorilla ist also eher dafür gedacht, ältere Maschinen auch heute noch zu unterstützen. Details hierzu finden sich im umfangreichen PDF Handbuch. In fortschrittlichen Fräsmaschinenumgebungen wird der erzeugte CNC-Maschinencode beispielsweise an die Maschinensteuerung per LAN-Verbindung in einem Netzwerk transferiert oder per USB-Stick zum Steuerrechner übertragen.

Zusammenfassung

FILOU-NC-Gorilla bietet auch in der Hobby-Version (=Open-Version) den vollen Funktionsumfang. Die einzige Ausnahme ist das Senden der Fräsdaten direkt an die spezielle Steuerung WinPC-NC der Firma Lewetz [5], die eine spezielle Programmversion erfordert. Durch das umfangreiche, im Programm enthaltene, Angebot von Postprozessoren

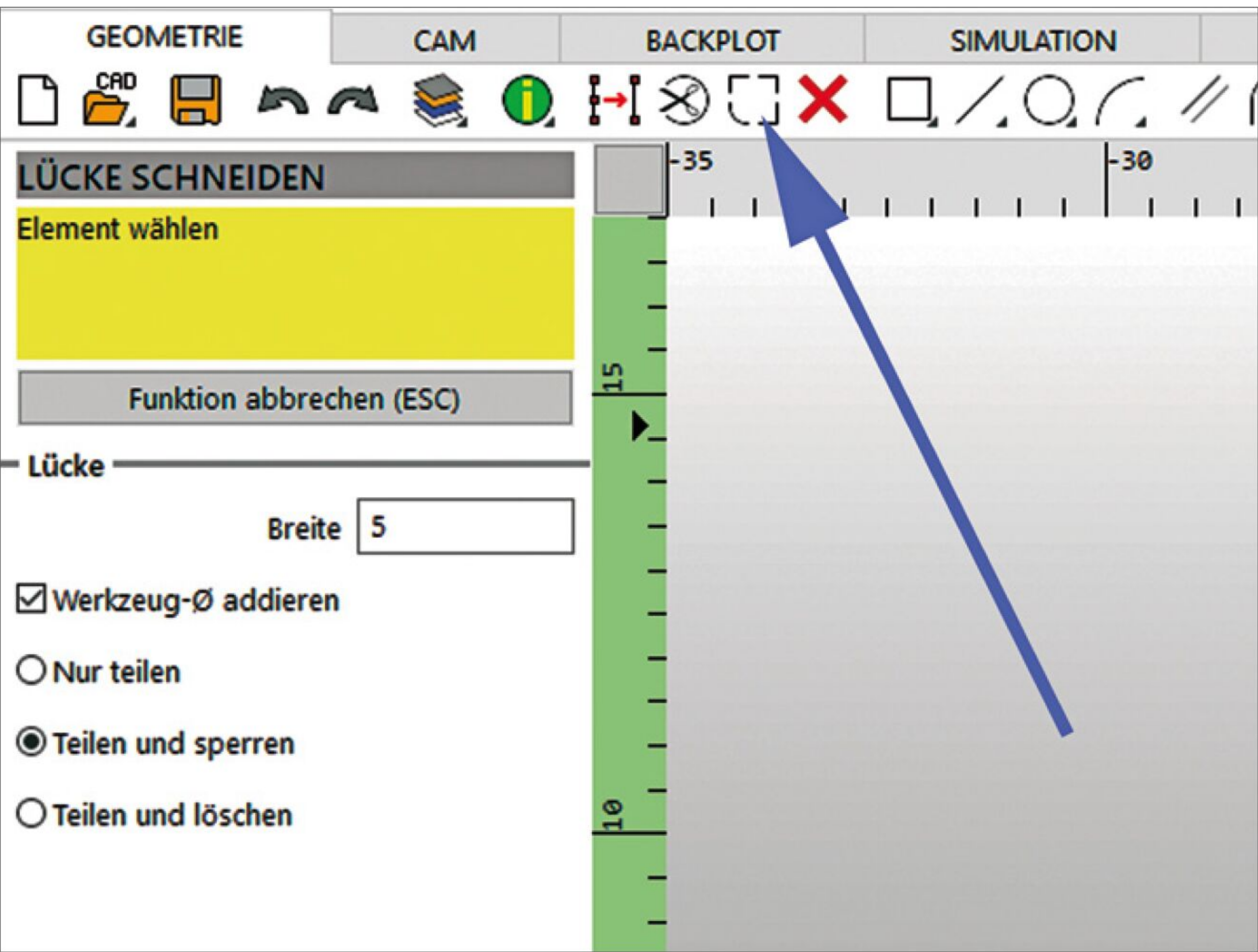


Bild 9: Schaffung von Haltestegen durch die Funktion „Lücken schneiden“

kann der Anwender unter einer Vielzahl von Maschinensteuerungen am Markt auswählen. In der Regel wird der Anwender den erzeugten CNC-Maschinencode über sein Netzwerk an den Rechner für die Maschinensteuerung weitergeben, oder über einen USB-Stick. Zur Maschinensteuerung werden ein weiteres Programm und eine entsprechende hard-

waremäßige Maschinensteuerung benötigt. Der durch FILOU-NC-Gorilla erzeugte CNC-Maschinencode bringt Zeitvorteile mit sich, da er den Eilgangvorschub selbst in der Hobbyversion nicht unterdrückt. Auch bleiben die eigenen Daten im eigenen Hause, weil kein Upload auf einen Internetspeicherplatz, wie es bei Web-Varianten von CAM-Tools der Fall

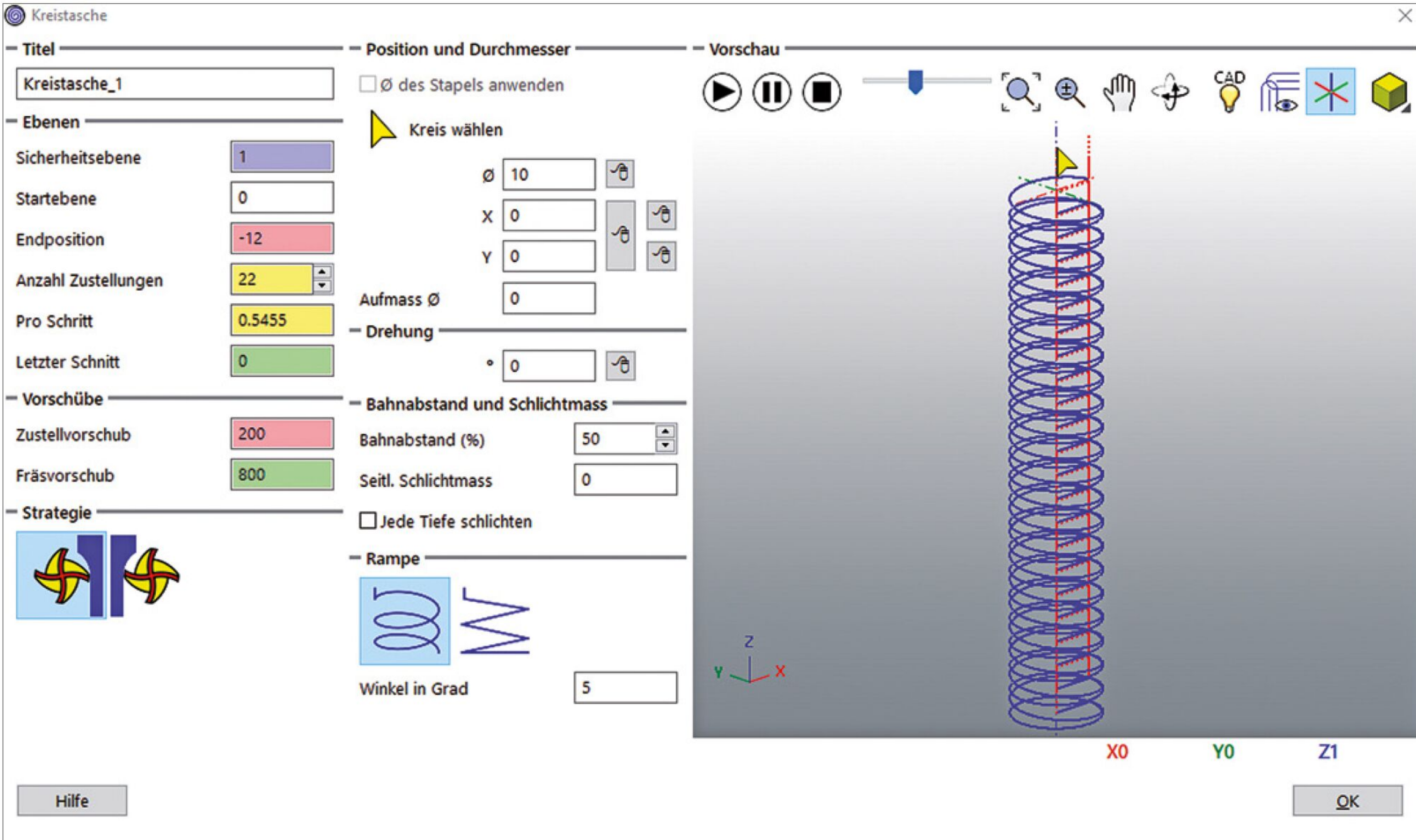


Bild 10: Individualisierungsmöglichkeiten der Kreistaschen-CAM-Technologie

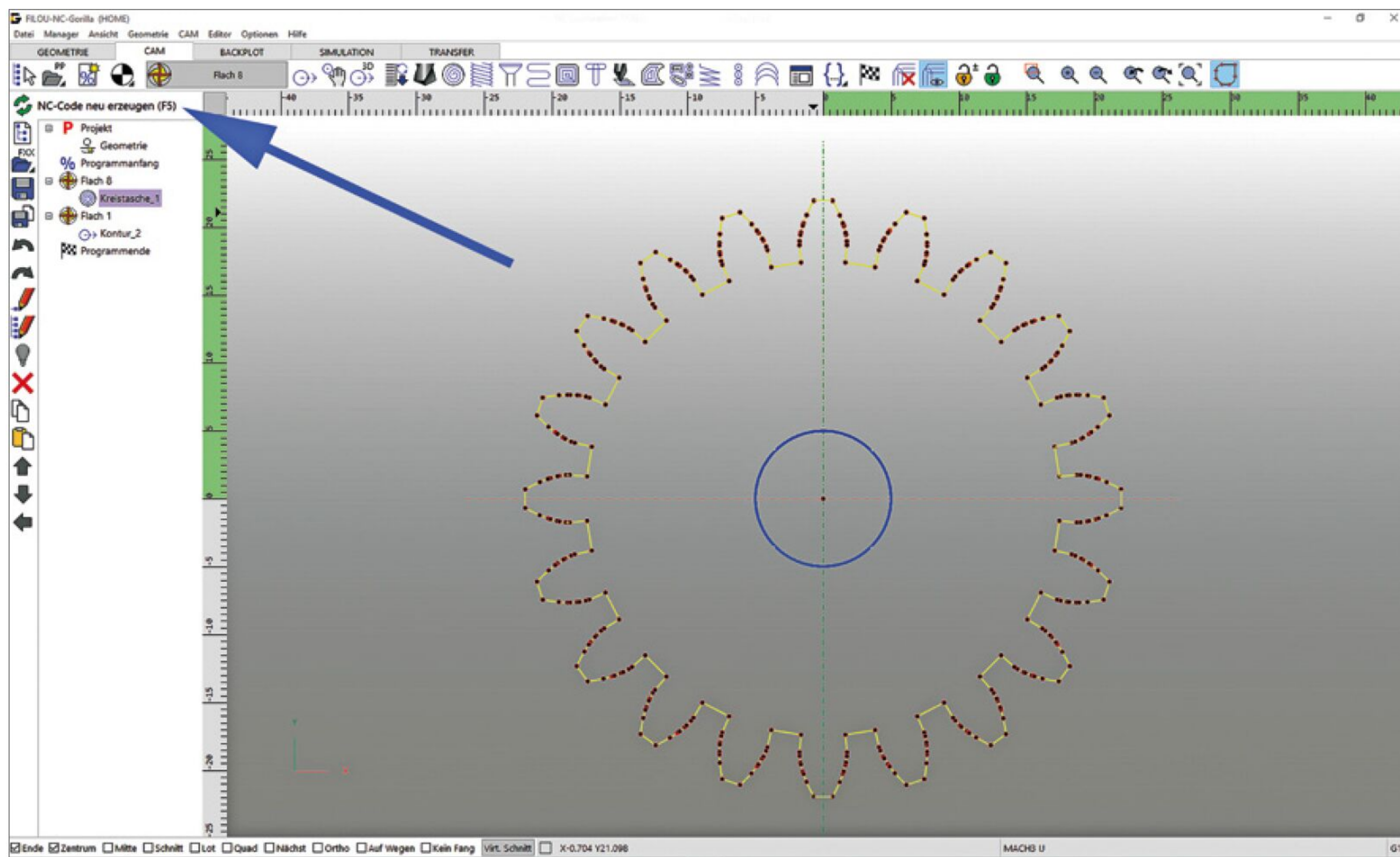


Bild 11: Zahnrad im Bearbeitungsschritt für die CAM-Technologien

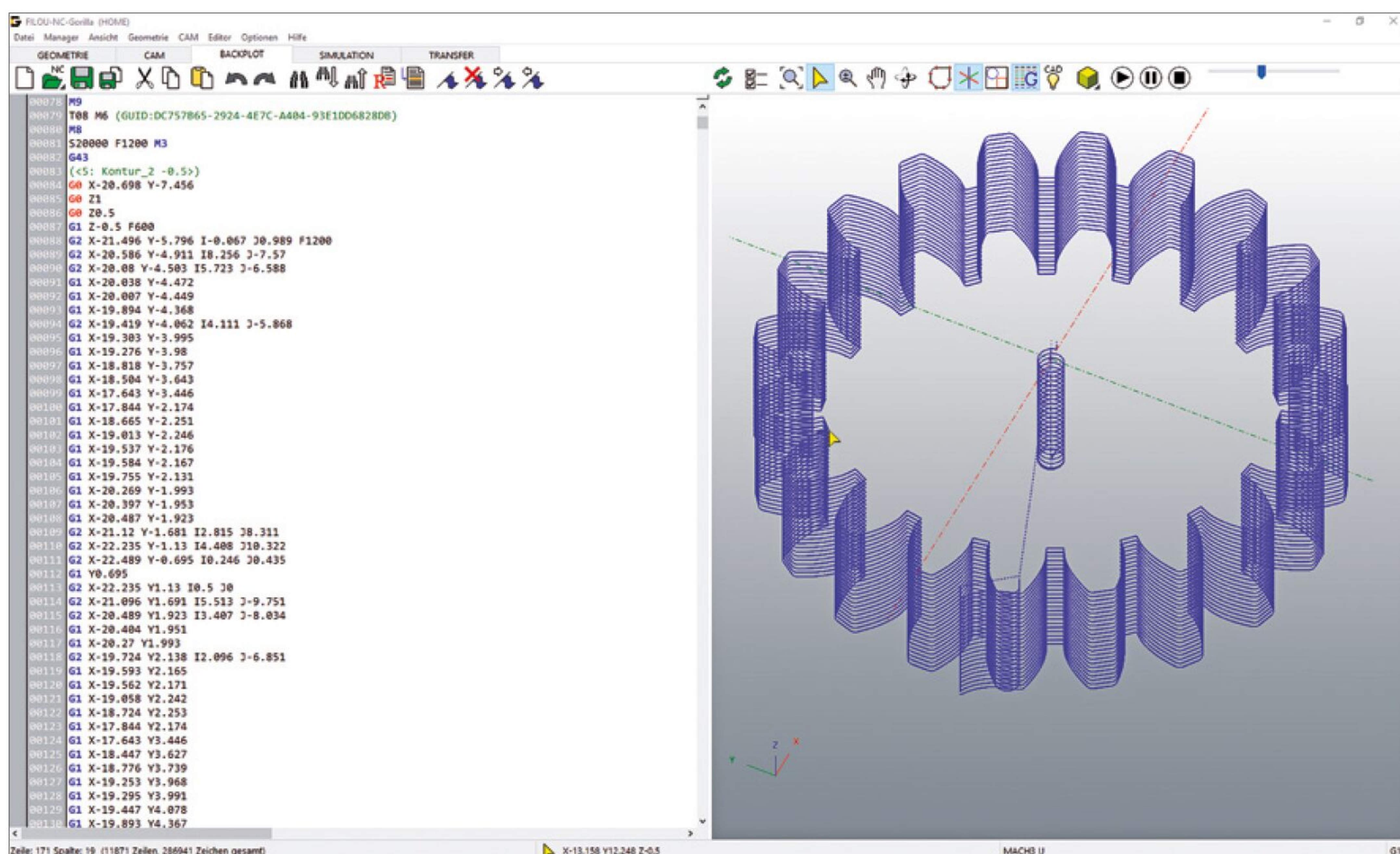


Bild 12: Der Backplot ermöglicht die optische Kontrolle der Werkzeugwege und das Editieren des CNC-Maschinen-codes parallel zueinander

sein kann, erfolgt. Wartezeiten für die Bearbeitung auf einem Internet-Server entfallen ebenfalls. Die 2,5D-Bearbeitungsstrategien reichen für die meisten Anwendungsfälle im Hobbybereich vollkommen aus. Auch besteht keine Notwendigkeit, stets die eigene Hardware mit ihrem Betriebssystem zwangsweise auf dem neuesten Stand halten zu müssen, um das Programm weiter nutzen zu können. Die Software kann 30 Tage vollwertig genutzt werden und bei Gefallen mit einem einmaligen Kaufpreis erworben werden. Eine wiederholte Zahlung eines, wie auch immer gearteten Mietpreises, ist nicht erforderlich.

Die integrierten CAM-Technologien sind sehr vielfältig und arbeiten effizient. Sie lassen sich projektbezogen für einzelne Fräsvorgänge sogar individualisieren. Das Programm wird ständig weiterentwickelt und es wäre wünschenswert, wenn in zukünftigen Versionen die Möglichkeit eröffnet wird, Befestigungsmittel für das Rohteil von den Werkzeugverfahrwegen auszuschließen, um so zum Beispiel weder Spannpratzen noch den Maschinenschraubstock in den Fräsanwendungen zu beschädigen. Besteht Unsicherheit über die erzeugten Werkzeugverfahrwege oder die auftretenden Kräfte, kann eine Probefräsung

in extrudiertem Polystyrol (XPS) hilfreich sein, bevor unnötig Metall als Rohteil oder ein brechender Fräser geopfert wird.

Literaturverzeichnis

[5] Burkhard Lewetz,
Hard- und Software,
Brückenstraße 7,
88074 Meckenbeuren,
Link: <https://www.lewetz.de/de/sample-sites-2/winpc-nc/uebersicht>.

Bild 13: Simulation der Werkzeugwege mit Rohteilumrissen

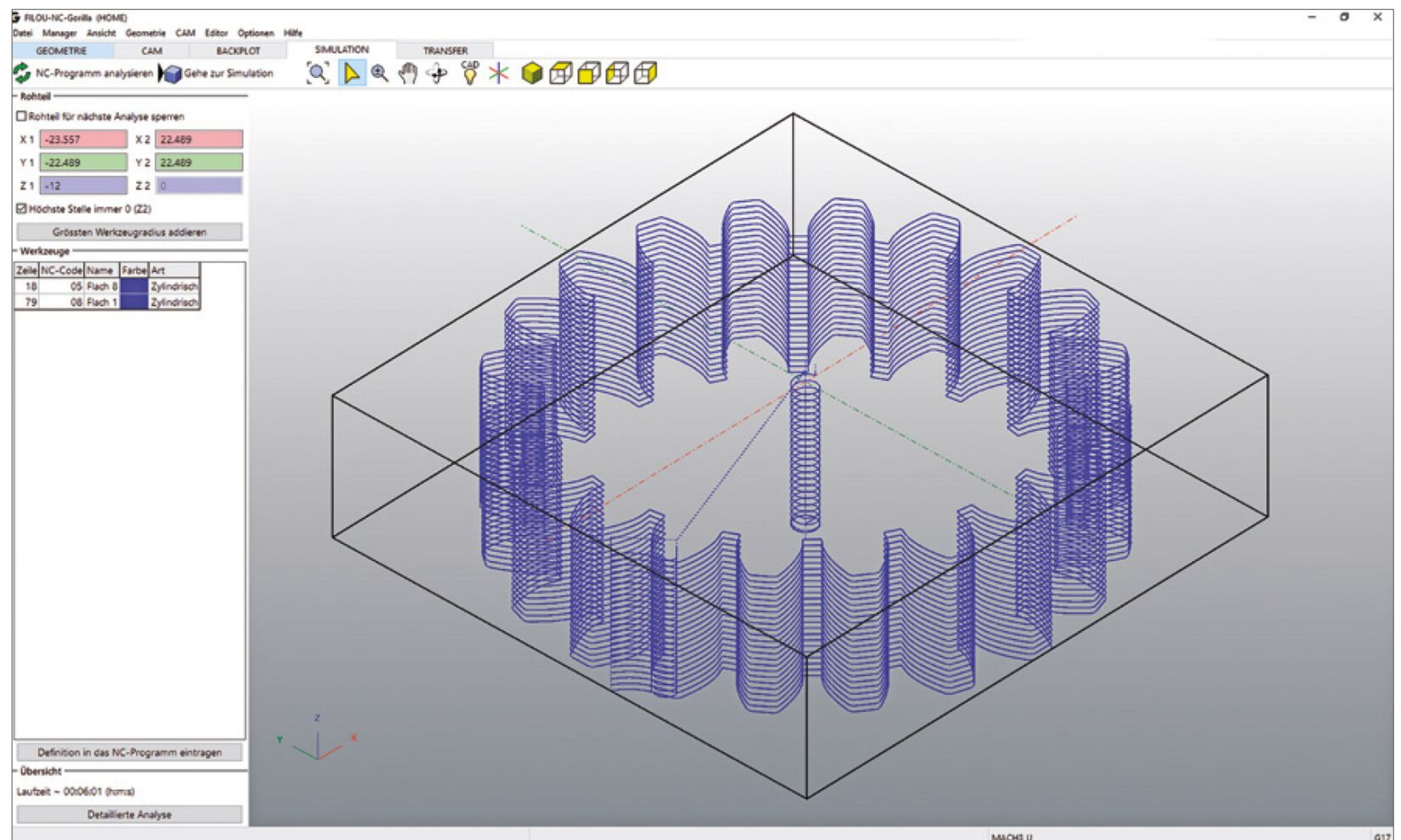
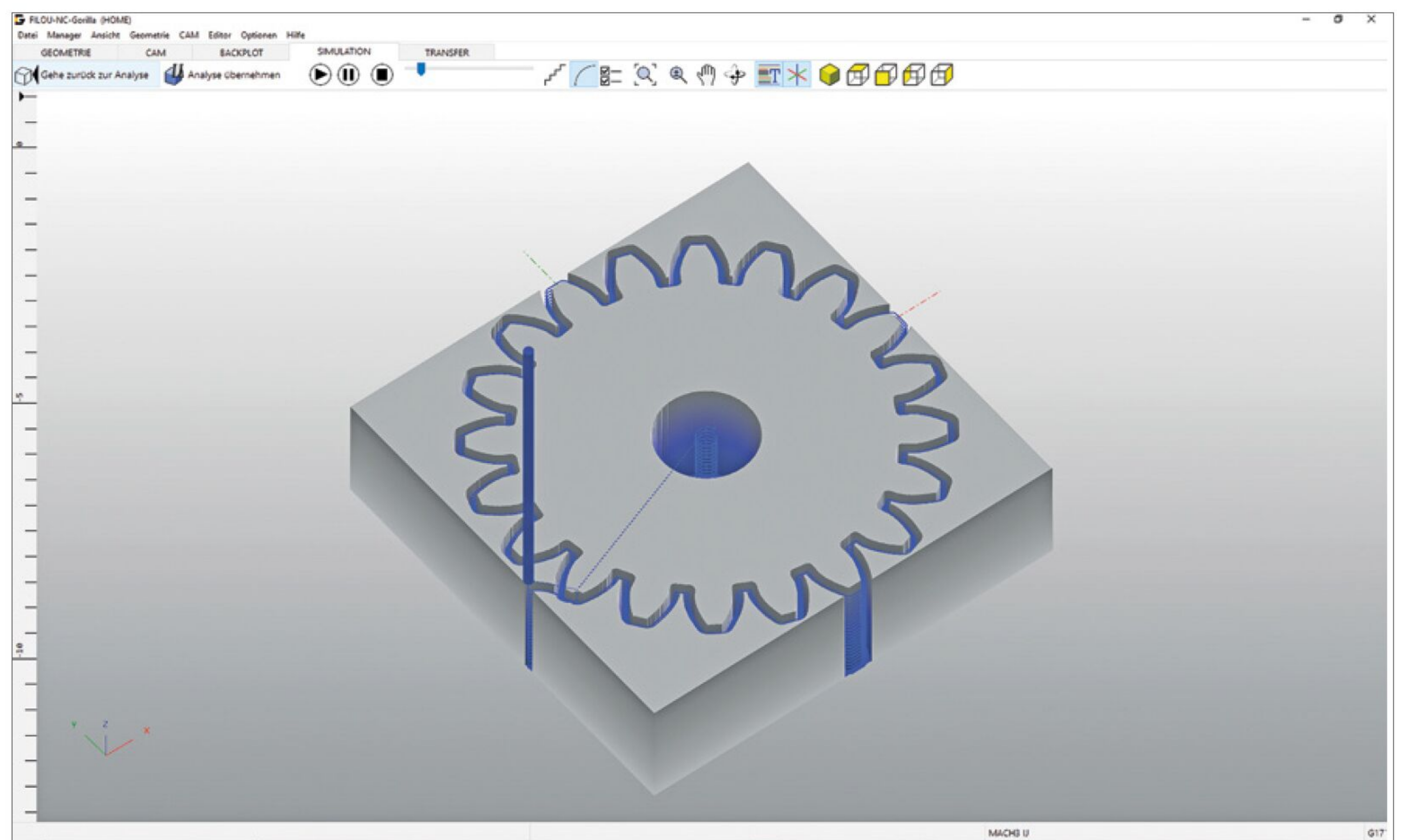


Bild 14: Simulation des Fräsergebnisses



Anzeige

Ihre Vision - unsere Software
WinPC-NC eröffnet Ihnen grenzenlose CNC-Gestaltungsmöglichkeiten.

Für jeden Modellbauer das Richtige! Vom Einsteiger bis hin zum Experten – Entdecken Sie die Welt der präzisen CNC-Maschinensteuerung.

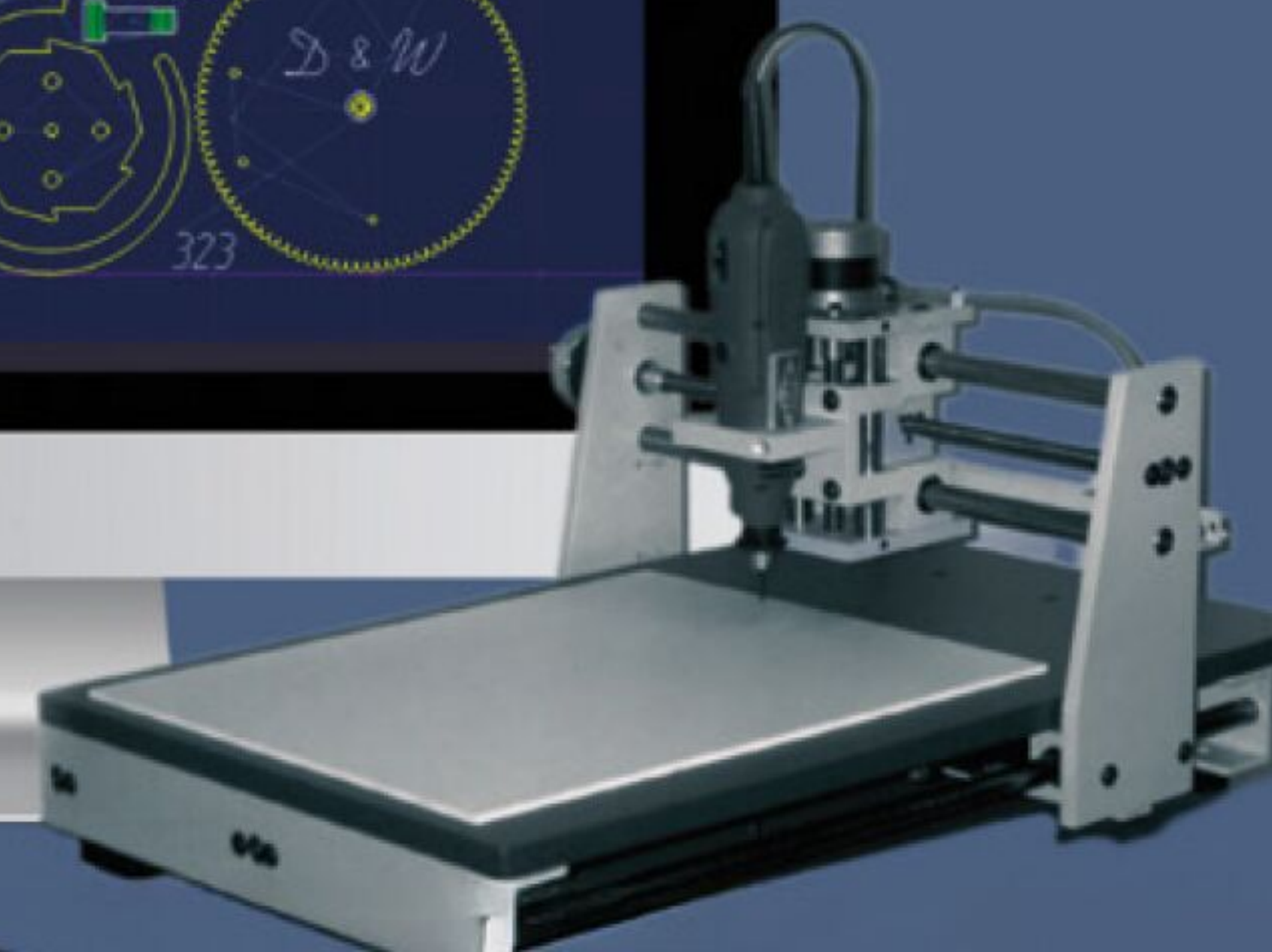
- Fräsen
- Bohren
- Kleben
- Plotten
- Schleifen
- Dosieren
- Gravieren
- Laserschneiden
- 3D-Drucken und mehr

Seit 2000 weltweit zehntausendfach im Einsatz, wird **WinPC-NC** ständig verbessert und weiterentwickelt, um die Bedürfnisse unserer Anwender optimal zu erfüllen.

FILOU NC & WinPC-NC –
das perfekte Team!
Zusammen bringen wir Ihre Ideen in Bewegung.



Kontakt
www.Lewetz.de
info@Lewetz.de
www.Lewetz.net





Unsere *Geschenke*



Bauplan Dampfkesselanlage:

Der Bauplan „Dampfkesselanlage-A2 Gustav“ von Jörg Thielecke ist ein umfangreiches Projekt für ambitionierte Dampfmaschinenfreunde. Mit vier A1-Blättern und 27 A3-Seiten Bauanleitung ermöglicht er den Bau eines leistungsfähigen 3-Liter-Kessels für bis zu 4 bar Betriebsdruck. Inklusive der detaillierten Baubeschreibung aus MiM 1/2019 ist dieser Plan ideal für alle, die eine professionelle Kesselanlage für ihre Dampfmaschinen selbst fertigen möchten.

Bauplan Art.Nr.: 3203044 • Preis: 57,95 €



Oliver
Bothmann



Chronik und Erweiterung/Chronik des technischen Modellbaus:

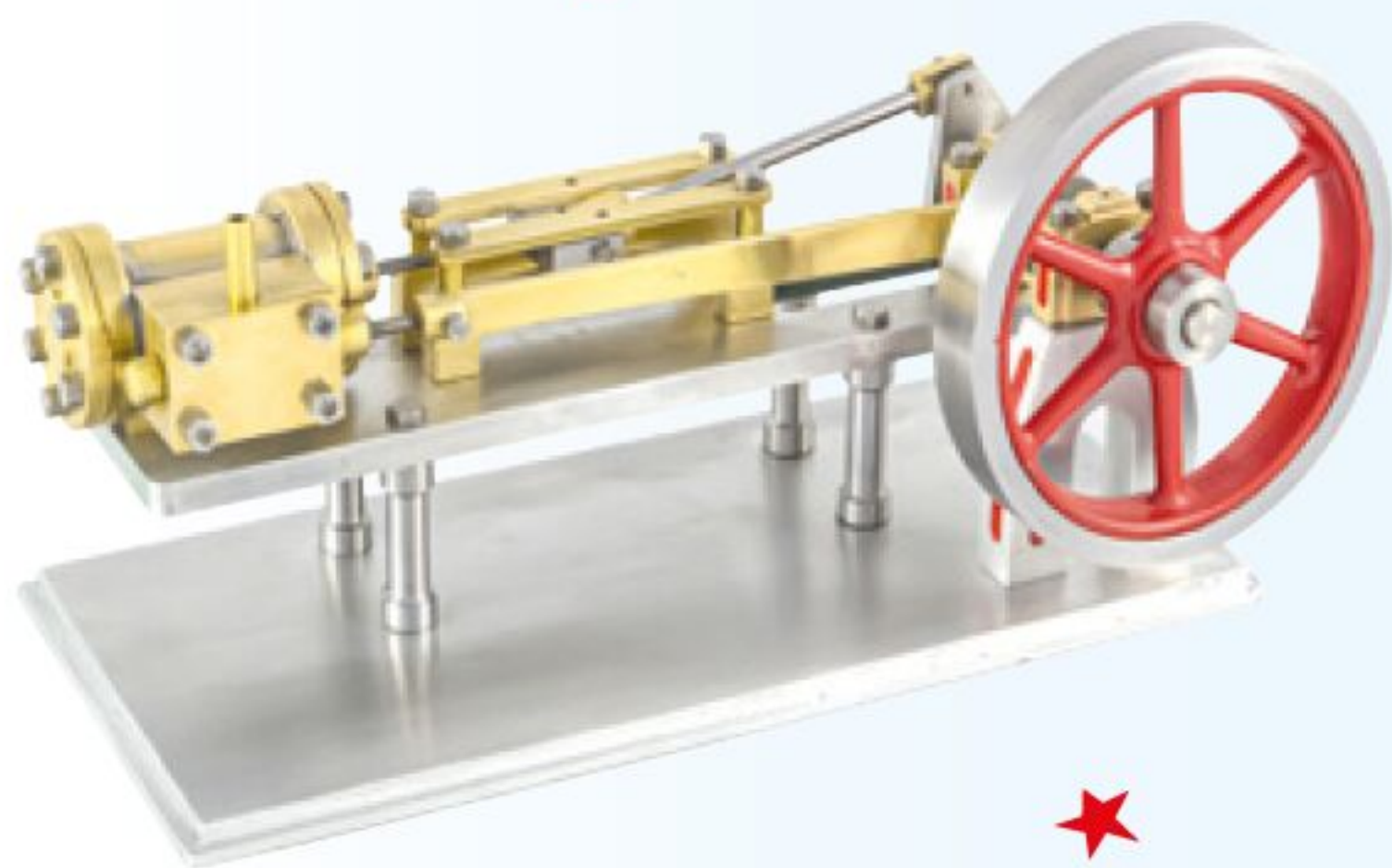
Kennst du schon die Chronik der technischen Modellbaus? Erlebe Werkstattpraxis, Maschinen, Motoren und Technikgeschichte vom Feinsten. Stöbere in 30 Jahren Geschichte des technischen Modellbaus und erlebe zeitlose Werkstatt Themen und faszinierende Schmuckstücke das Modellbaus – in der Maschinen im Modellbau Chronik.

Chronik des technischen Modellbaus: 2020-2024 (DVD) Art.Nr.: 6201348 • Preis: 39,00 €

Chronik des technischen Modellbaus: 1989-2020 (DVD) Art.Nr.: 6201192 • Preis: 59,00 €



Julia
Ernst-Hausmann



Bauplan Mill-Engine:

Der Bauplan „Mill-Engine“ ist ein faszinierendes Projekt für ambitionierte Modellbauer. Er ermöglicht den Nachbau einer historischen Einzylinder-Dampfmaschine, wie sie Ende des 18. Jahrhunderts in Fabriken und Mühlen eingesetzt wurde. Mit 21 detaillierten A4-Seiten bietet der Plan eine präzise Anleitung zum Bau dieser anspruchsvollen Maschine aus Messing, Aluminium und Stahl. Ein ideales Geschenk für Technikbegeisterte.

Art.Nr.: 3203071 • Preis: 21,95 €



Paul
Dauner



Dampfbetriebene Werkstätten als Modell:

Volker Kochs illustriertes Buch erklärt Aufbau und Betrieb dampfbetriebener Modellwerkstätten und erweckt ein faszinierendes Stück Technikgeschichte zum Leben. Die umfangreiche Bebilderung macht komplexe Zusammenhänge verständlich und bietet Geschichts- und Technikinteressierten wertvolle Einblicke in eine prägende Ära.

Art.Nr.: 3102296 • Preis: 34,90 €



Susanne
Peter



VTH-Ordner

Behalten Sie den Überblick – mit den praktischen VTH Sammelordnern des VTH bringen Sie Ordnung in ihre Fachzeitschriften. So sind alle Ausgaben jederzeit griffbereit und bestens geschützt. Ein durchdachtes System – und übrigens auch eine tolle Geschenkidee!

Art.Nr.: 6000007 • Preis: 24,95 € • Abo-Preis: 22,95 €



Denis Féraud



Mysterybox „Werkstatt-Edition“

Meine persönliche Empfehlung für alle, die Überraschungen lieben. Ob als Präsent zum Weiterverschenken oder um sich selbst zu überraschen. Neben den Überraschungen befindet sich in jeder Mysterybox sicher ein MOZART Präzisionsmesser. Seien Sie gespannt!

Art.Nr.: 6212056 • Preis: 69,99 €



Sabine
Bauer

Und für alle, die nach Weihnachten auch noch gerne shoppen wollen, gelten unsere Empfehlungen natürlich auch weiterhin!

-Empfehlungen 2025



Modellkonstruktion mit Autodesk Fusion

CAD-Programme eröffnen Modellbauern neue Möglichkeiten, ihre Projekte präzise und realitätsnah umzusetzen. In Kombination mit CNC-Fräsen und 3D-Druckern entstehen Bauteile, die exakt und reproduzierbar gefertigt werden können. Anhand des Programms Autodesk Fusion zeigt Wolfgang Eisenberg in diesem Buch – sowohl für die kostenfreie Version von Fusion als auch für die kostenpflichtige – Schritt für Schritt den Weg von der Idee bis zur fertigen Datei.

Art.Nr.: 3102309 • Preis: 49,95 €



Uwe Puchtinger



Katalog Bauplan Bundle

Ein Muss für jeden Modellbauer! Der Erweiterungskatalog 2026 bringt über 230 neue Baupläne – perfekt für das nächste Projekt. Ob Anfänger oder Profi, hier findet jeder Inspiration für den Bau seines Modells. Ab sofort einzeln oder im praktischen Bundle mit dem bestehenden Bauplankatalog erhältlich.

Bundle: Art.Nr.: 3300027 • Preis: 19,90 € • Abo-Preis: 14,90 €

Erweiterung Modellbaupläne 2026 Art.Nr.: 3300026 • Preis: 7,90 € • Abo-Preis: 5,90 €



Eric Scharfenort



Sammelbände MIM Highlights:

Unsere Highlights „Dampfmaschinen“ & „Verbrennungsmotoren“ präsentieren die schönsten Dampfmaschinenmodelle und ungewöhnlichsten Verbrennungsmotormodelle der letzten Jahre zusammengestellt. Genieße die komplexe Technik und Ästhetik dieser Maschinen und lass dich zu neuen Projekten inspirieren.

Highlights „Dampfmaschinen“: Art.Nr.: 3000103 • Preis: 19,90 €

Highlights „Verbrennungsmotoren“: Art.Nr.: 3000108 • Preis: 24,90 €



Julian Lenz



Tipps & Tricks für die Metallwerkstatt:

„Tipps und Tricks für die Metallwerkstatt“ von Jürgen Burgdorf ist ein unverzichtbarer Ratgeber für Hobby-Metallarbeiter. Auf 64 Seiten mit 61 Abbildungen teilt der Profi sein Wissen zu cleveren Techniken und Selbstbaulösungen - von der Werkzeugherstellung bis zum Recycling. Ideal für alle, die ihre Metallbearbeitungsfähigkeiten verbessern und effizienter arbeiten möchten.

Art.Nr.: 3102262 • Preis: 14,90 €



Evan Nodell



Kleinfräsmaschine im Eigenbau (PoD):

Dieses 224-seitiges Fachbuch von Jürgen Eichard ist der perfekte Begleiter für ambitionierte Metallbearbeiter, die ihre eigene Kleinfräsmaschine bauen möchten. Mit 301 farbigten Abbildungen und detaillierten Schritt-für-Schritt-Anteilungen führt es durch alle Bauphasen - von Grundkonzept bis zur digitalen Höhenmessenrichtung. Inklusive kompletter Stückliste und Bezugsquellen-Verzeichnis ist es ein umfassendes Nachschlagewerk für erfahrene Modellbauer, die Freude am präzisen Selbstbau haben.

Art.Nr.: 3102229 • Preis: 49,90 €



Gregor Zimmermann



Print - Abo:

Jetzt Neu! Ob als Geschenk oder für sich selbst: Das Jahresabo „Machinen im Modellbau“ bietet sechs faszinierenden Ausgaben rund um den technischen Modellbau. Mit der Kombination aus Print- und Digitalausgabe, 50% Rabatt auf ausgewählte Baupläne und exklusiven Abo-Club-Vorteilen ist das Paket zum Preis von 68 € perfekt für alle, die ihr Hobby mit Fachwissen aus erster Hand vertiefen möchten.

Preis: 68,00 €



Jürgen Bestenlehner

Ein echter **Kellerfund**

Ein historischer Heißluftmotor aus der Zeit um 1885

Harald Arpert

Der Heißluftmotor, wie er gefunden wurde



Anlässlich einer Modellbauausstellung im „Märkischen Freizeit- und Ausstellungszentrum“ in Paaren im Glien im Februar 2025 war ich mit einigen meiner, auch in verschiedenen Ausgaben der **MASCHINEN IM MODELLBAU** vorgestellten, Modelle als Aussteller zu Gast.

Ein interessiertes Ehepaar hielt sich lange an meinem Stand auf und so kamen wir ins Gespräch. Im Verlauf zeigten sie mir ein Foto, einer für sie unbekannten Maschine. Auf ihre Frage hin definierte ich dieses „Objekt“ als einen historischen Heißluftmotor. Diesen hatten die Besucher bei einer Baufeldfreimachung für einen Neubau auf ihrem Grundstück in einem verschütteten Keller gefunden. Ihre Frage, ob ich an diesem, nun als Heißluftmotor definierten; Fundstück Interesse habe? Unbesehen habe ich mein Interesse bekundet und ein moderates Preisangebot abgegeben. Es war höher als von ihnen erwartet, mir aber den Preis wert. Einige Wochen später haben die Verkäufer den Motor, so wie gefunden zu mir nach Hause gebracht. Ich hatte darum gebeten, den Motor nicht zu säubern, so kam er wie gefunden an.

Zur Reinigung habe ich einige Teile der Umhausung und den eigentlichen Motor demontieren und dabei das Handrad für die Brennerregelung erneuern müssen. Nach der Säuberung, sowie dem Ölen der Lagerbuchsen habe ich Spiritus aufgefüllt, die Vorwärmschale gezündet und nach wenigen Minuten und einem leichten Drehen der Schwungräder lief der Heißluftmotor an – die Freude war groß.

Zufrieden mit dem Neuzugang ging es an die Recherche: was hatte ich da eigentlich erworben? Diese Form eines Heißluftmotors habe ich noch nie gesehen. Im Internet bin ich fündig geworden.

Dieser Heißluftmotor wurde um 1885 von der Firma Hubertus Raab aus Zeitz/Sa gebaut. Verwendung hat dieser Motor unter anderem



als Antrieb von Zimmerspringbrunnen und Ventilatoren der Firma Heinrici aus Zwickau gefunden.

Die später gebaute Umhausung lässt sich zeitlich auf ca. 1920 datieren. Ich schlussfolgere das aus dem verwendeten Kupferblech und den für die damalige Zeit beliebte Form der „Fenster“, welche ähnlich in Modelldampfanlagen/Kesselhäusern verwendet wurde. Es ist anzunehmen, dass ein Modellbauer diese Umhausung mit der sehr schweren Grundplatte für eine Nutzung im häuslichen Kleingewerbe vorgenommen hat. Der Motor wiegt mit der Grundplatte aus Beton ca. 21 kg. Sollte ein Leser mehr über diesen Umbau wissen, bin ich für Informationen dankbar.

Um dem Motor eine Aufgabe zu geben habe ich einen Elektromotor der Firma „Isar Zählerwerke München“, Baujahr ca. 1920 als Generator umfunktioniert. Dieser liefert ca. 6 V Spannung, genug um später eine stielichte Lampe mit 6 V zu betreiben.

Ich habe mich entschlossen, dieses Unikat nicht optisch aufzuhübschen, sondern die Patina von mehr als 100 Jahren zu erhalten.

Den laufenden Heißluftmotor kann man auf meinem You Tube Kanal unter „Harzdampf“ (Harald Arpert) sehen. Direkter Link www.youtube.com/shorts/Y7awx55scLU oder

den abgedruckten QR-Code scannen.



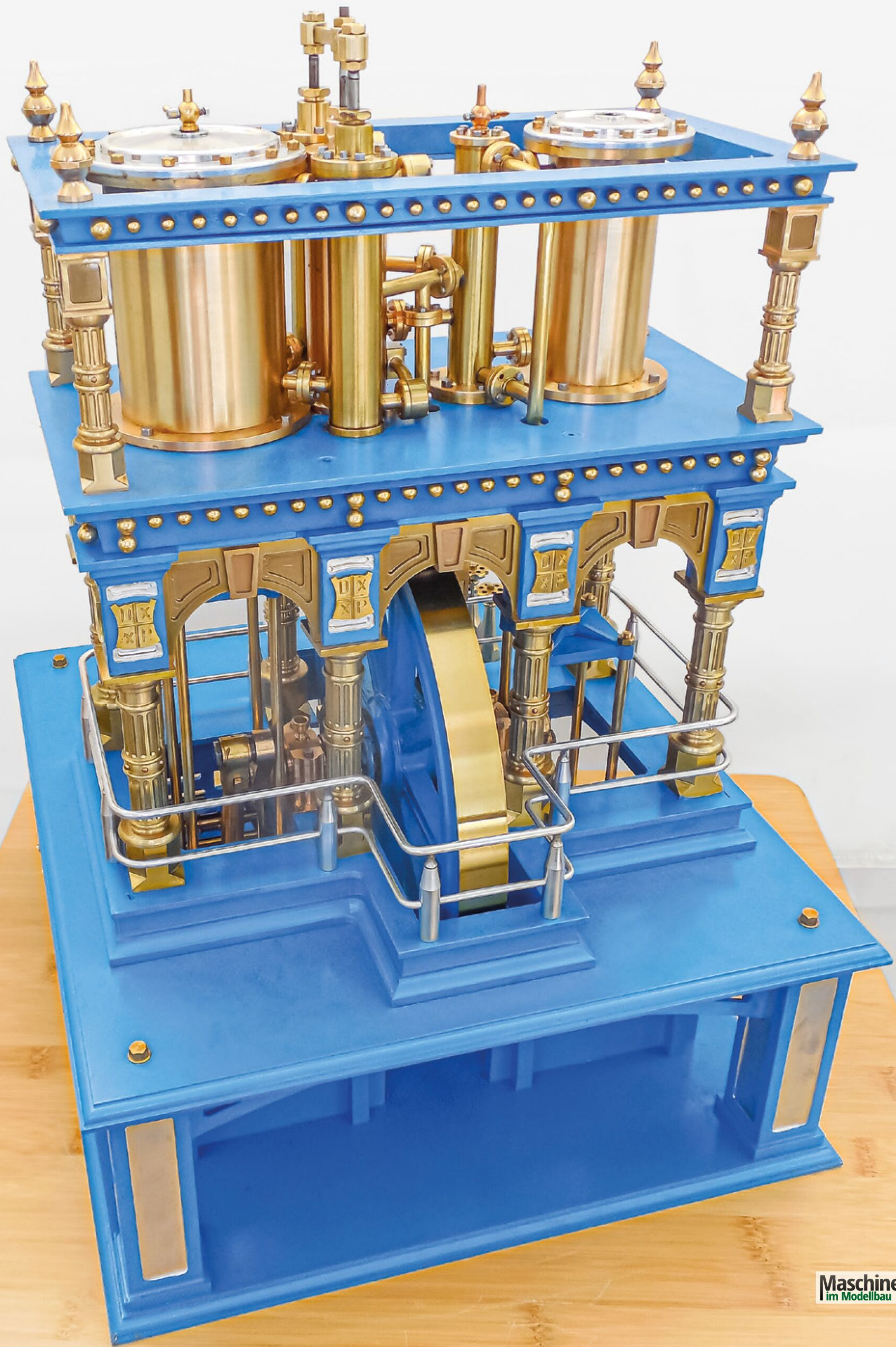
Hier gut zu erkennen, die offensichtlich später angebrachte Umhausung



Mit dem angebrachten Generator kann der Motor wieder eine Arbeit verrichten

Komplex und schön

Dampfmaschine St. Helens – Teil1



Nachdem ich auf die Dampfmaschine St. Helens, von Lothar Matrian, aufmerksam gemacht wurde, war klar, was mein nächstes Projekt werden sollte. Mein Vorhaben war eine Maschine aus einem Gussteilesatz und eine ohne Gussteilesatz zu bauen, bei der alle Teile selbst gemacht sind. Ich wollte beide Maschinen parallel bauen und die erste wieder verkaufen. Mit dem Zeichnungssatz habe ich begonnen Kleinteile für die zwei Maschinen anzufertigen.

Aus verschiedenen Gründen habe ich mich dann doch gegen einen Gussteilesatz entschieden hatte aber schon etliche Teile für zwei Maschinen angefertigt. So blieb mir nichts anderes übrig, als die zwei Maschinen weiter zu bauen. Sonst hätte ich Teile gehabt, für die ich keine Verwendung habe.

Dieter Philipp

Hier werde ich meine Arbeit so beschreiben, wie ich die Teile nacheinander angefertigt habe. Es gibt in diesen Bericht viele Bilder, denn ein Bild sagt mehr aus, als nur die Beschreibung des Bauteiles. In der Zeichnung sind keine Toleranzen angegeben, aber ich bleibe mit den Toleranzen im untersten Bereich - denn jedes zu große Spiel erzeugt Geräusche.

Zum besseren Verständnis werde ich beschreiben, wie die einzelnen Bauteile von unten nach oben verbaut werden. Zuerst kommt die Bodenplatte (auf dieser sind die Evanslenker befestigt), danach kommen vier Stützen und auf diese die nächste Platte (Kellerdecke) mit dem Durchbruch für das Schwungrad und den Kurbeltrieb. Darauf kommt der Grundrahmen, auch mit dem Durchbruch für das Schwungrad und den Kurbeltrieb (darauf werden die Kurbelwellenlager geschraubt). Nun folgt ein Abdeckblech auf dieses werden die acht mittleren Stützen geschraubt. Auf diese das Portal, nun kommt wieder ein Abdeckblech (dieses hat nur eine optische Funktion). Jetzt kommt der mittlere Rahmen (an diesen sind unten die U-Führungen geschraubt). Nun kommt wieder ein Abdeckblech, auf dieses sind die zwei Zylinder geschraubt, die drei Steuerschieber und der Kondensator. An den Ecken sind die vier oberen Stützen befestigt. Danach kommt wieder ein Abdeckblech (es hat nur eine optische Funktion) Auf dieses der obere Rahmen. Abgeschlossen wird mit den vier Zierelementen an den Ecken. Ich hoffe die Beschreibung hilft zum besseren Verstehen meiner nachfolgenden Schreiberei.

Die Maschine funktioniert und läuft mit Druckluft 0,5 bar und 50 U/in.

Das Schwungrad

Ich habe versucht Grauguss oder ein anderes Material zu bekommen. In kleinen Mengen mit einem Ø von 200 mm aufwärts, wird zu einem einigermaßen normalen Preis wenig angeboten. Da ich nichts Passendes gefunden habe, ging ich folgendermaßen vor:

Eine Graugussplatte mit der Stärke von 50 mm und einen Ø von 80 cm war vorhanden. Mit der Bandsäge wurde der passende Ø ausgesägt und mit der Drehbank wurde der Ø gedreht (226 mm, Fertigmaß 225 mm). Da der Rohling 50 mm dick ist, das Schwungrad aber nur 20 mm breit, habe ich 25 mm (siehe Bild) bis auf einen Ø von 80 mm abgestochen und den Rest mit der Bandsäge gesägt.

Das Schwungrad wurde nun nach Zeichnung fertig gedreht. Die Innenbohrung beträgt jetzt 8 mm. Mit dieser Bohrung wird das Rad auf dem Rundtisch zentriert. Nun werden die Speichen ausgefräst. Die Speichenbreite beträgt 12 mm. Um die Speichenbreite zu erreichen, wird die halbe Speichenbreite plus der halbe Fräser-Ø eingestellt. Speichenbreite 12 mm, die Hälfte 6 mm, Fräser-Ø 6 mm – von diesen



Der Rohling für das Schwungrad wird abgestochen



Die Speichen werden gefräst



Fräsen der Fase an den Speichen

auch die Hälfte, 6 mm plus 3 mm. Also die y-Achse um 9 mm verschieben. Damit erreicht man die Speichenbreite von 12 mm. Hört sich komplizierter an, als es ist.

Erst von allen Speichen die einen Seiten fräsen, dann die anderen. Ist der Fräser am Außenring angelangt, den Rundtisch drehen bis zur anderen Speiche. Die Gradzahl muss man ermitteln (siehe Bild), denn diese richtet sich nach der Speichenbreite und der Anzahl der Speichen.

Sind die Speichen fertig, wird noch eine Fase angebracht. Wie ich das mache, habe ich in MASCHINEN IM MODELLBAU 3/2019 (Gleichstromschiffsdampfmaschine) beschrieben. Das Rad wird mit einer Konushülse auf der Welle befestigt. Zuerst wird der Konus von 1,5 Grad eingedreht, dann wird die Konushülse gedreht, ohne den Support zu verstellen. Es wird ein Innendrehstahl eingespannt und mit diesem auf der Rückseite (Maschine dreht sich linksherum) gedreht. Die Konushülse hat einen Bund mit sechs Bohrungen $\varnothing 3,2$ mm. Mit Schrauben $\varnothing 3$ mm wird die Hülse eingepresst. Sie hat drei M3-Bohrungen, um sie wieder herauszuziehen.

Die Hülse hat drei Segmente, ein Schnitt geht ganz durch, die anderen zwei Schnitte sind nicht ganz durchgeschnitten. Die Hülse ist aus einem vergüteten Stahl. Die Welle hat einen $\varnothing$ von 15 mm und ist links und rechts auf eine Länge von 16 mm auf 12 mm $\varnothing$ abgesetzt. In den abgesetzten $\varnothing$ ist auf beiden Seiten eine 3 mm breite Keilnut um 180° versetzt.

In die Welle habe ich stirnseitig noch ein M6-Gewinde geschnitten. So kann ich den Kurbelhebel mittels einer Schraube auf die Welle drücken. Der Hebel hat auch stirnseitig noch drei M3-Bohrungen. Über diese kann man mittels eines Abziehers den Hebel von der Welle wieder abziehen. Wenn der Hebel montiert ist, wird außen noch eine Deckkappe aufgeschraubt.

Als ich das Schwungrad fertig hatte, wollte ich es außen messingfarben haben. Also wurden außen nochmal 2 mm abgedreht. Nun habe ich ein Messingblech, Stärke 1,5 mm und 25 mm Breite gerundet und mit Schlauchbändern auf den $\varnothing$ des Schwungrades gespannt und die Länge angezeichnet. Nach dem Anzeichnen den Ring um 1,5 mm gekürzt und am Stoß hart zusammengelötet. Nachdem die Lötnaht

egalisiert war, habe ich den Ring erwärmt und diesen aufgeschrumpft. Nach dem Erkalten war der Ring bombenfest. Jetzt wurde der Ring auf die Breite vom Schwungrad 20 mm abgedreht, auch im $\varnothing$ habe ich das Rad noch ein wenig abgedreht, damit es rund ist. Das Rad ist nun um 1 mm größer, $\varnothing 226$ mm, das macht aber nichts aus. Nach dem Lackieren entsteht der Eindruck, das ganze Rad sei aus Messing.

Das Rad wurde unter drehender Bewegung lackiert und auf meiner selbstgemachten Vorrichtung noch einige Zeit drehen lassen, bis der Lack leicht getrocknet war. Wenn an einer Stelle zu viel Lack ist und ein „Läufer“ (Lacknase) entstehen will, „weiß“ dieser nicht, in welche Richtung er laufen soll. So ist der Lack nach dem Trocknen schön glatt.

Die Exzenter

Zwei der Exzenter sind aus Edelstahl, zwei aus MS 58. Jede Maschine braucht zwei Exzenter. Einen für den Hochdruck-, den anderen für den Niederdruck-Zylinder. Die Exzenter sind 7 mm breit. Der Einstich in der Breite beträgt





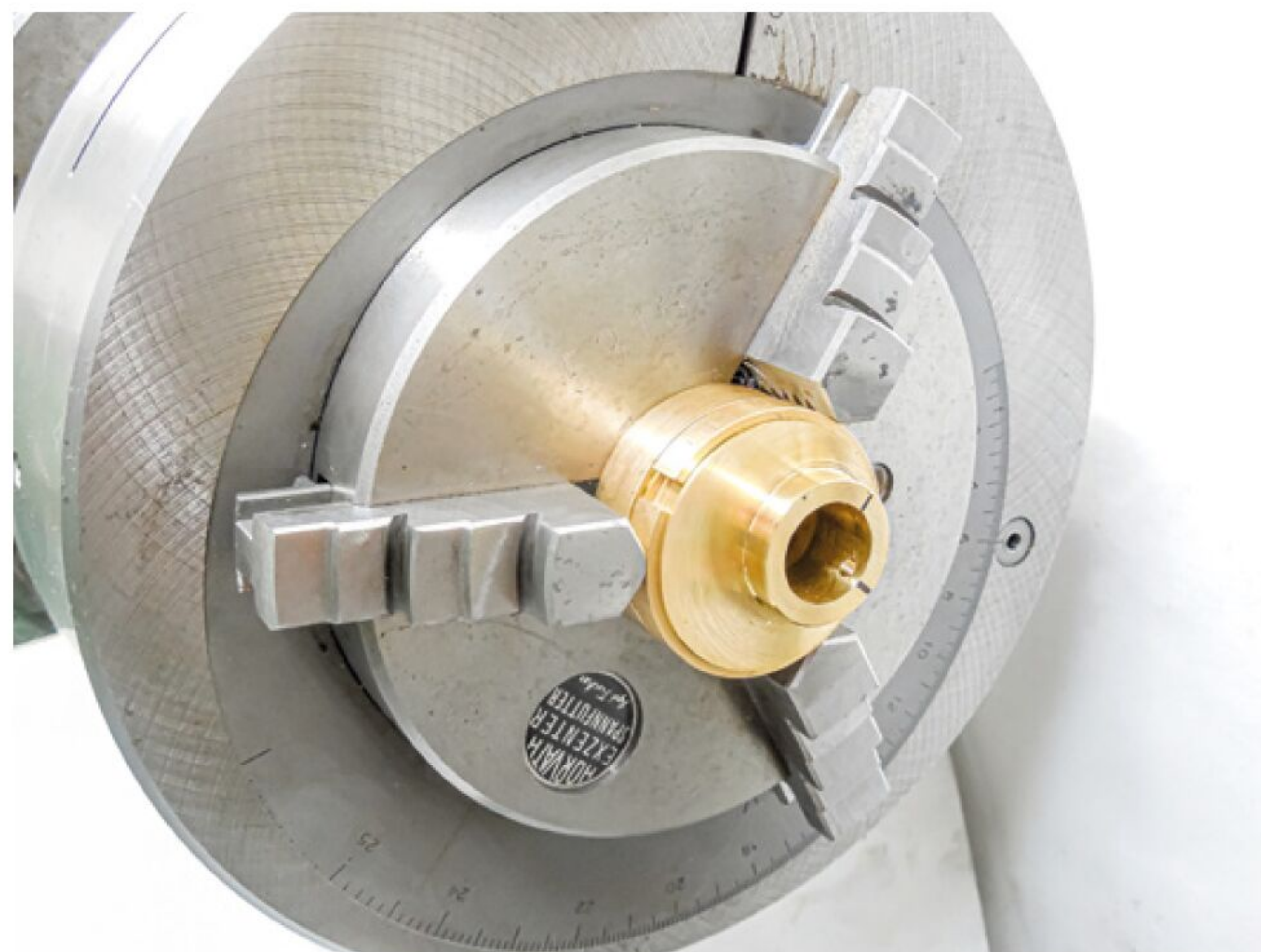
Der Abzieher in Funktion.



Die Befestigung des Schwungrades



Der Exzenter mit eingelegtem Ring zum Spannen



Am Exzenter wird die Achsbohrung hergestellt

6 mm und der Hub beträgt 12 mm. Ich habe sie 8 mm breit gemacht, da sonst ein Rand von nur 0,4 mm stehen bleibt und man diesen mit der Hand verbiegen kann.

Der Exzenter hat einen $\varnothing$ von 34 mm und am Rand 36 mm. Mit einem 6 mm breiten Drehstahl wurde der Einstich gemacht. Damit der Stahl nicht rattert habe ich einen Keil untergelegt, damit er nach vorne geneigt ist. Da im Bauplan keinerlei Toleranzen angegeben sind, muss man diese selbst festlegen. Deshalb habe ich die Einstichbreite 6,2 mm gemacht.

Zur Weiterbearbeitung wird ein Ring (6 mm breit, Wandung 4 mm), welcher getrennt ist, in die Nut eingelegt und so im Backenfutter gespannt (siehe Bild). Um den Exzenter von 12 mm zu machen habe ich ein Exzenterfutter. Alternativ muss man an einem Backen so viel Flachmaterial unterlegen, bis man den Hub von 12 mm erreicht hat. Man kann auch den Backen Nr. 3 eine Umdrehung der Planspirale später einsetzen. Es wird der Bund von 22 mm $\varnothing$ und Breite 4 mm angedreht, mit welchem der Exzenter mittels M3-Stiftschrauben befestigt wird. Nun wird für die Achse die Bohrung von 15 mm gebohrt und gerieben. Bei denen aus Edelstahl wird nur ein Bund angedreht. Der zweite Bund ist eine Scheibe und wird weich aufgelötet. So braucht man den breiten Drehstahl nicht, denn beim Einstecken mit niedriger Drehzahl in Edelstahl hat dieser auch bei mir gerattert.

Die Exzenterringe

Diese Ringe sind aus einem 6-mm-Flachmaterial MS 58 gemacht. Die Form des Ringes wird auf dem Flachmaterial aufgerissen, in der Mitte eine 10-mm-Bohrung gebohrt und gerieben. Diese dient zur



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

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

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

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



FD 150/E

PROXXON

www.proxxon.com

Zentrierung. Mit einem 6-mm-Fräser werden die Breite der Laschen, plus die Breite des Sägeblattes bis zum Anriss gefräst. Zweimal, wo der Ring getrennt wird, und einmal, wo er mit dem Flachmaterial zur Kreuzkopfgabel befestigt wird. Danach wird was zu viel ist abgesägt, damit man die Bohrungen und Gewinde einbringen kann. Erst wenn diese Bohrungen fertig sind, wird der Ring getrennt.

Eine normale Aufnahme für das Sägeblatt (0,5 mm) hat dort keinen Platz (die Spannmutter ist im Wege). Deshalb habe ich mir eine Aufnahme angefertigt. Ein Rundmaterial Ø 22 wird in die Spannzange gespannt und auf die ganze Länge (ca. 100 mm) mit 8 mm durchbohrt. Danach wird die Zentrierung für das Sägeblatt Ø 13 mm Höhe 0,4 mm angedreht.

Mein Sägeblatt hat Außen Ø 50 mm, innen 13 mm, 0,5 mm breit. Eine Schraube mit 12 mm Ø wird auf 8 mm abgedreht und ein M8-Gewinde geschnitten. Der Sechskantkopf wird rund und auf eine Höhe von 3,5 mm gedreht. Vorne wird zum Gegenhalten des Spannbolzens noch ein Sechskant von 3 mm gestoßen. Diese Teile so drehen, damit das Sägeblatt nur am äußersten Rand gespannt wird. Das Sägeblatt wird

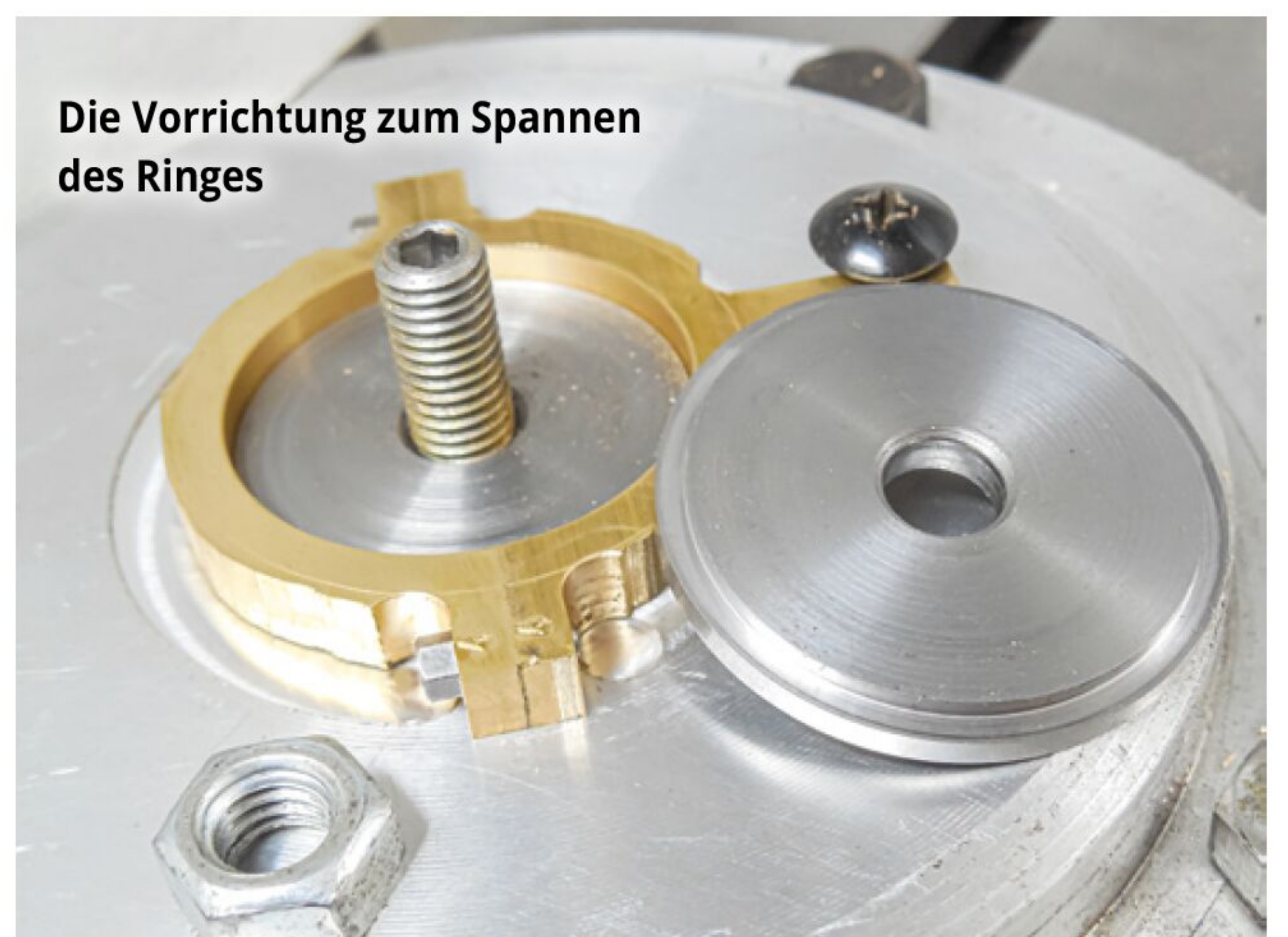
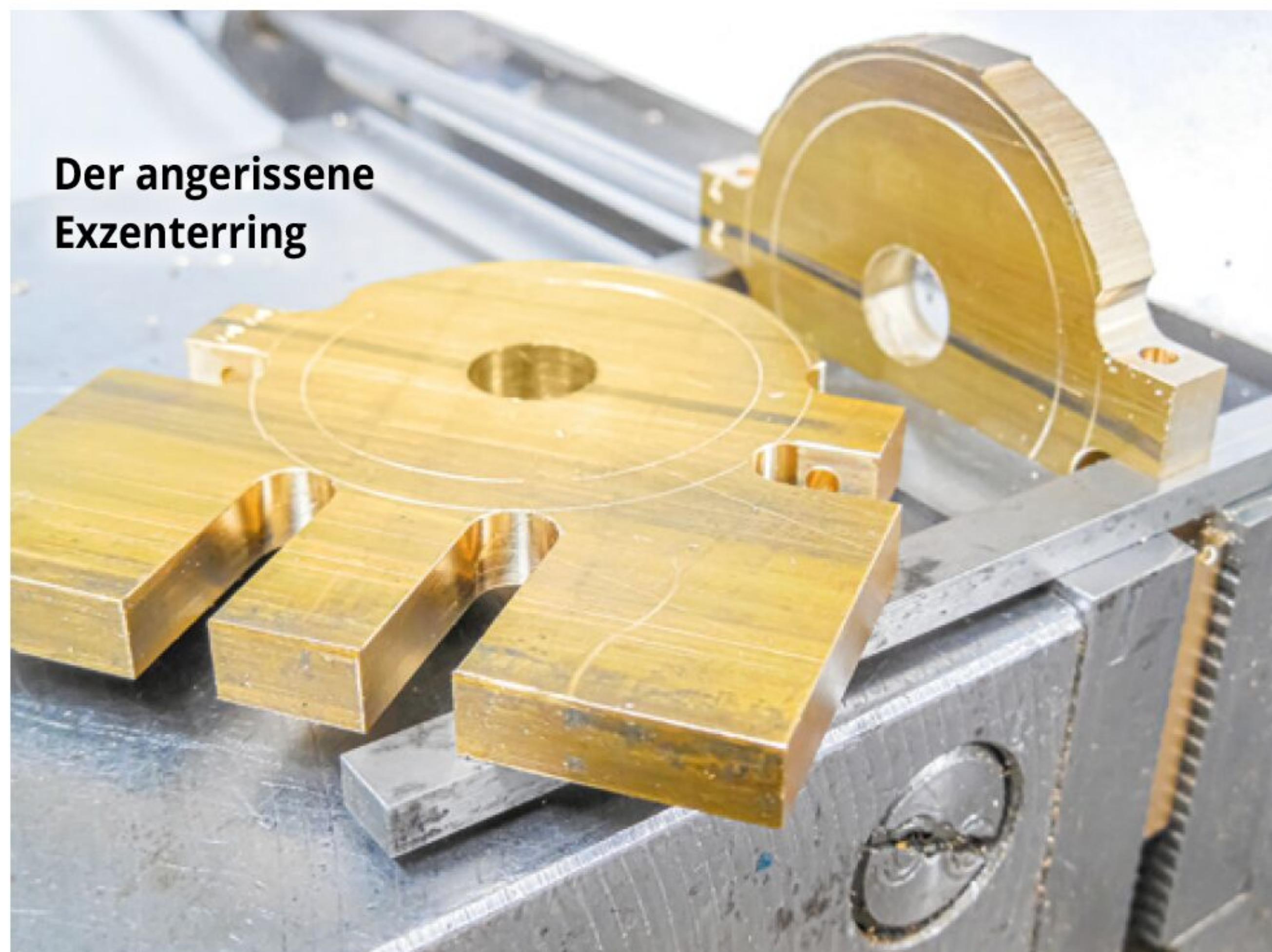
einggelegt, der Spannbolzen eingeschoben und mit einer M8 Mutter verschraubt (siehe Bild). Das Sägeblatt Ø 50 mm ist aus Hartmetall und dementsprechend bruchgefährdet. Es zeichnet sich aus durch hohe Standzeiten. Mit diesem Werkzeug wird der Exzentering getrennt. Die Schnittflächen werden nicht mehr bearbeitet. Nun wird der Ring auf einen Aluträger geschraubt und in der Drehbank ausgerichtet (siehe Bild). Als Träger wird ein Alurundmaterial Ø 60 mm in das Backenfutter gespannt und eine Bohrung 10H7 gebohrt. In dieses Loch wird ein Stift gesteckt und der Ring darüber und zusammengeschraubt. Es wird ein Spalt von 0,5 mm bleiben. Dieser ist die Breite des Sägeblattes. Das Ganze wird mit zwei M5- oder M6-Schrauben festgeschraubt. Der Stift wird entfernt und der Ring noch vollends zusammengeschraubt. Nun kann man den Ring innen ausdrehen und die Bohrung ist absolut in der Mitte. Das Ausdrehen auf der Drehbank geht wesentlich schneller als mit einem Ausdrehkopf.

Jetzt wird mit dem Teilapparat oder Rundtisch der Außendurchmesser bearbeitet (ich habe es mit dem Rundtisch gemacht).

Um diesen zu bearbeiten, müssen die Schrauben entfernt werden, sonst kann man nicht bis in die Ecken fräsen. Dafür wird ein Kern mit dem Ø von 34 mm mit angedrehtem Bund genau in der Mitte des Rundtisches befestigt. Darunter ist noch ein Aluträger, um den Teller nicht zu beschädigen. In diesem ist auch ein M8-Gewinde, in welches ein Stehbolzen geschraubt ist. Alles genau in der Mitte des Tellers. Dann wird noch ein Deckel mit einem Bund angefertigt und das Ganze mit einer M8-Mutter gespannt (siehe Bild). Nun kann man den Außendurchmesser problemlos bearbeiten. Die Feinarbeiten wie Entgraten, Kanten brechen usw. beschreibe ich in diesen Bericht nicht.

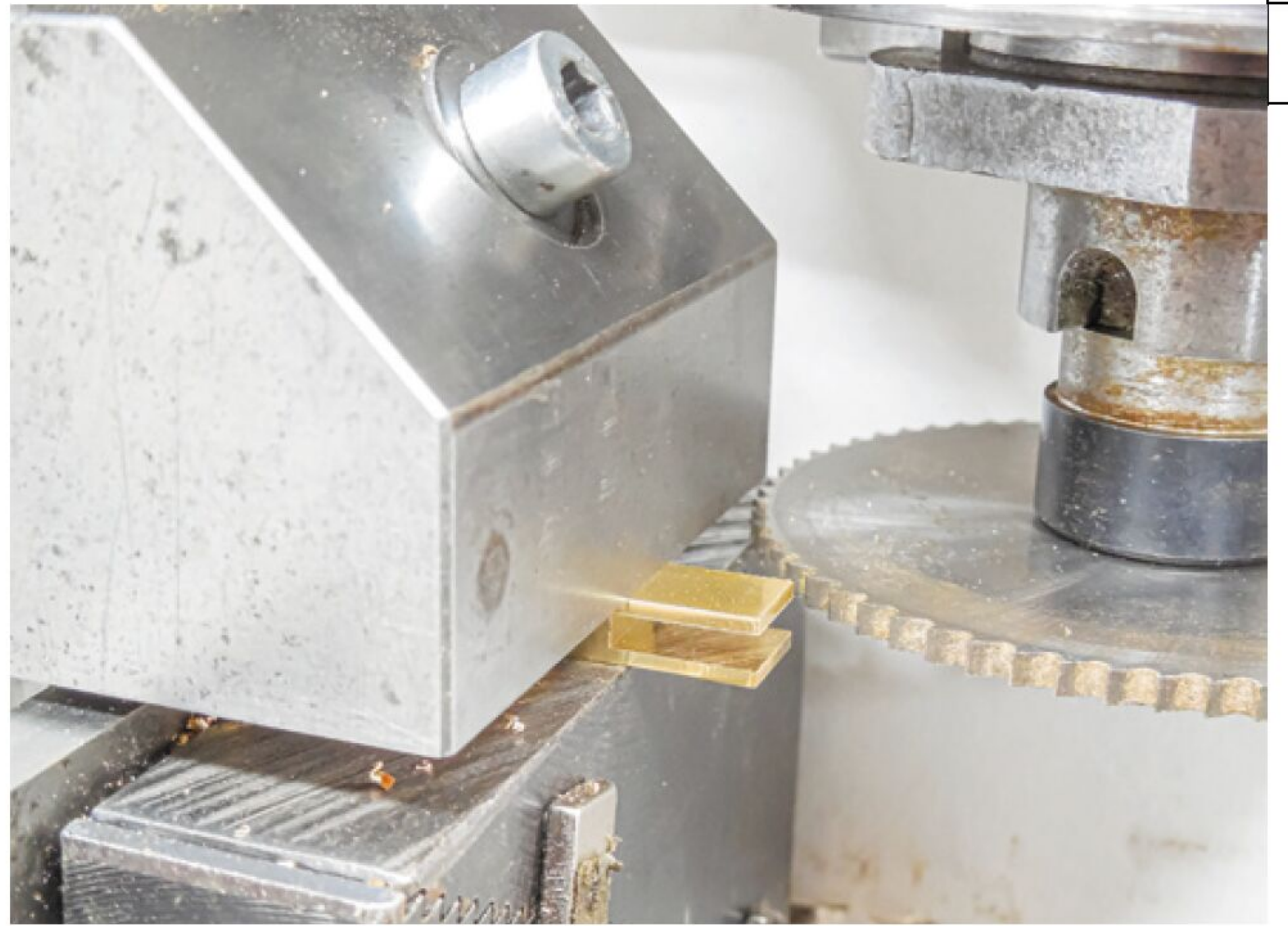
Die Gabel des Kreuzkopfes

Die Gabeln werden mit dem Exzenter über ein Flachmaterial verbunden. Die Gabel wird nach vorne zum Gelenkauge hin von 8 mm auf 6 mm dünner. Die Außenform wurde fertig gefräst. Das Gelenkauge ist mit Hartlot angelötet. Mit einem 10-mm-Schaftfräser wird vorne eine Rundung ge-

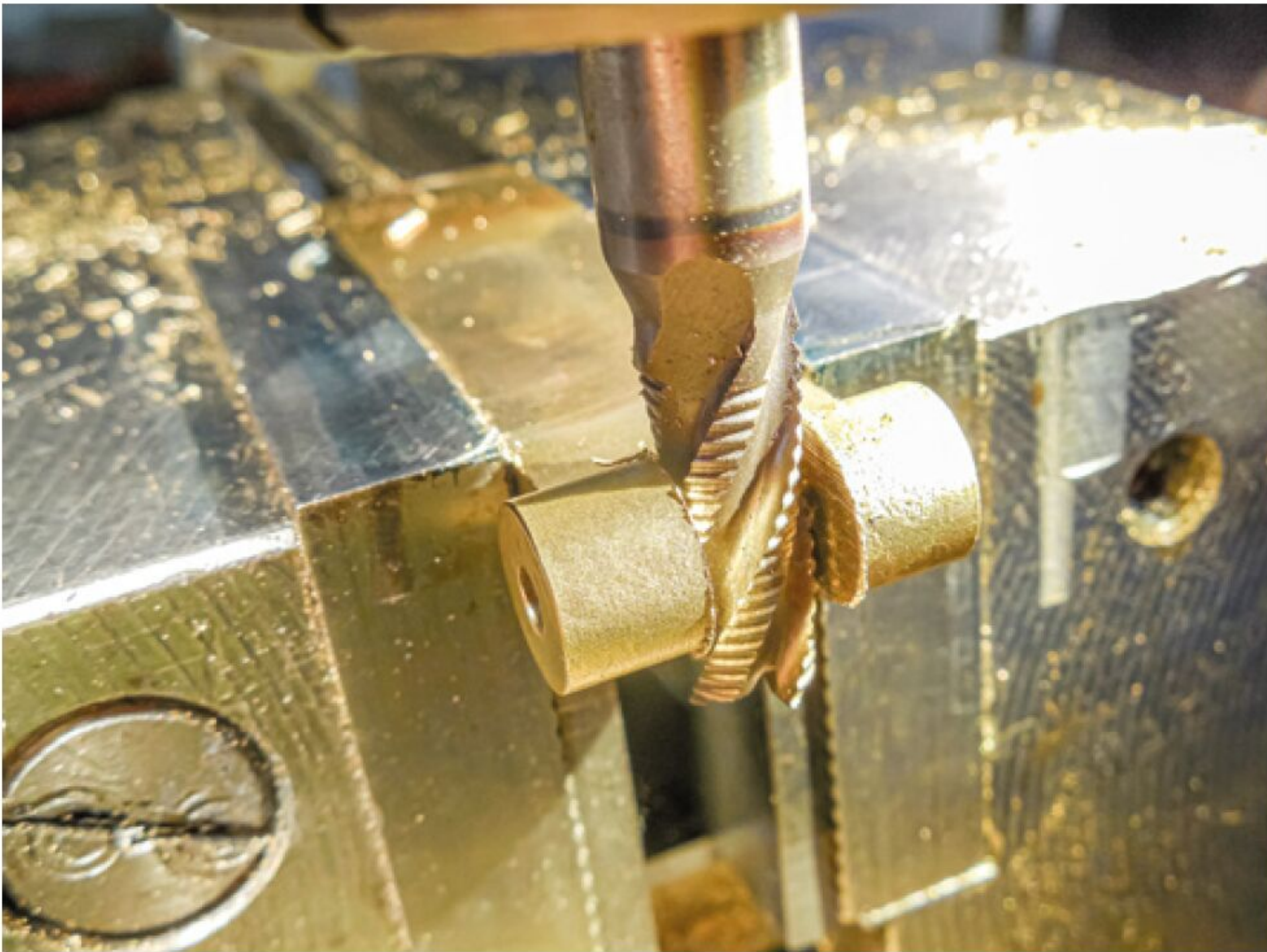




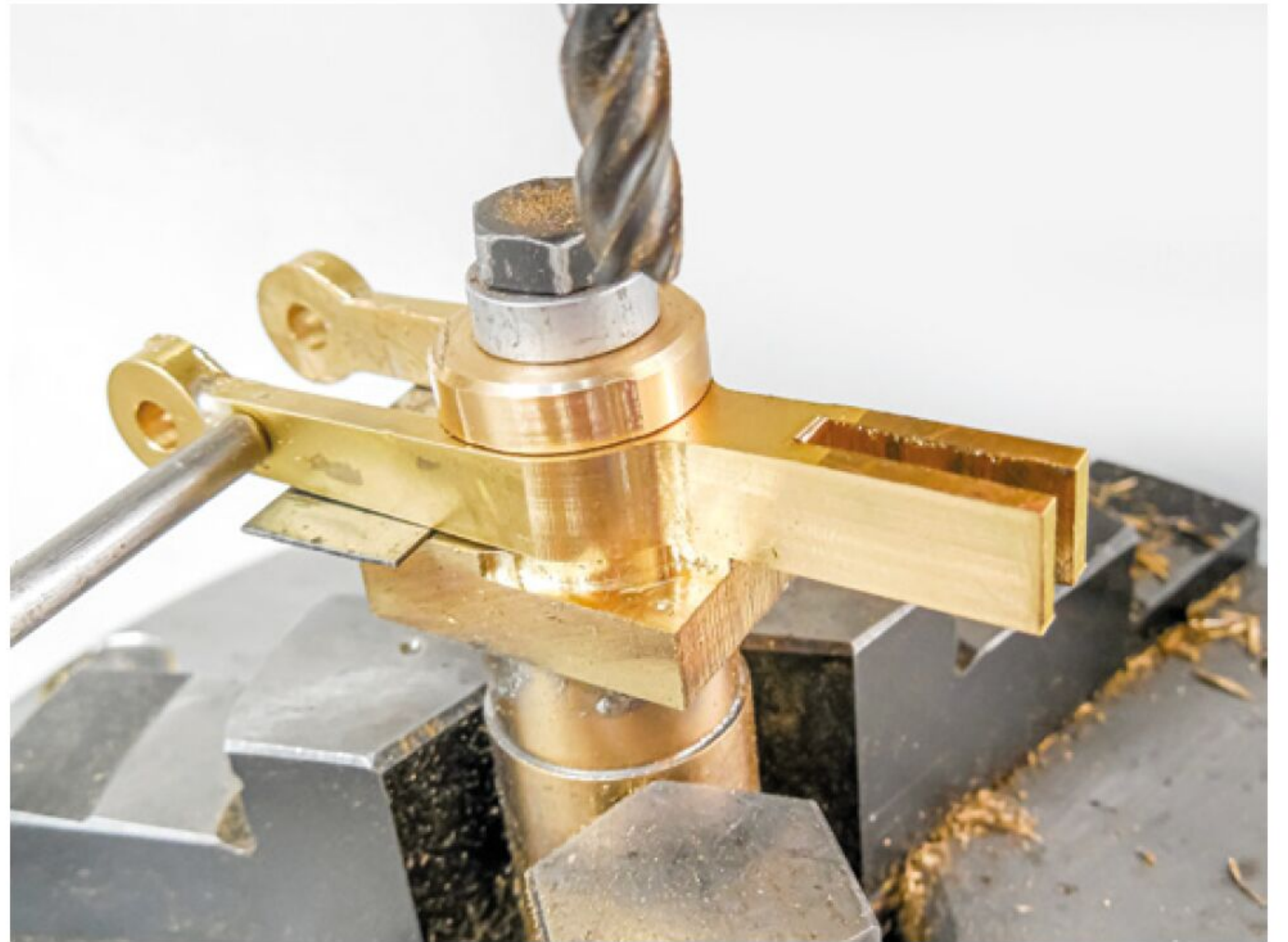
Der am außen Ø gefräste Ring



Der Schlitz zur Aufnahme des Flachmaterials wird gefräst



Die Gabel wird mit dem Schruppfräser vorgefräst



Die Gabel wird ausgerichtet, um die Rundung zu fräsen

fräst, in diese wird dann eine Buchse mit 10 mm Ø hart angelötet. Die Rundung hält die Buchse in der Mitte der Gabel. Die Buchse wird mit einem zur Feder gebogenen Schweißdraht an die Buchse gedrückt. Zum Lötten verwende ich Sauerstoff und Acetylen. Ein Stück Silberlötendraht wird in die Kante zwischen Gabel und Buchse gelegt und das Ganze wird mit einer nicht zu scharf eingestellten Flamme erwärmt. Bei der Flamme den Sauerstoff nur so weit aufdrehen, bis die Flamme gerade so einen Kegel bildet. Bei zu wenig Sauerstoff verrußt das Werkstück und man bekommt es schlecht wieder sauber. Das Ganze wird erwärmt. Zuerst das Umfeld. Ist alles warm genug, schmilzt das Lot von allein und die Lötnaht sieht wie gemalt aus. Danach lege ich das Ganze einige Minuten in Salzsäure bis alles sauber ist. Das Werkstück hat dadurch einen leichten Überzug, der sich aber mit feiner Stahlwolle oder feinem Schleifpapier leicht entfernen lässt. Aber bitte nur mit Gummihandschuhen und Brille bei guter Belüftung arbeiten. Und auch auf die Kleidung achtgeben. Manche Teile sandstrahle ich auch. Mit wenig Luftdruck, damit die Oberfläche nicht so grob ist.

Ist die Gabel so weit fertig, wird sie in den Maschinenschraubstock eingespannt und mit einem Schruppfräser Ø 10 mm erst einmal das Grobe zwischen den Gabeln ausgefräst (siehe Bild). Danach wollte ich mit einem 12 mm Schlichtfräser fertig fräsen, aber das hat nicht funktioniert. Ich musste jede Gabelseite mit einer Pratte spannen, auch das hat nicht funktioniert. Die Gabeln hat es auseinander gedrückt. Dann habe ich in ein Alu die Breite der Gabel eingefräst, nun hatten die Gabel seitlich halt und es hat wunderbar funktioniert (siehe Bild).

Die Gabelbüchse wurde noch mit einer 4-mm-Reibahle von 3,8 auf 4 mm aufgerieben. Unten wird noch ein Schlitz mit 3 mm Breite

Anzeige

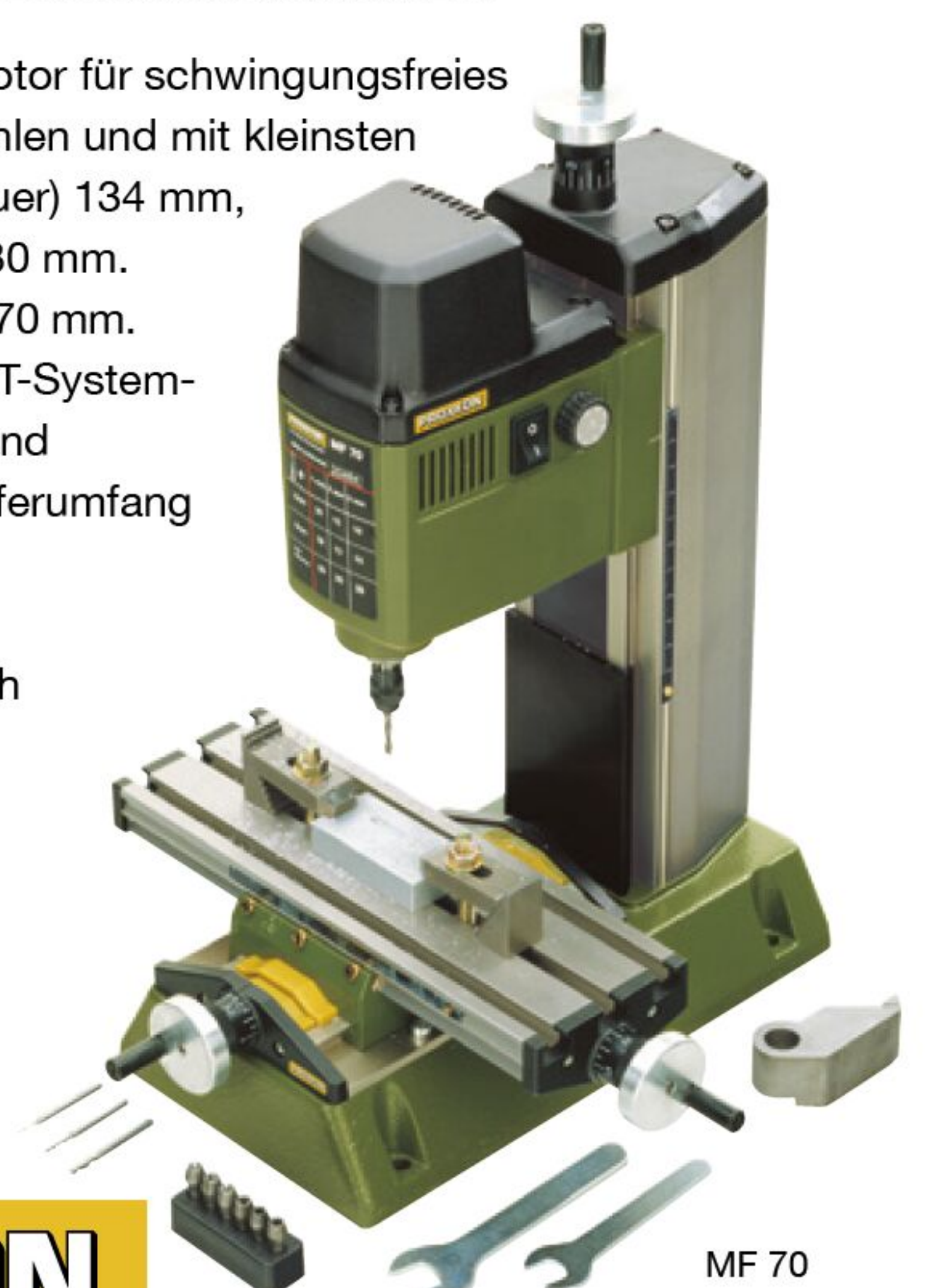
PROXXON
MICROMOT
System

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

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

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

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



MF 70

PROXXON

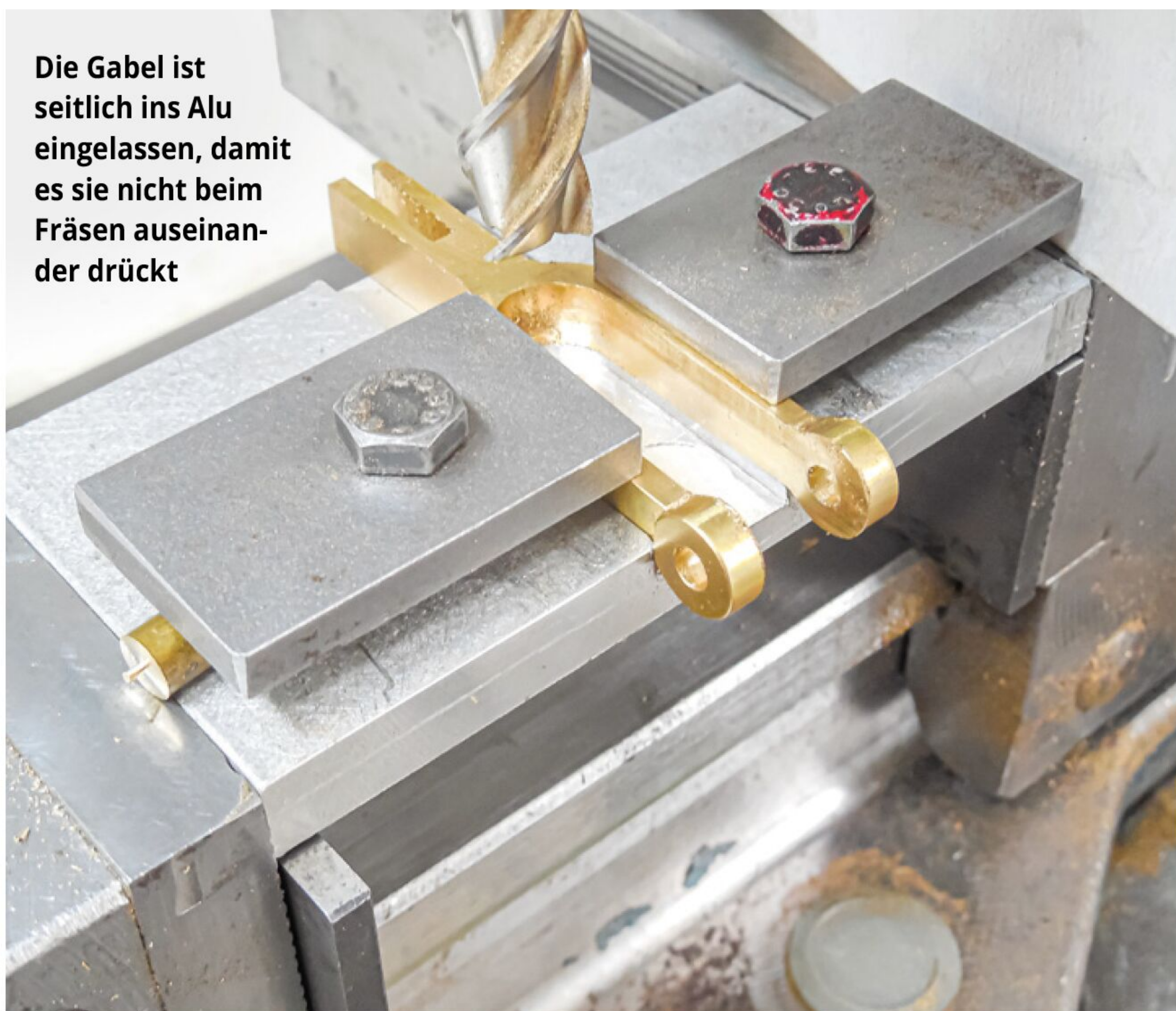
www.proxxon.com

eingefräst, in diesen kommt das Flachmaterial, welches die Gabel mit dem Exzenter verbindet. Um den Schlitz einzufräsen, habe ich den kleinen Schraubstock der Flachsleifmaschine in den Maschinenschraubstock gespannt. So war die Gabel waagrecht und ich musste die Arbeit nicht mit der Vertikalwelle machen, denn ein Umbau kostet Zeit. Die Verbindung zum Exzenter ist, wie schon gesagt, ein Stück Flachmaterial.

Die U-Führung für den Gleitstein

Diese Führung ist aus MS58-Flachmaterial 10×50 gemacht. Das Flachmaterial ist ca. 150 mm lang und die Teile liegen Rücken an Rücken (siehe Bild). Wenn die Führung ausgefräst wird, darf dieses nicht im Bereich des Schraubstocks sein. Sie wird sonst zusammengedrückt und die Führung für den Gleitstein wird ungenau. Nachdem die Führung ausgefräst ist, wird die Länge abgeschnitten und winklig gefräst. Nun wird der Teilapparat auf den Tisch montiert. Zur Weiterbearbeitung habe ich auf ein Rundmaterial ein Flachmaterial gelötet, auf welches das Teil mit der Ausfräsung zur Bearbeitung geschraubt wird (siehe Bild). Vorher muss aber das Rundmaterial genau mittig vom Teilapparat sein. Nach der Lasche, die zur Befestigung dient, wird das Material schrittweise abgefräst. Es wird bis zur Mitte hin gefräst. Dann wird der Teil mittig um 180° gedreht (jetzt entsteht die Rundung) und in der gleichen Richtung weiter gefräst bis zur anderen Lasche. So lange, bis die Breite von 23 mm erreicht ist. Nach Zeichnung wird seitlich noch ein Absatz angefräst. Dieser hat eine Rundung, die habe ich aber nicht gemacht, sondern eine große Phase (siehe Bild). Eine Rundung ist schwerer zu fräsen, weil der Fräser genau nach der Rundung eingestellt sein muss. Der Fräser für die Phase ist selbst gemacht. Ein HSS-Rundmaterial (Gewindebohrer) wird vorne flach geschliffen wie ein

Die Gabel ist seitlich ins Alu eingelassen, damit es sie nicht beim Fräsen auseinander drückt



Das Rohr für die Gelenkauen ist angelötet



Die fertige Gabel, und das benötigte Material

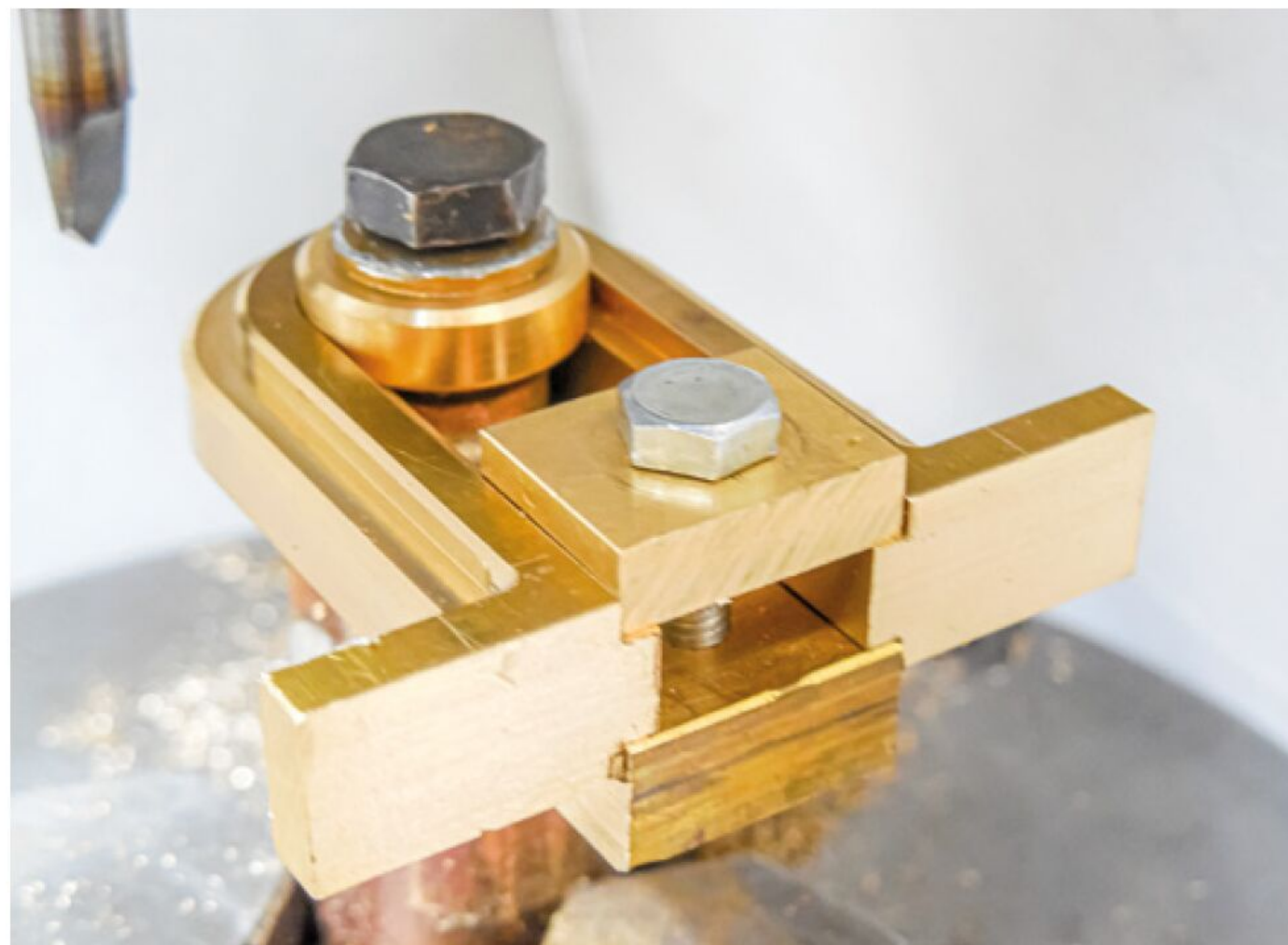


Das innen ausgefräste U





Das U wird außen gefräst.



Die Fase wird gefräst



Die fertigen Teile



An den fertigen Gleitsteinen wird der Anlaufbund gedreht

Schraubenzieher, dann 45° schräg geschliffen und hinterschliffen, sodass eine Schneide entsteht. Diese Form nehme ich auch für Zentrierbohrungen, vor allem auch für kleine Bohrungen unter 1 mm, natürlich den Zentrierbohrer viel kleiner.

Die Gleitsteine

Dieser wird mit wenig Spiel in die Führung eingepasst. Ist das fertig, wird er in die Spannzange gespannt und der kleine Zapfen, an welchem die Kolbenstange befestigt wird, angedreht und ein Gewinde M4×0,5 geschnitten. Es werden noch zwei Zapfen seitlich benötigt (die den Abstand zur Gabel bilden). Um den Zapfen anzudrehen habe ich ein 4-mm-Rundmaterial gespannt, den Gleitstein darüber und mit der Spitze gegengehalten. Mit dem Abstechstahl dann den Zapfen auf den Ø von 8 mm und Breite von 1 mm gedreht. An dem Gleitstein wird die Gabel befestigt. Wenn alles fertig ist, nicht vergessen die zusammengehörenden Teile zu kennzeichnen.

Fortsetzung folgt

Buchtipp

Zahlreiche Tipps und Tricks für die Arbeit in der Werkstatt finden Sie im VTH-Fachbuch „50 Kniffe für die Werkstatt“ (ArtNr 3102289) zum Preis von 19,90 € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.



Anzeige

PROXXON
MICROMOT
System

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

Universal-Frässpindel UF/E. Bürstenloser Spezialmotor für 10.000 bis 30.000/min. Ideal für CNC-Portalfräsen.

230-Volt-Direkteinspeisung (kein Steuergerät notwendig). Stufenlose Drehzahlvorwahl mit digitaler Drehzahlanzeige. 20-mm-MICROMOT-Systempassung und 43-mm-Spindelhalbs (EURO-Norm). Mit ER 11-Spannzangen 2,5 - 3,2 (1/8") - 6 mm.

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



UF/E

PROXXON

www.proxxon.com

Bau eines Wasser

Bild 1



Ludwig Bönsch

Bild 1 zeigt den ausgebauten, originalen Wasserstandsanzeiger der Dampfmaschinen-Kesselkombination „Sally“ von der Firma Regner. Er besitzt nur ein 4 mm-(Außendurchmesser)-Schauglas, welches aufgrund des kleinen Kessels nur 9 mm zwischen den beiden Dichtmuttern zu sehen ist. Schon vor langer Zeit erkannte Herr Regner, dass ein Schauglas mit 6 mm

Außendurchmesser sinnvoller ist. Es wird auf der Internetseite www.regner-dampftechnik.com im Onlinehop (Suchbegriff „Glasrohr“) angeboten. Es soll zuverlässiger den Wasserstand anzeigen, als das alte 4-mm-Glasrohr, welches aufgrund von Blasenbildung beim Aufheizen den Wasserstand nur ungenau anzeigt. Dies habe ich bei meiner Shay auch beobachtet.

Auf einer Messe kaufte ich mir das dickere Glasrohr am Regner Stand, seitdem lag es in

einem Sortierkasten. Ich hatte zwar die Absicht es einzubauen, aber aber... Jetzt hat mich das 4-mm-Rohr lange genug angeschaut und ich schritt endlich zur Tat. Der Kauf der benötigten Messing Teile war keine Option, es muss selbstgemacht sein – ich bin halt so.

Als Erstes wollte ich die M8x1-Dichtmuttern herstellen. Aber ich hatte nur ein 11-mm-Sechskant-Material in meinem sehr begrenzten Vorrat. Im **Bild 2** sehen Sie meine Lösung. Oben das Reststück Rundmessing nach Herstellung der benötigten Mutter. Das angedrehte Rund diente zum Einspannen in das Vierbacken-Futter des indirekten Teilapparates. Dort fräste ich den benötigten (SW 10) Sechskant. Die zwei fertigen Dichtmutter (Stopfmutter für gewirbeltes Teflon-Band) und das neue Glasrohr zeigt **Bild 2** ebenfalls.

Da die ganze Angelegenheit exakt winklig sein muss, benötigte ich zwei Hilfsmittel beim Hartlöten mit Silberlot. Es handelt sich um ein verbindendes Passstück (**Bild 3** oben Mitte) und ein winkelgenaues Halteklötzchen (unten im **Bild 3**).

Die Vorbereitung zum Löten zeigt **Bild 4**. Auf einem Schamott-Stein steht die Anordnung. Die beiden weißen Teile sind aus Keramik und dienen als Löthilfsmittel. Das große, hintere dient der Wärme-Reflektion, da ich nur einen einfachen „Bunsen“-Brenner habe.

Vor dem Löten, sieht das Messing noch schön aus, nach dem Löten heißt es dann wie immer „säubern“. An den senkrechten M5x0,5 Stangen sehen Sie (**Bild 5**) unten einen kleinen

Bild 2

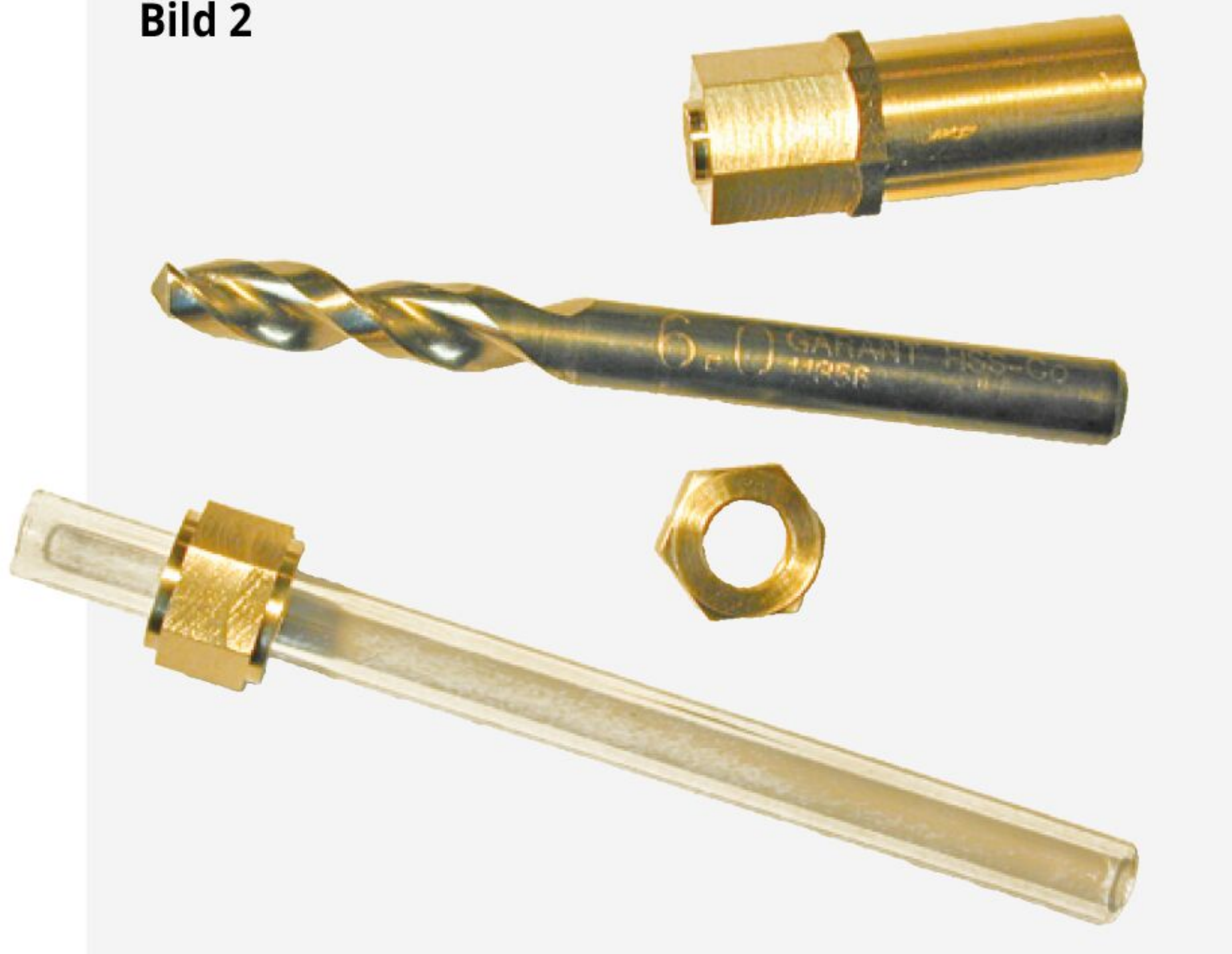


Bild 3



standsanzeigers

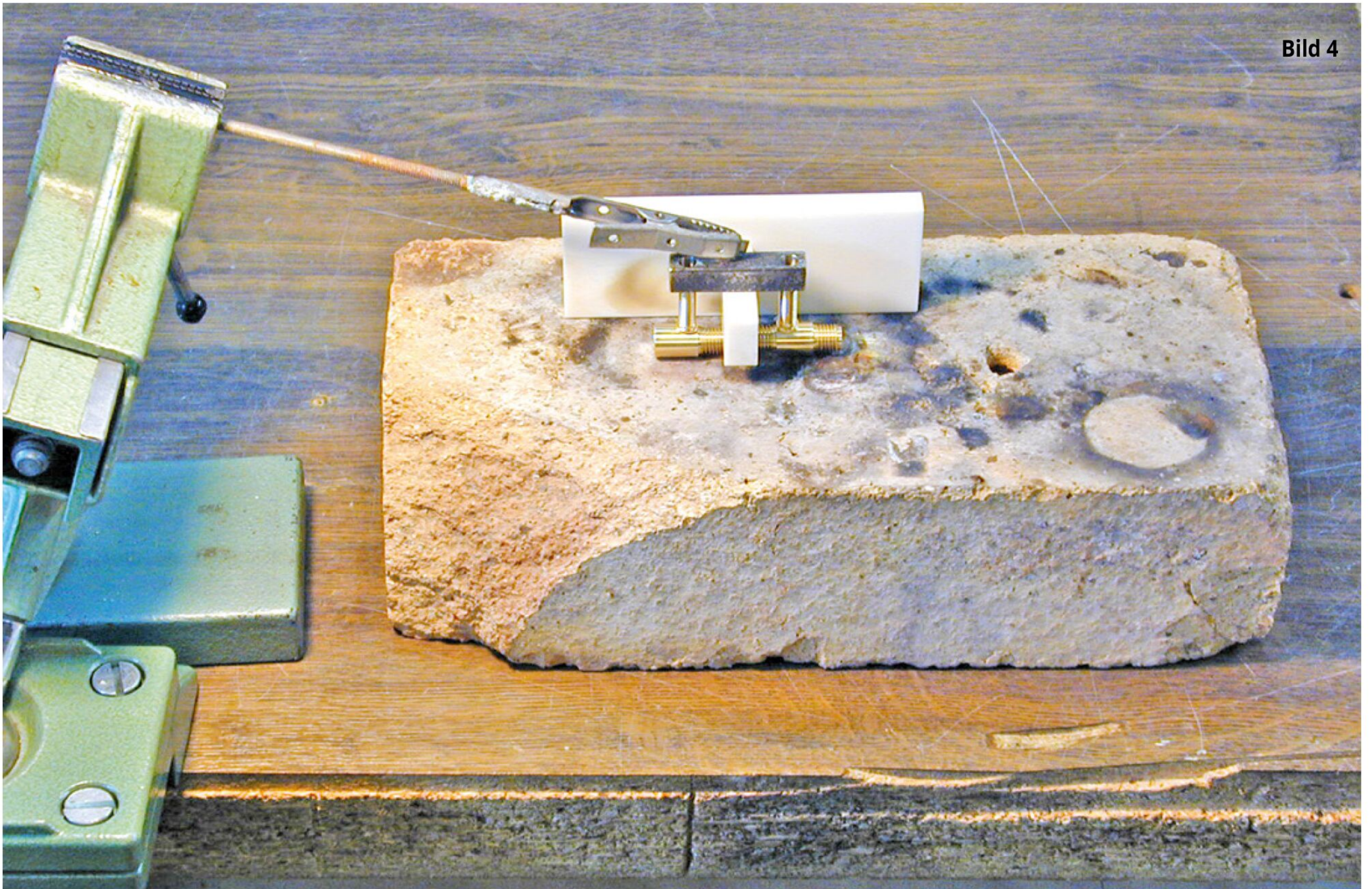


Bild 4

angedrehten Bund (das Flussmittel ist hier noch nicht aufgetragen). Der begrenzt zum Ersten die Einstecktiefe (ist leicht eingepresst) und gibt zum Zweiten den Einsteckwinkel (90°) vor. Das winkelgenaue Halteklötzchen (oben) führt die M5-Stangen und hält durch geringen Druck von oben, über ein weiteres Keramikklötzchen, das zu lötende Arrangement.

Bild 6 zeigt das verlötete Teil. Der Bunsen-Brenner hatte gerade genug Hitze, um die Hartlötung zu machen. Es ist etwas zu viel Silberlot abgeschmolzen, was aber nicht stört.

Auf **Bild 7** ist probeweise das Glasrohr eingeschoben. Ich musste den Aufbau noch auf 6,1 mm aufbohren, da das Glasrohr 6,05 mm (Mikrometerschraube) Durchmesser hat. Das war problemlos, da beide Glasrohr-Halter noch auf der Drehbank frei-gebohrt werden mussten. Die innen leicht vorstehenden M5-Röhrchen wurden nach exaktem (!) Einspannen im Dreiflanken-Futter ganz vorsichtig mit dem scharfen 6 mm Bohrer weggebohrt, der durch

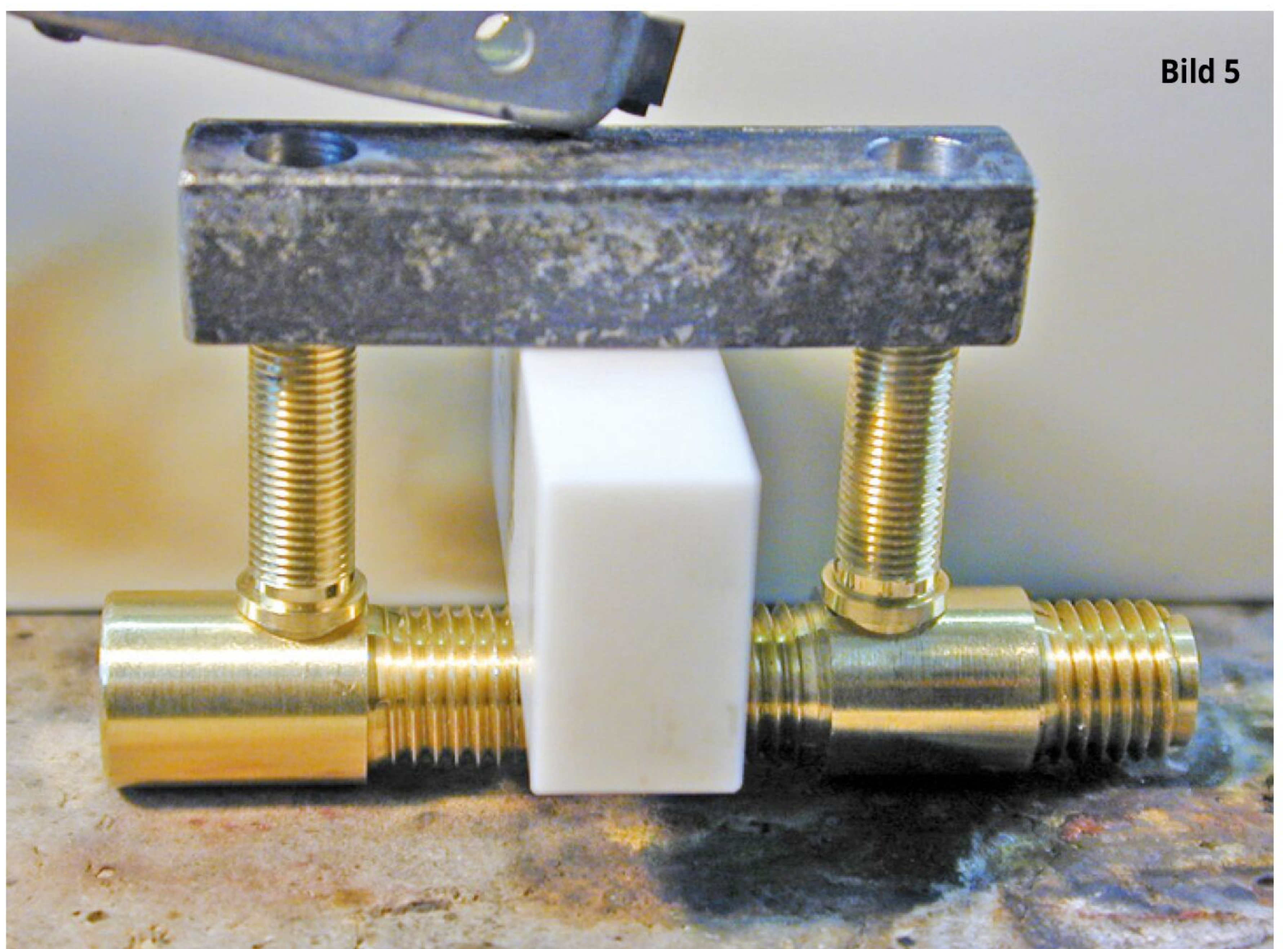


Bild 5

die schon vorhandene 6-mm-Bohrung geführt wurde. Danach konnte ich unter Verwendung von Schneidöl auf 6,1 mm aufbohren.

Das exakte Einspannen geht am besten wie folgt. Das verbindende Passstück von **Bild 3** wird einseitig in das Bohrfutter, welches im Reitstock steckt, eingespannt. Auf die freie Seite wird der zu bohrende Glasrohr-Träger gesteckt und so ins Dreibackenfutter geschoben. Nach vorsichtigem Einspannen sollte er rund laufen (siehe auch **Bild 10**).

Bild 8 zeigt links eine Spezial-Mutter. Darin sehen Sie eine quergeborente Hohlschraube mit umlaufender Rille. Es handelt sich um ein Originalteil (vergleiche mit **Bild 1**). Dort wird über einen, mit einem Kupferrohr verlöteten „Ring“, Wasser in den Kessel eingespeist.

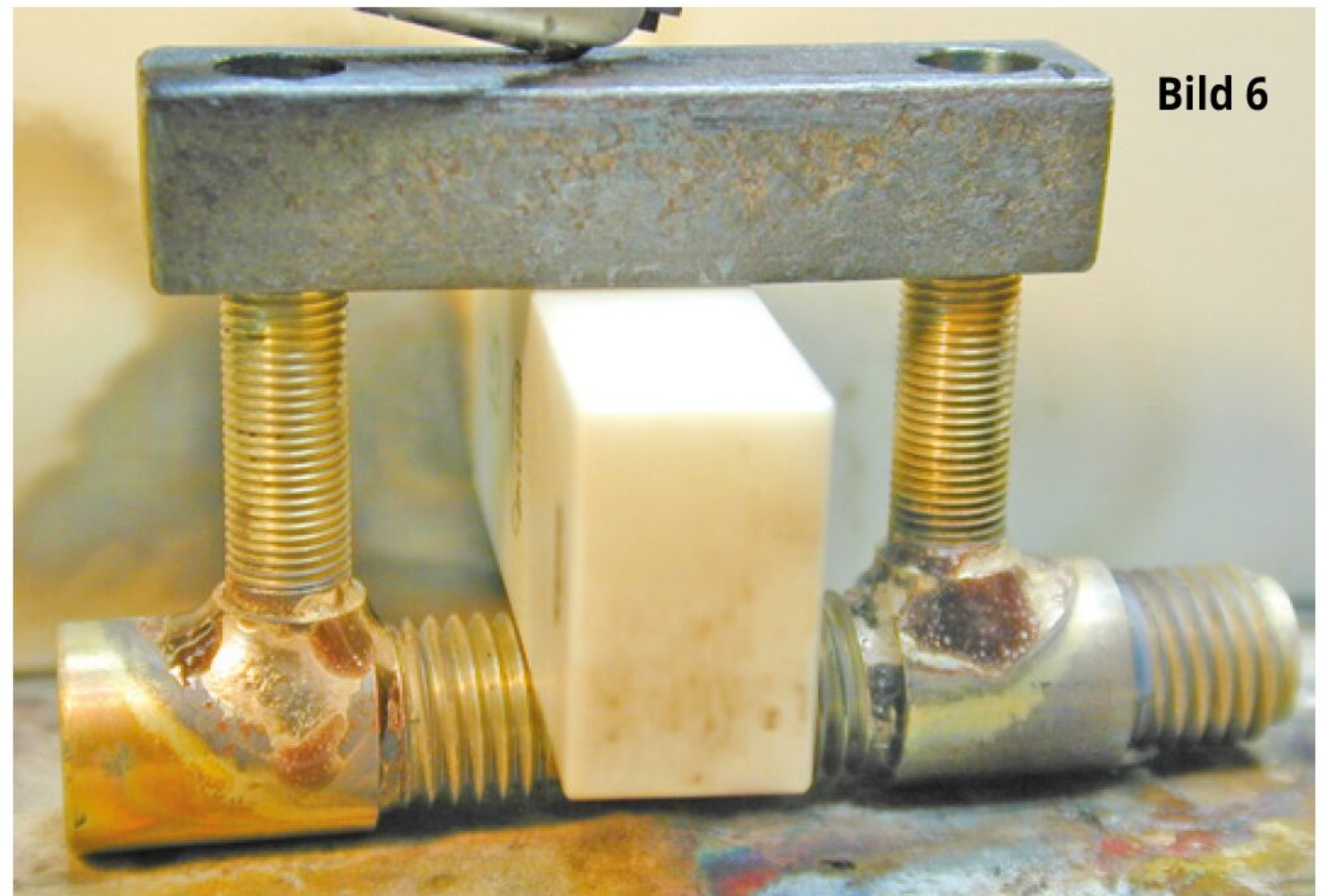


Bild 6

Bild 7

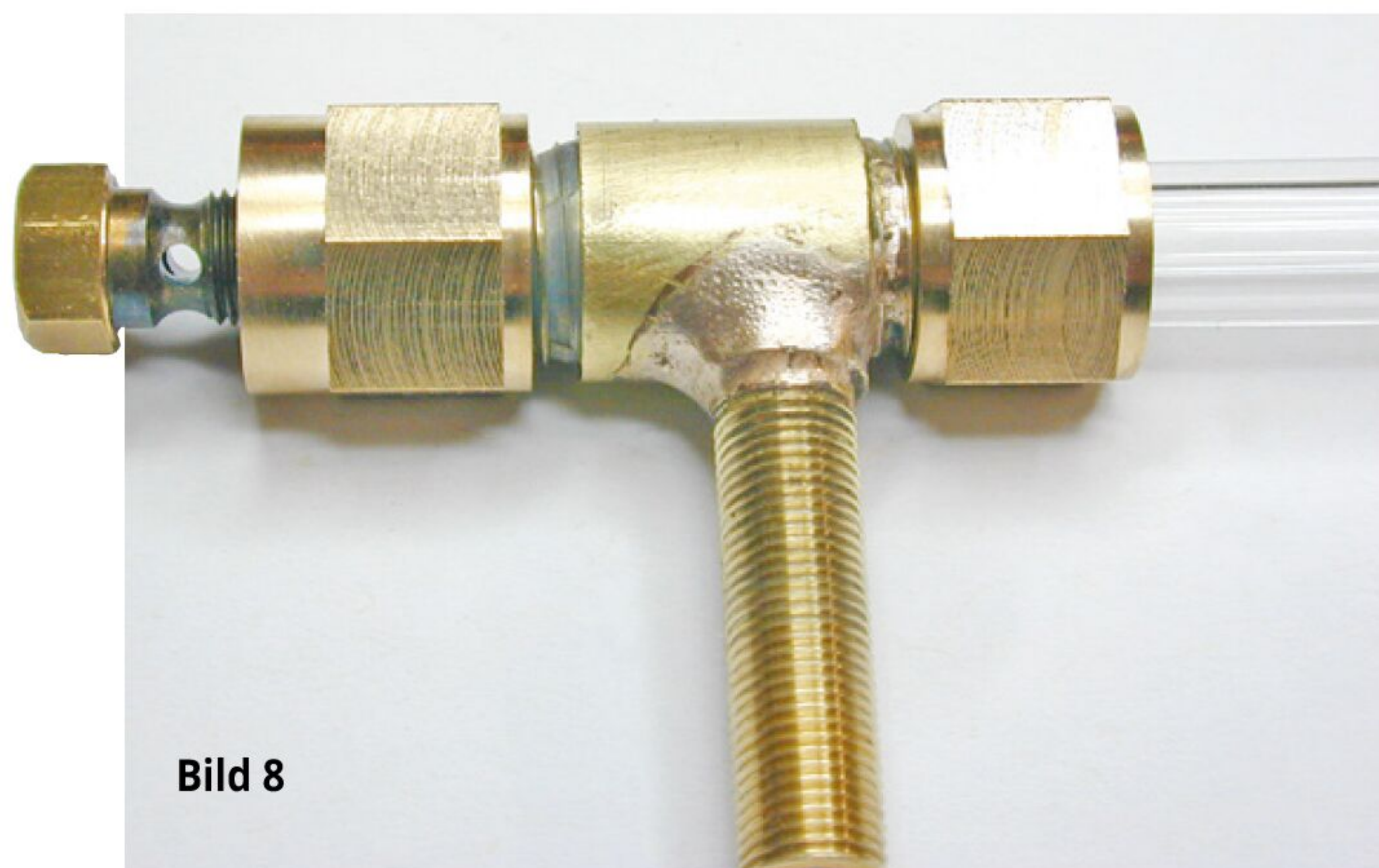
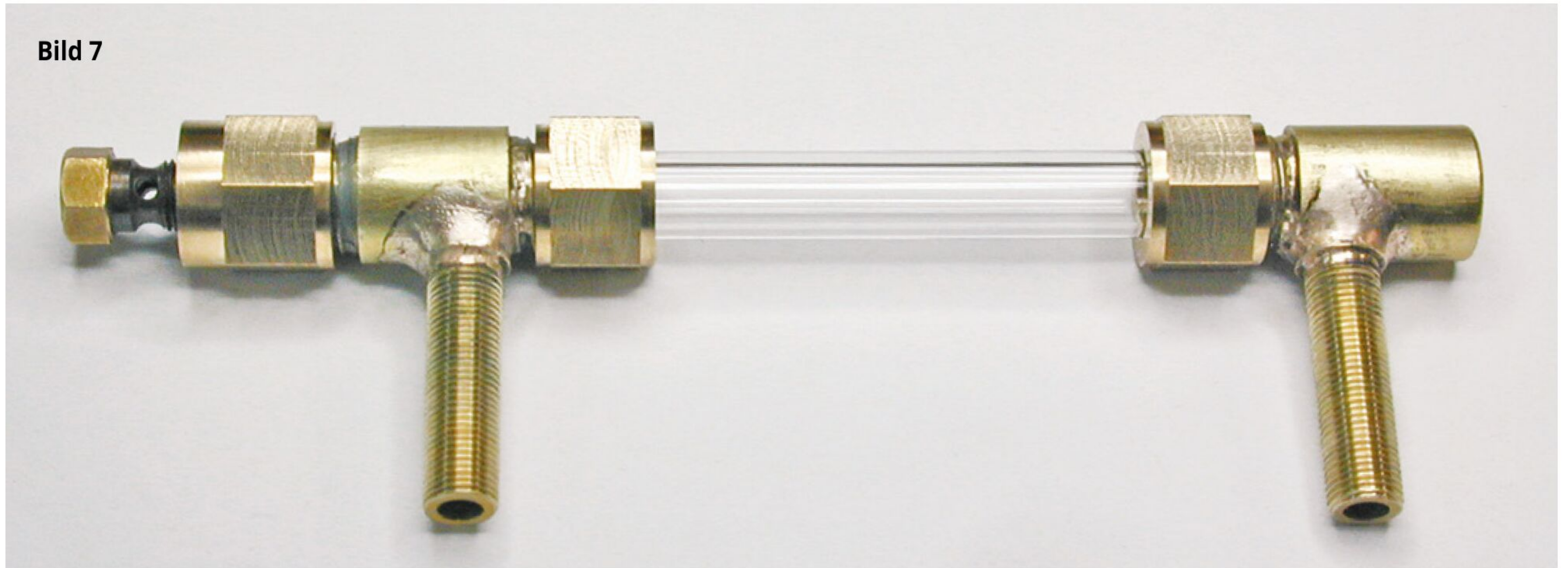


Bild 8

Ich halte das für eine geniale Idee von Herrn Regner. Die Mutter ist bis auf Folgendes gleich den Dichtmutter/Stopfmutter. Sie ist oben 2 mm länger, so ergibt sich eine gesamte Dicke von 3 mm in welche ein M5×0,5-Gewinde geschnitten wurde. Diese Mutter wird mit Teflonband im M8×1-Gewinde gedichtet. Die Hohlschraube erhält oberhalb und unterhalb des „Ringes“ (hier nicht zu sehen) eine original Kupferdichtung.

Vergleicht man **Bild 7** mit dem Originalteil auf **Bild 1**, sieht man was als Nächstes zu tun ist.

Auf **Bild 9** sehen Sie das gekaufte Glasrohr. Es ist im Dreibackenfutter ganz leicht eingespannt. Das geht natürlich nur unter Zuhilfenahme eines Gewebe-Klebebandes (gelb). Im Glasröhrchen steckt ein Schaschlikspieß, der ganz rechts wieder ein Stückchen Gewebeklebeband trägt. So kann das Glasrohr nach dem Trennen nicht herunterfallen. Zum Trennen ist ein kleiner Schnellläufer (Proxxon) im Stahlhalter der Drehbank eingespannt. Er dreht ein kleines Diamant-Schneidblättchen.

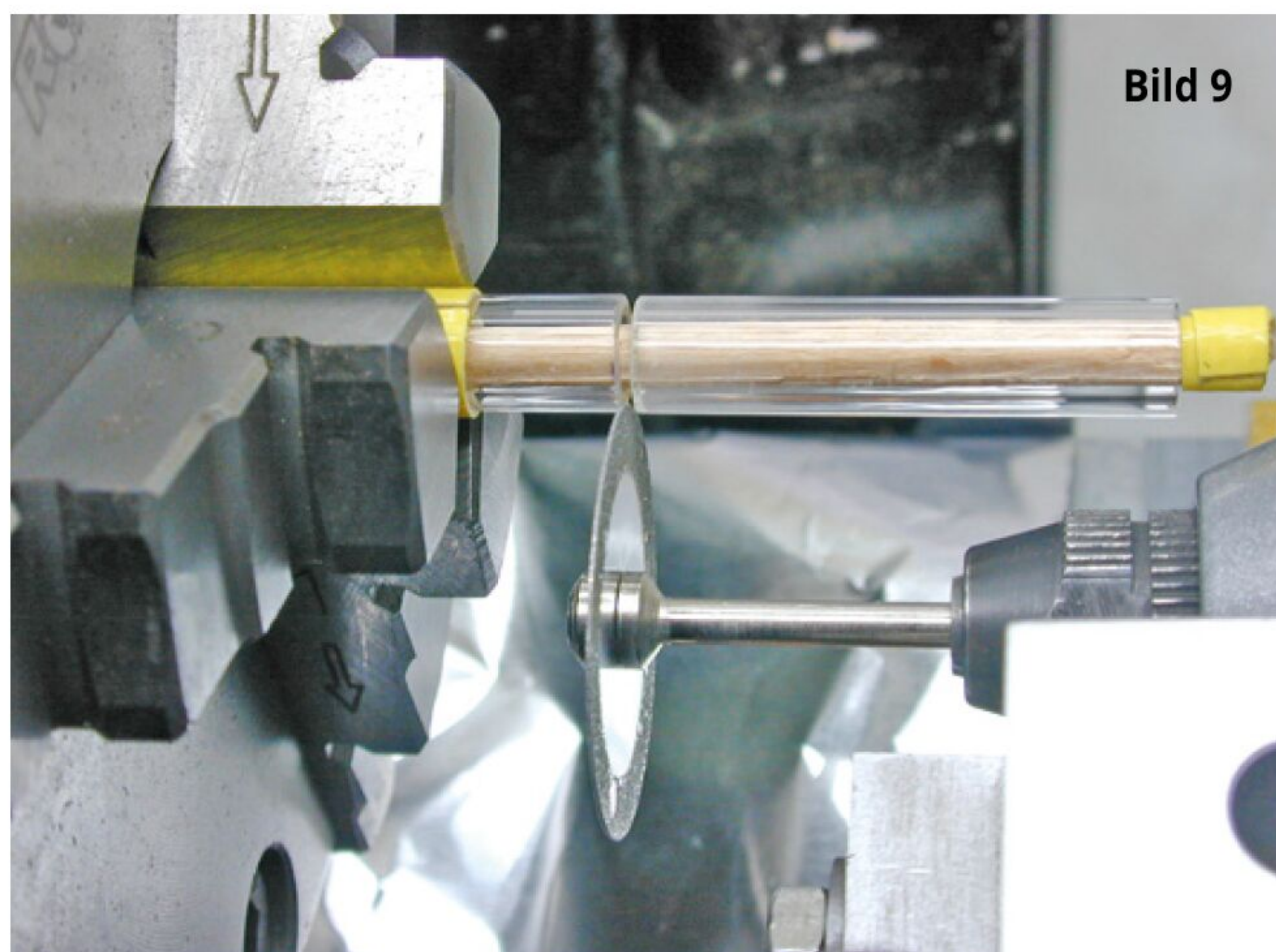


Bild 9

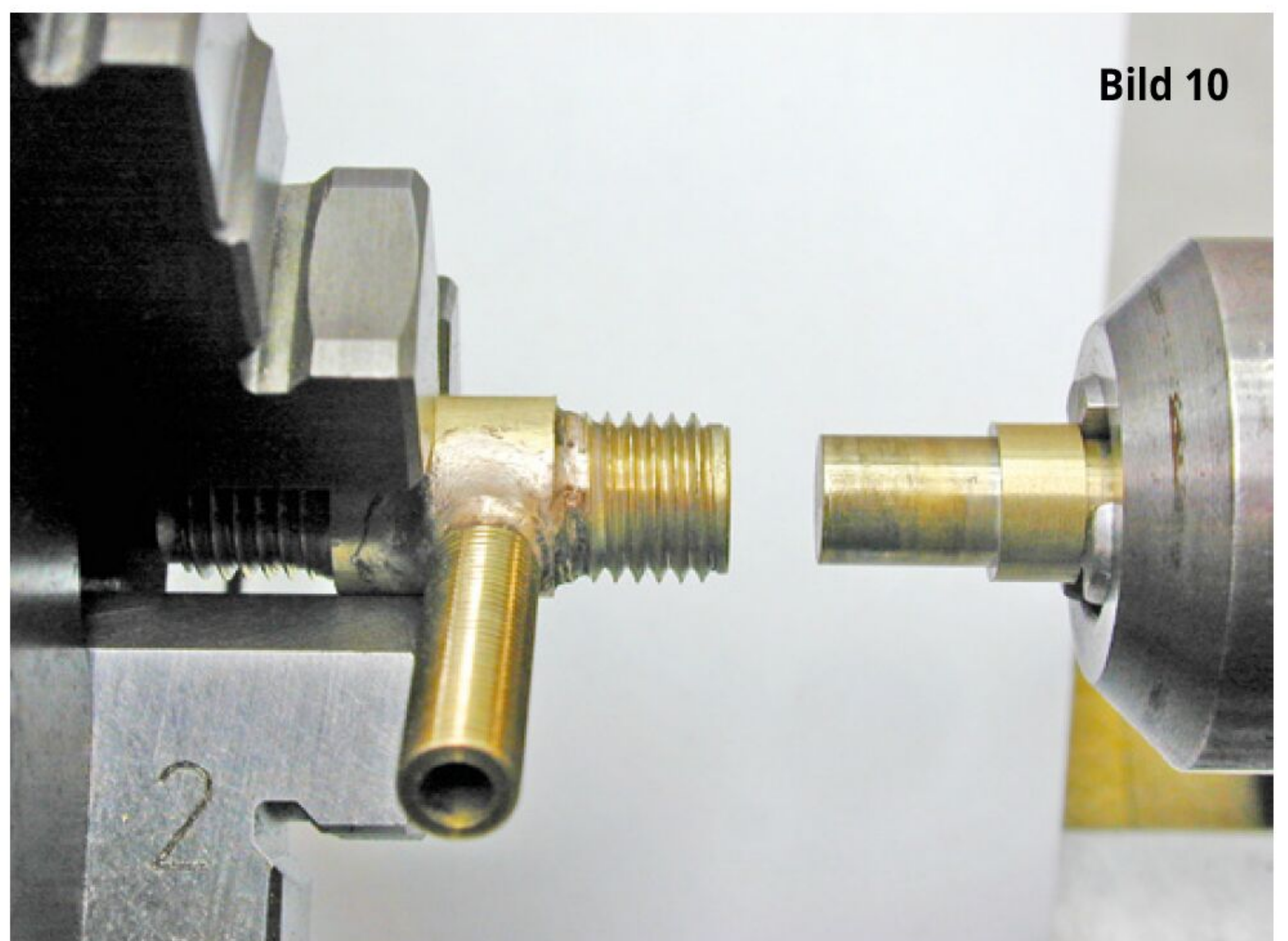


Bild 10

Die Drehbank dreht langsam links herum und der Schnellläufer gegenläufig rechts herum. Das Drehmaschinenbett ist zum Schutz vor dem Schleifstaub mit Alu-Folie abgedeckt. Beim Trennen, unter ganz langsamem Zustellen des Querschlittens wird geschnitten/geschliffen. Ich saugte den Schleifstaub gleichzeitig ab.

Nach genauem Einspannen (**Bild 10**, siehe Text zu **Bild 7**) kürzte ich noch das Gewinde,

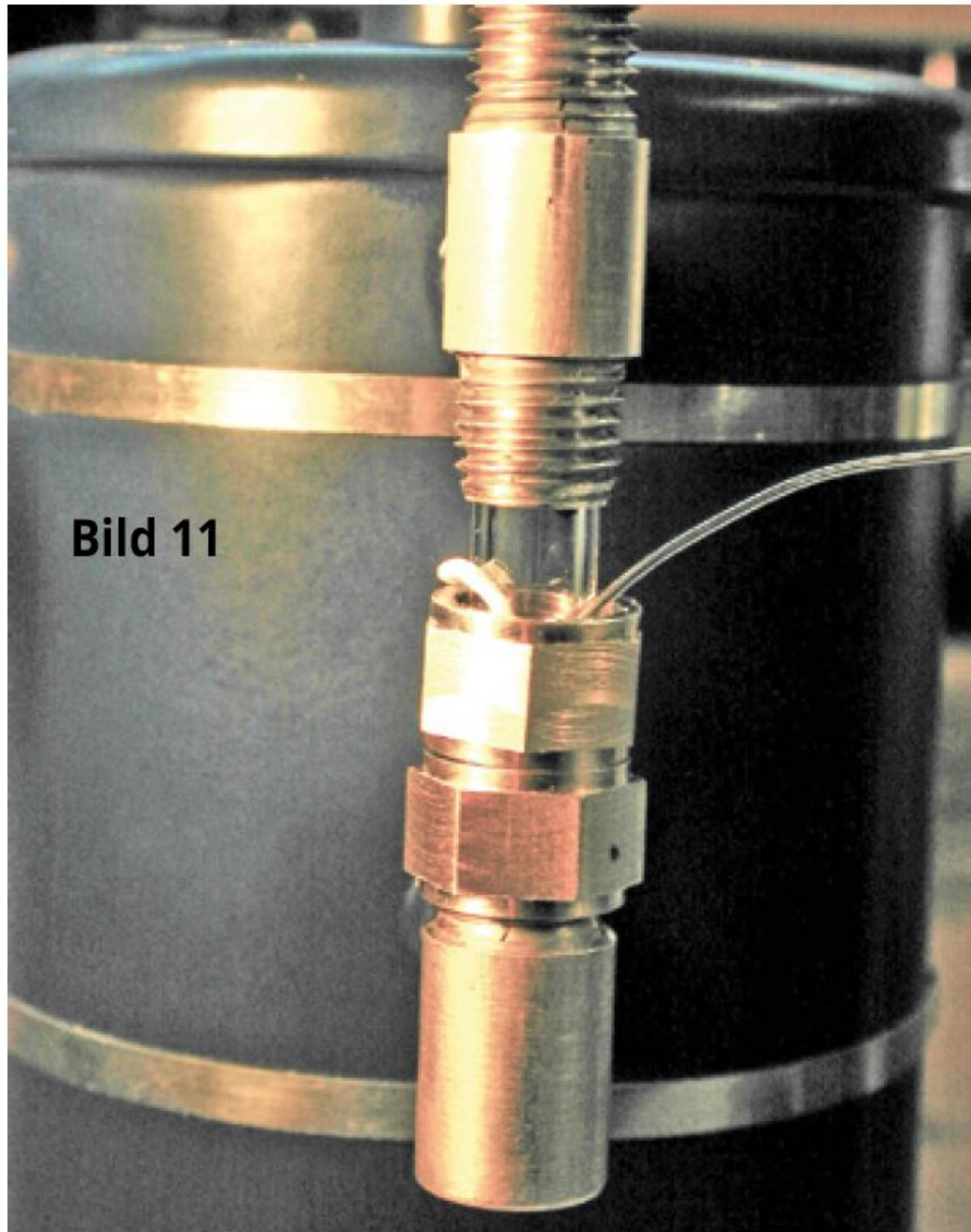


Bild 11

um weiterhin 9 mm Glasrohr, (wie beim Original auf **Bild 1**) nach dem Anbau an den Kessel zu sehen.

Auf **Bild 11** sehen Sie das Einfügen von 6 cm gezwirbeltem Teflon Band (das weiße Würmchen) unter Zuhilfenahme eines 0,6-mm-Drahtes zum vorsichtigen Eindrücken in die Stopfmutter. Der Draht ist vorne stumpf und gratfrei. Herr Regner, ich unterhielt mich mal darüber mit ihm, nahm immer Stopfbuchsen mit einer Füllung aus Teflon-Band. Das habe ich übernommen. Es dichtet problemlos.

Im **Bild 12** ist das obere Gewinde am oberen Glashalter zu sehen. Diese Spezialmutter (keine Stopfmutter) ermöglicht das Einfüllen



Bild 12

von Wasser, im Kessel-Betrieb. Sie wird mit Teflon Band im Gewinde gedichtet.

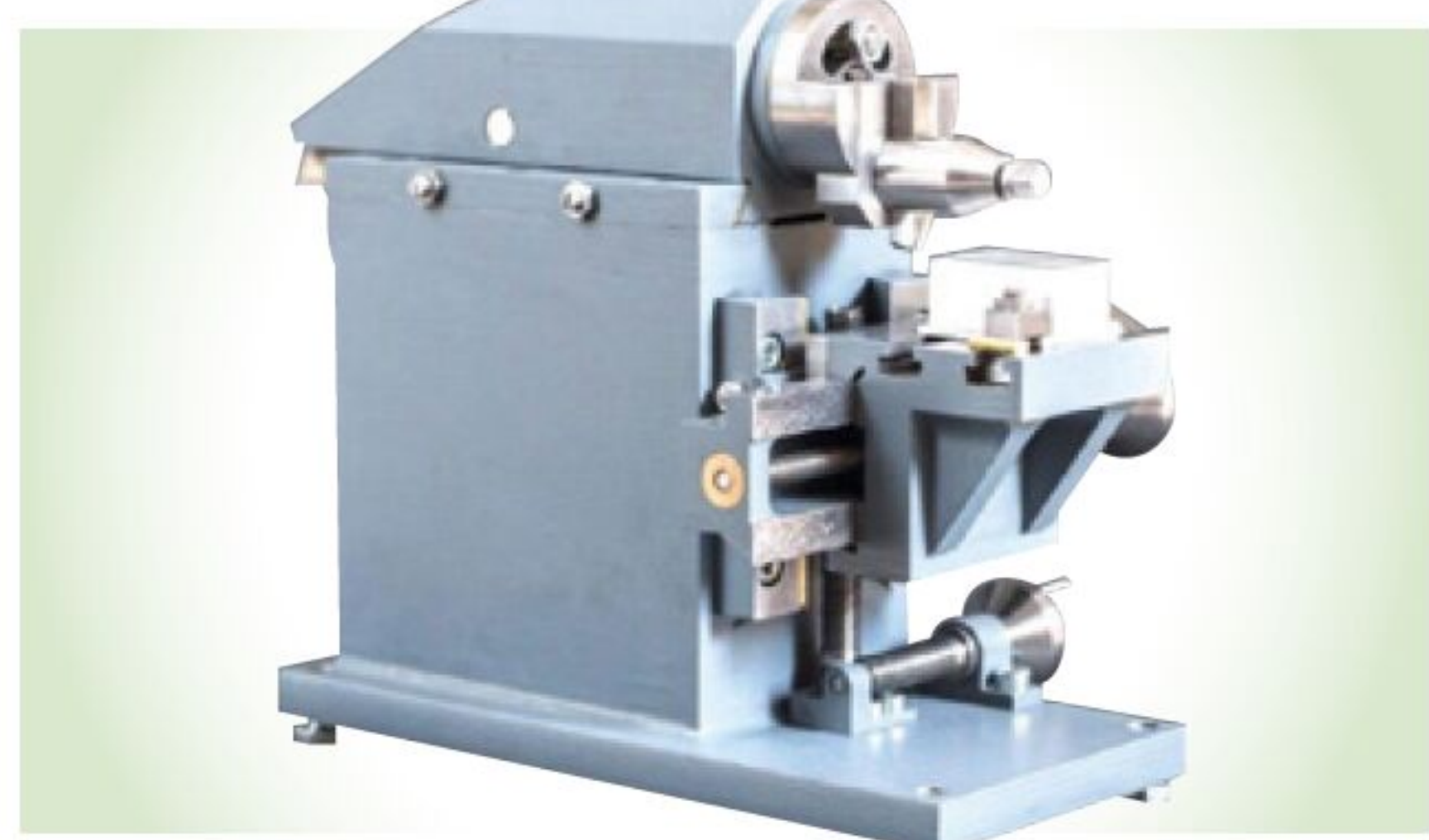
Auf **Bild 13** sehen sie die erfolgreiche Montage. Auf dem Bild erkennt man sogar den Wasserstand im Glasröhrchen. Auch sehen Sie hier den Einsatz der Spezialmutter mit einem Gewinde für die Original Hohlschraube, (vergleiche mit **Bild 1**).



Bild 13

Anzeige

FASZINATION



Bauplan Stoßmaschine BK 65

Art.Nr.: 3203041 • Preis: 38,95 €

Konstruktion: Philipp Bannik
Vollständig bemaßter Zeichnungssatz für den Bau einer Stoßmaschine. CAD-gezeichneter Plan auf 37 Blatt DIN A4 mit ausführlicher und bebildeter Beschreibung.

Modellbau Seitenschneider

Art.Nr.: 6212013 • Preis: 8,20 €

Mit rutschfestem Griff.

- Länge = ca. 120 mm
- Gewicht = 80 g
- Griff = Kunststoff, gummiert



VTH-SHOP

 shop.vth.de

 07221 - 5087-22

 service@vth.de



CNC im Modellbau auf CD (2009-2014)

Art.Nr.: 6201181 • Preis: 29,90 €

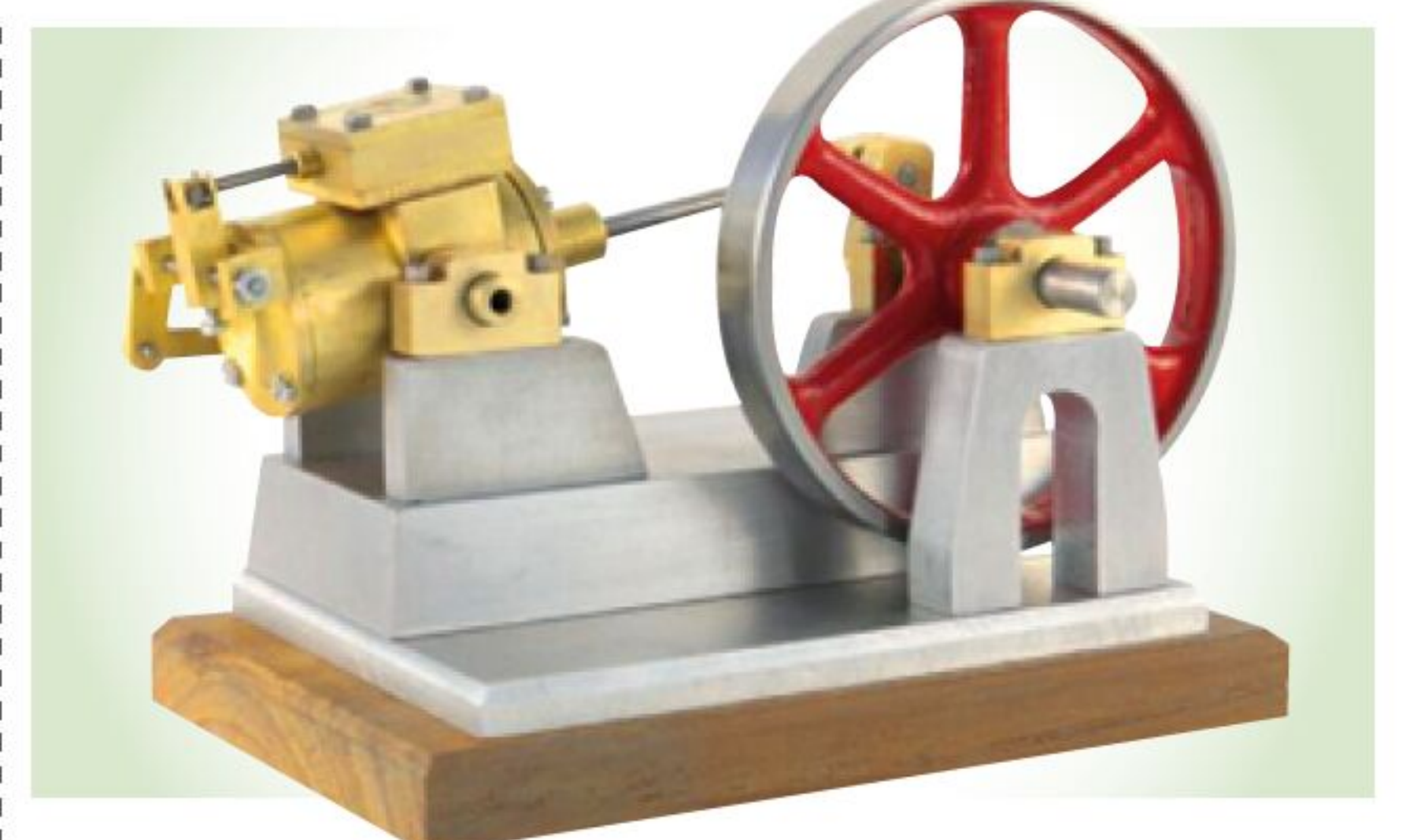
für Abonnenten: **24,90 €**

Wir bieten Ihnen hiermit eine CD mit sämtlichen Sonderausgaben als PDF-Dateien an.

Systemanforderungen:

- CD-Laufwerk
- PC mit Windows -alle Versionen- oder Apple/Mac Betriebssystem

MASCHINE



Bauplan Nicker

Art.Nr.: 3203063 • Preis: 18,95 €

Konstruktion: Andre Neumann
Basierend auf einer Idee von Elmer Verburg
Kombination des Prinzips der oszillierenden Dampfmaschine mit einer konventionellen Schiebersteuerung.

Modellbau Spitzzange

Art.Nr.: 6212014 • Preis: 8,20 €

Mit rutschfestem Griff.

- Länge = ca. 140 mm
- Gewicht = 90 g
- Griff = Kunststoff, gummiert



ALLES
FÜR IHR
HOBBY!

WILMS
Metallmarkt
Lochbleche

ALLES AUCH
IN KLEINST-
MENGEN!

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

MT
MODELL & TECHNIK

Binnen



Gussteilsätze und
Materialbausätze für:

- Viertaktmotoren
- Vakuummotoren
- Heißluftmotoren
- Antriebsmodelle



weitere Informationen unter: www.binnen-mt.de
E-Mail: info@binnen-mt.de Tel.: +49 7130/401 3405

KRAFT TRIFFT PRÄZISION

WABECO Dreh- und Fräsmaschinen
konventionell und CNC



FRÄSEN DREHEN



wabeco-remscheid.de

WABECO
MASCHINENMANUFAKTUR seit 1885

Walter Blombach GmbH
+49 2191 597-0
info@wabeco-remscheid.de

Anzeige

VTH-SHOP

Diese und viele weitere tolle Produkte finden
Sie in unserem VTH-Shop: wie z.B. Zeitschriften,
Bücher, DVDs, Baupläne, Zubehör



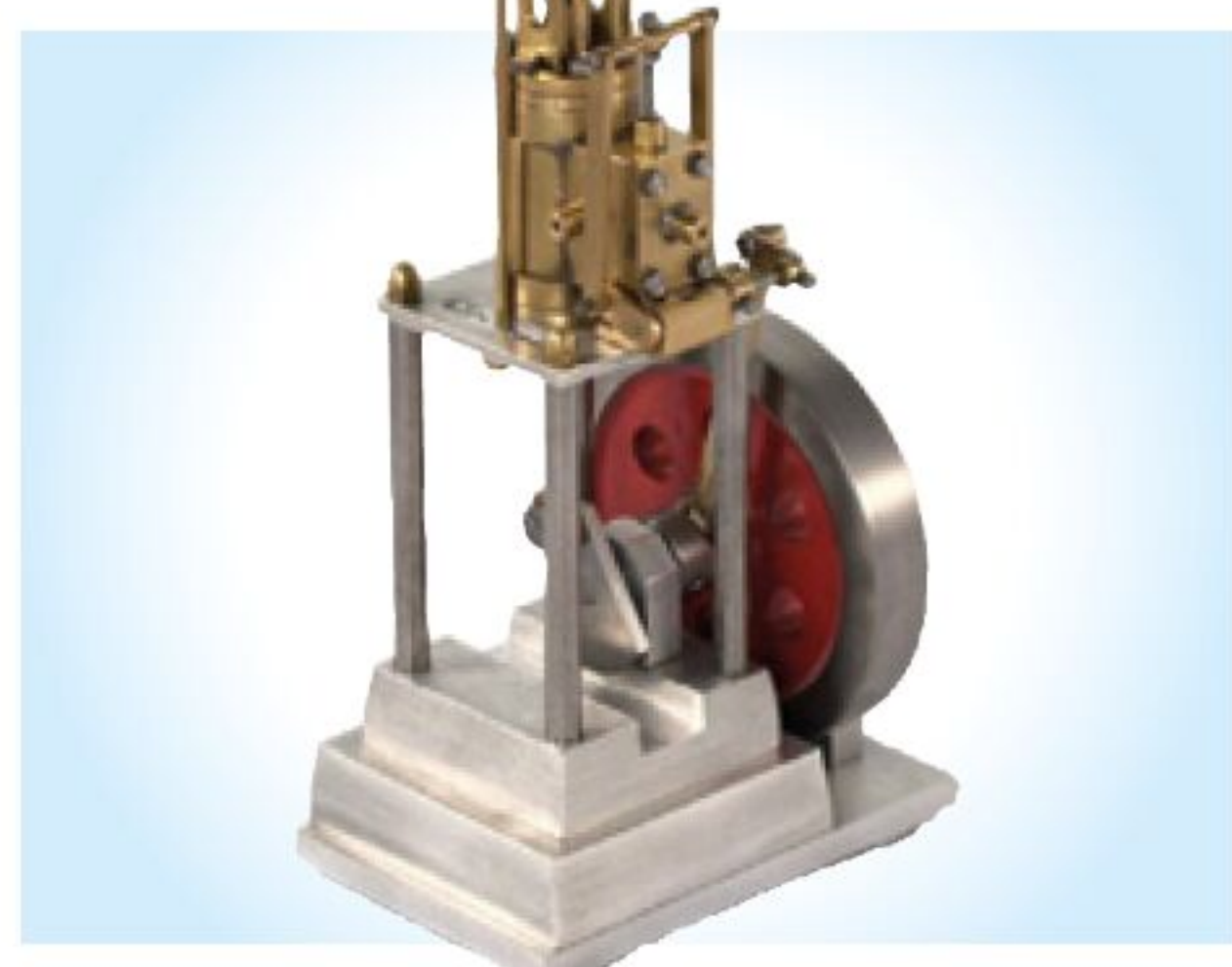
shop.vth.de



07221 - 5087-22



service@vth.de



Little Table Engine #29

Art.Nr.: 3203067 • Preis: 21,95 €



Rollmaschine

Art.Nr.: 3203065 • Preis: 32,95 €



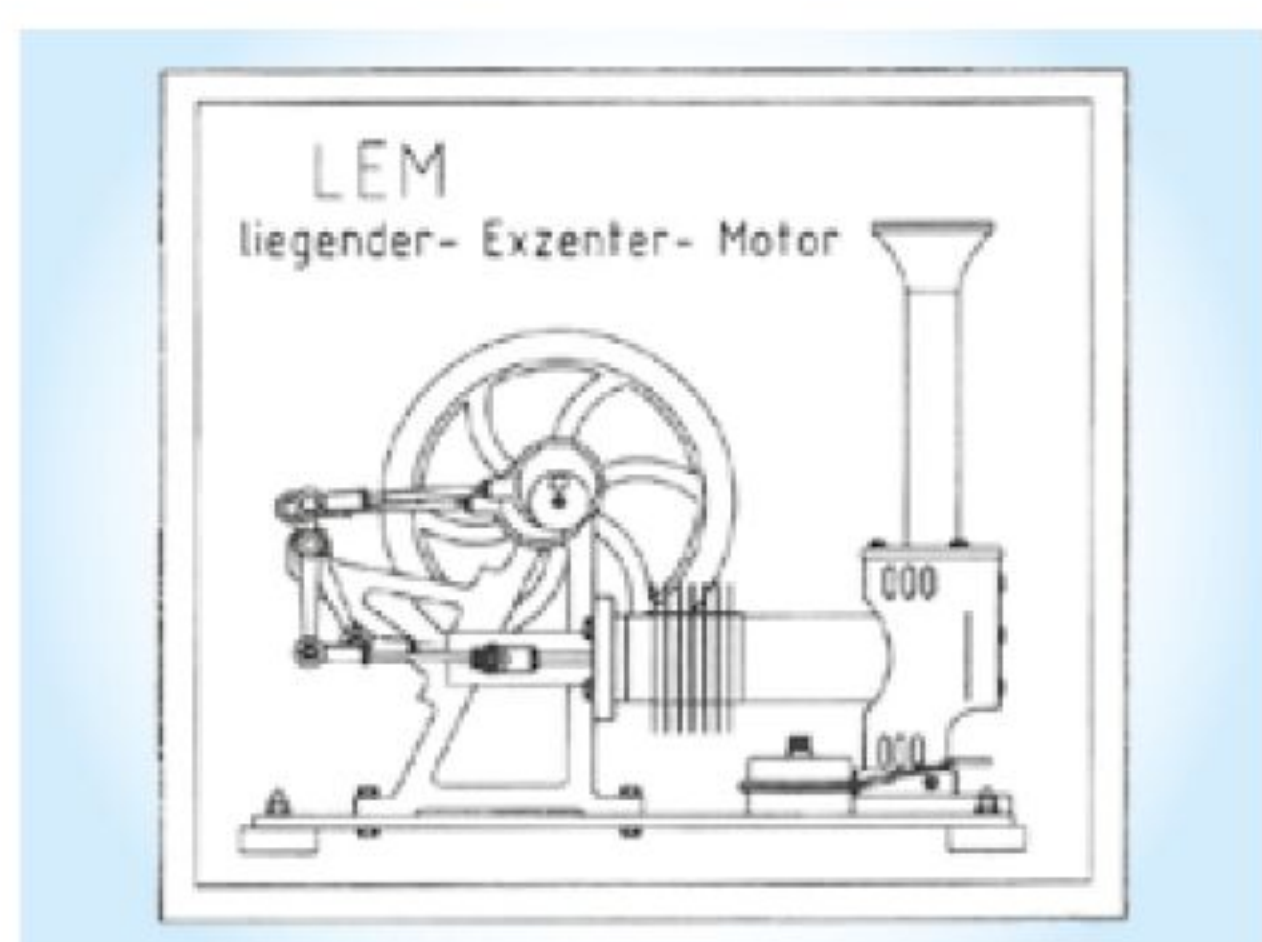
Tesla Turbine

Art.Nr.: 3203061 • Preis: 16,95 €



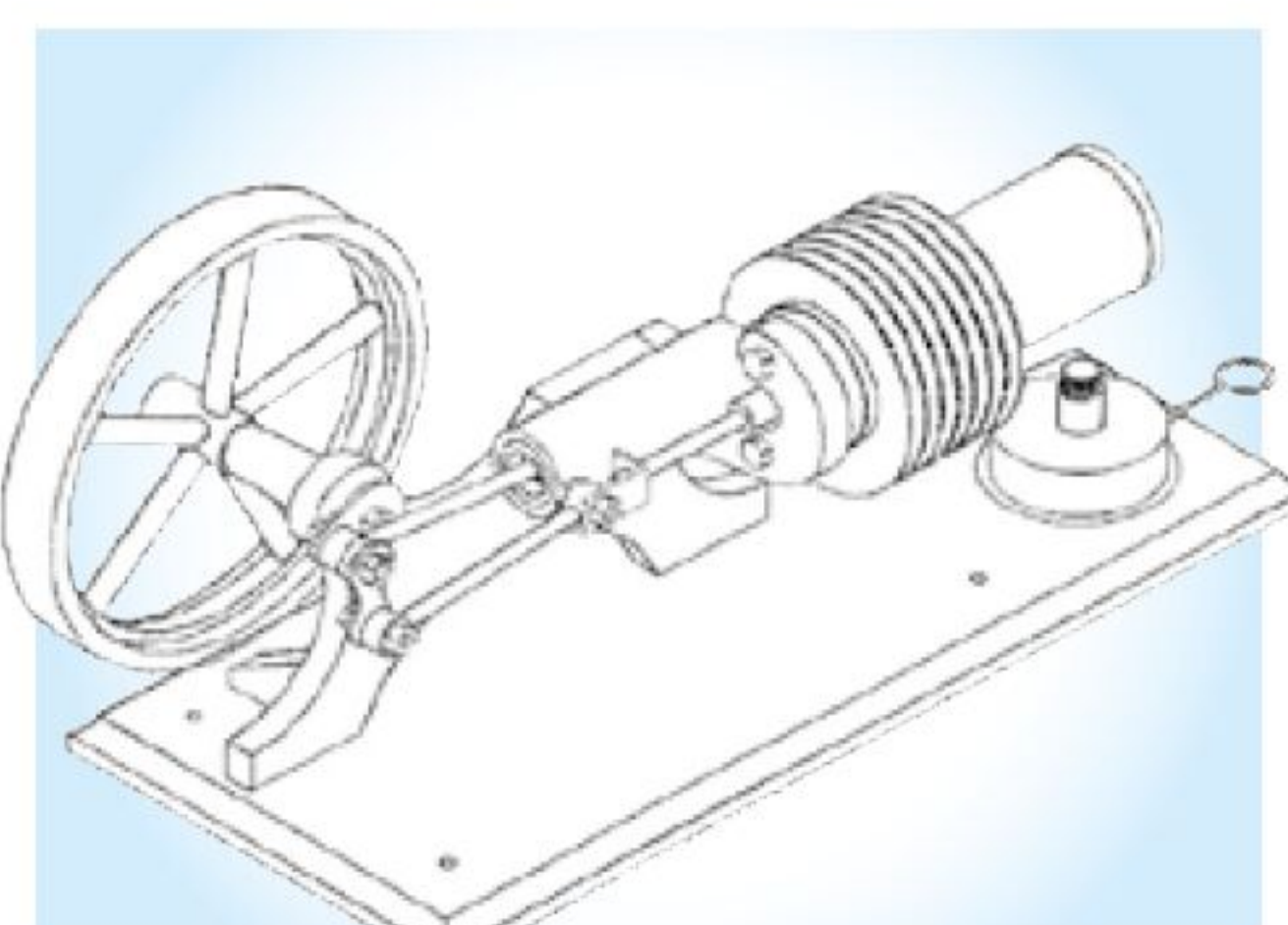
Mini-Drehmaschine

Art.Nr.: 3203069 • Preis: 66,95 €



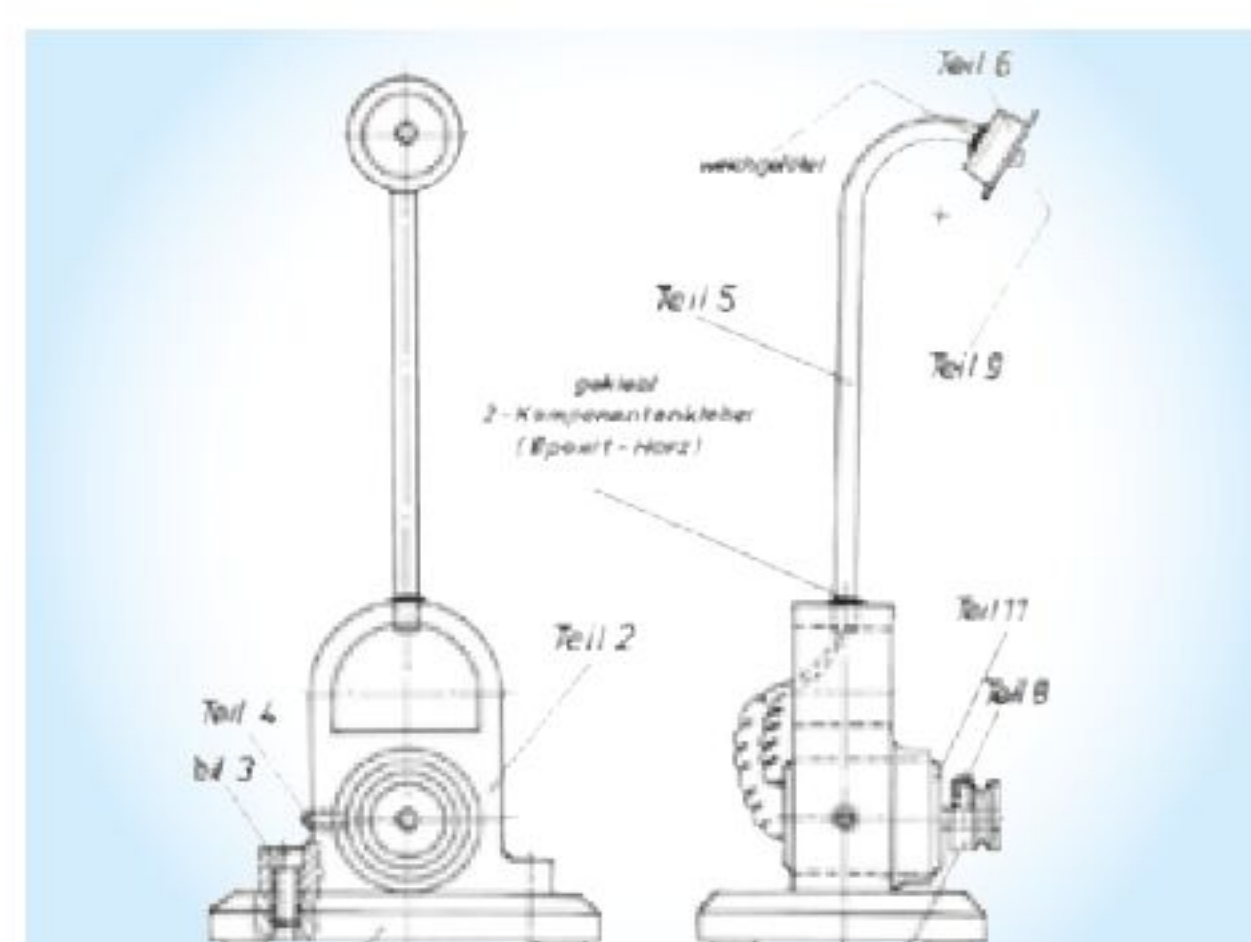
Stirlingmotor Modell
LEM

Art.Nr.: 3203049 • Preis: 38,95 €



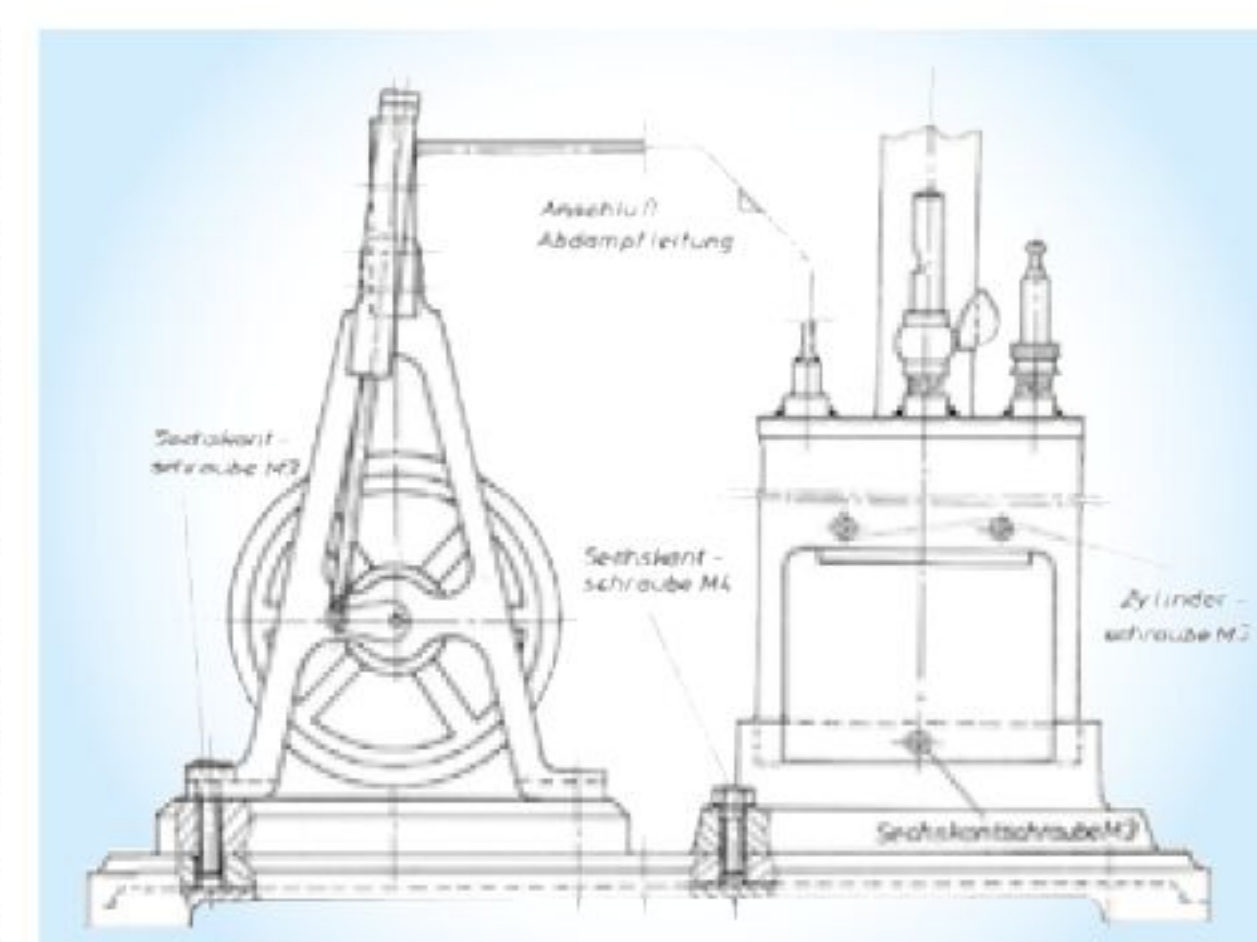
Stirlingmotor L

Art.Nr.: 3203046 • Preis: 38,95 €



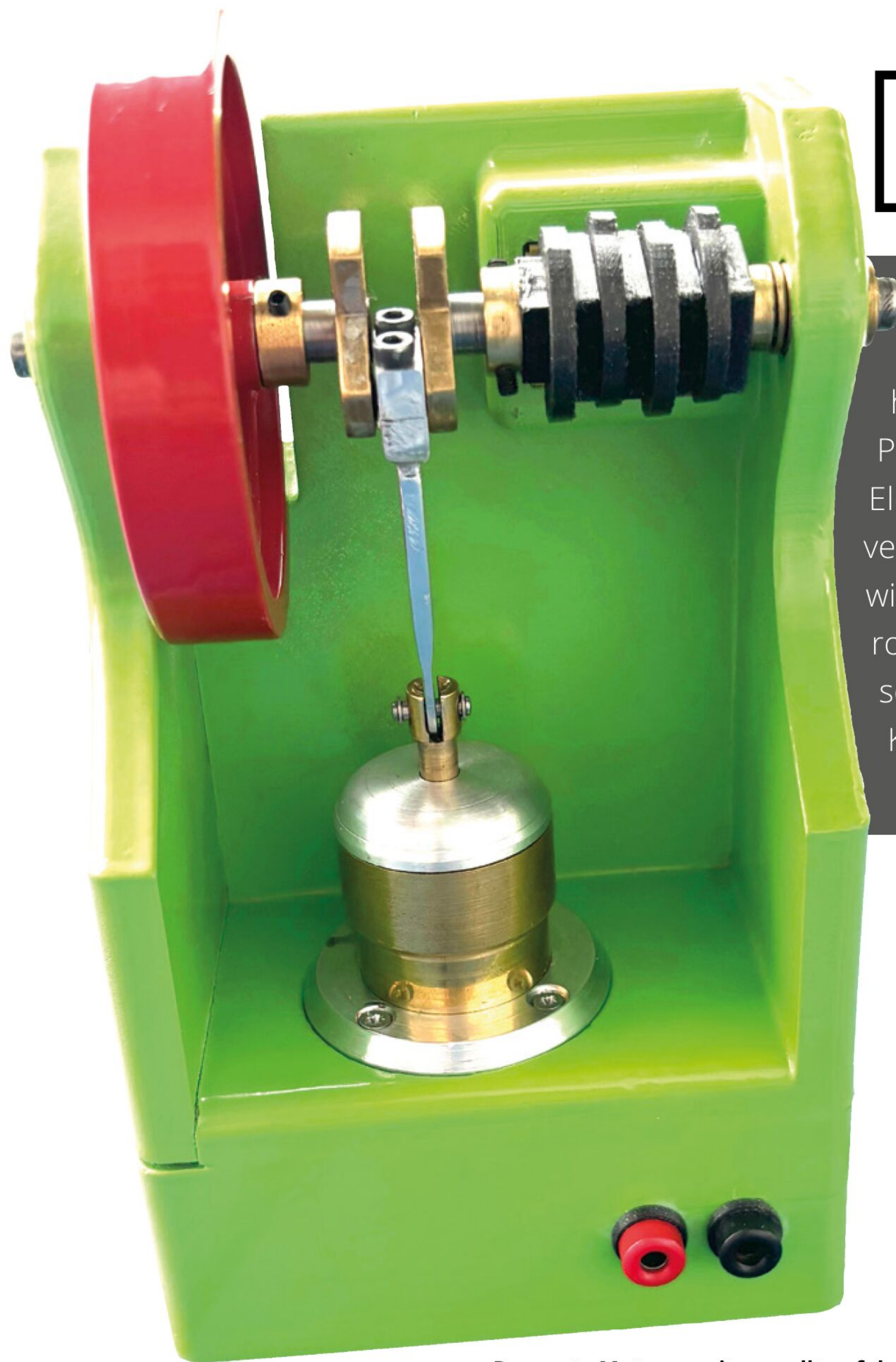
Antriebsmodell
Dynamo mit Lampe

Art.Nr.: 3203058 • Preis: 16,95 €



Dampfmaschine
Modell SKMS

Art.Nr.: 3203054 • Preis: 43,95 €



Der erste Motor - weitere sollten folgen

Die Gesc

Wir schreiben das Jahr 1838. Elektrizität und Elektromagnetismus sind bereits hinreichend bekannt. Im Jahr 1822 hatte Peter Barlow erstmals eine Scheibe per Elektromagnetismus in Drehbewegung versetzt. Etwa ein Jahrzehnt später entwickelte Moritz Jacobi (1834) den ersten rotierenden Elektromotor. Allerdings ist es seitdem noch nicht gelungen, diese Art der Kraftmaschinen für die industrielle oder private Nutzung zu etablieren.

Einer dieser Pioniere war Charles Grafton Page (1812-1868)

Der Amerikaner ist überzeugt, dass der Elektrizität die Zukunft gehört. Seit Mitte der 1830er Jahre ist bekannt, dass einige Personen aktiv an Elektromotoren forschen. Page verfolgt diese Forschung und ist bestrebt, selbst einen Elektromotor zu entwickeln. 1838 gelingt es ihm, mit seinem „Reciprocating-Motor“, einen lauffähigen Elektromotor zu präsentieren. Er nutzt das wohlbekannte Prinzip des „Balanciers“ und überträgt damit die Kraft zweier Elektromagnete, die er wechselweise bestromt, auf ein Schwungrad.



Charles Grafton Page (Quelle: commons.wikimedia.org)

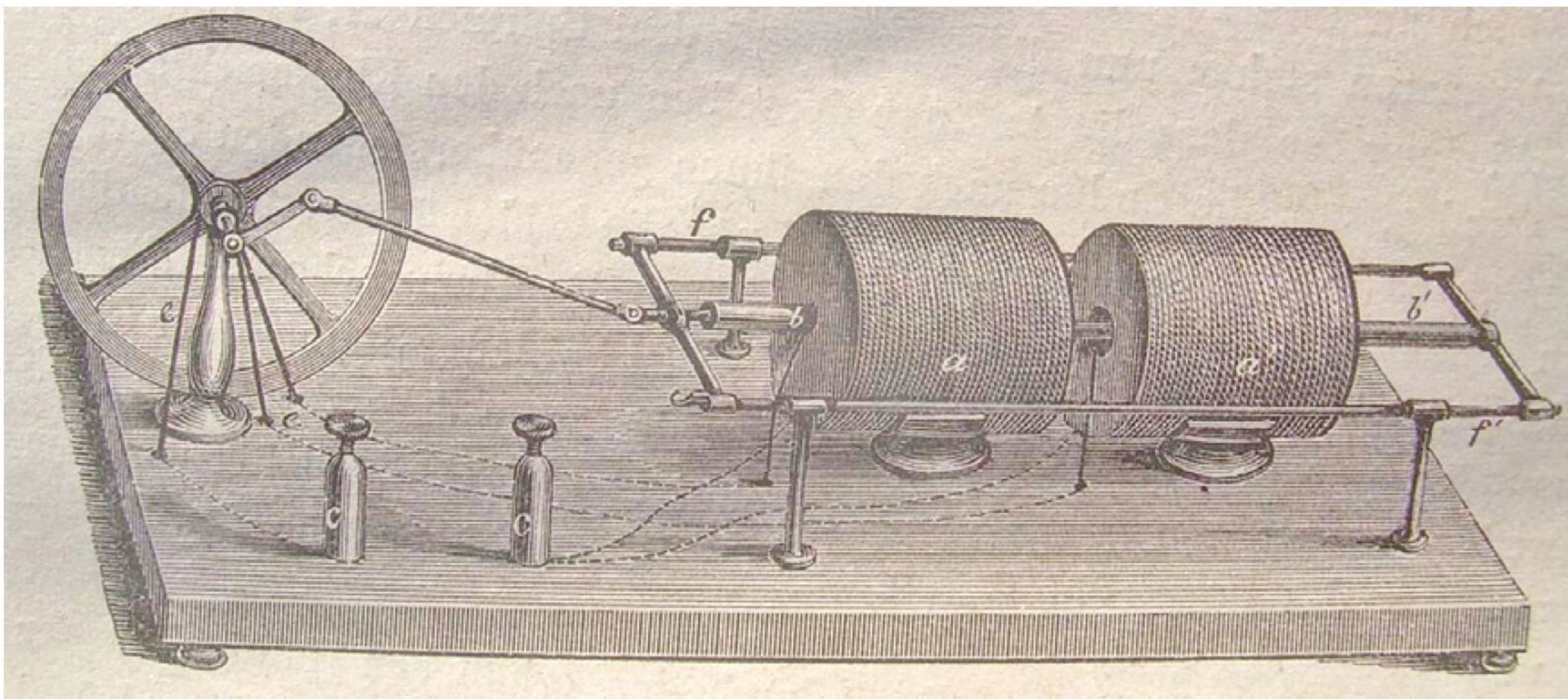
Martin Kunz

Diverse Wissenschaftler widmen sich intensiv dem Thema. Die vielen großen Hürden auf dem Weg konnten aber noch nicht überwunden werden. Beispielsweise ist Elektrizität nicht allgemein verfügbar oder kann in größeren Mengen produziert werden. Die ersten Kraftwerke werden erst in den 1880er Jahren entstehen. Ferner ist Elektrizität nur sehr beschränkt mobil verfügbar, was zwingend für einen Motoreinsatz wäre. Der damals gängigste Weg zur Erzeugung von Elektrizität sind Zink-Batterien. Problematisch sind dabei die sehr hohen Kosten. Die ersten Batterien nennt man ironisch „Zink-Fresser“. Die Elektroden verbrauchen sich im Betrieb rasch und müssen oft ersetzt werden.

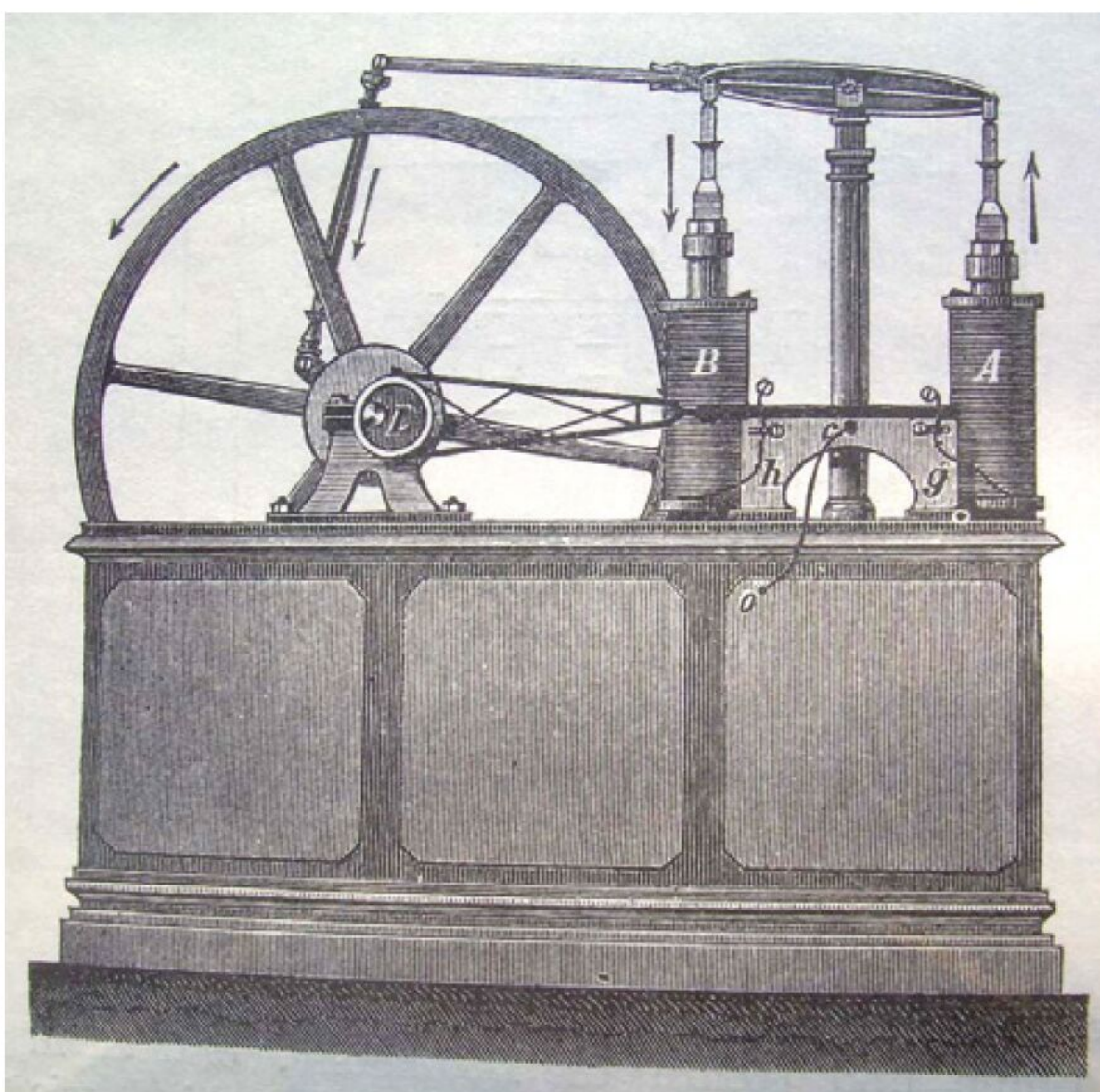
Auf der anderen Seite haben sich Dampfmaschinen als „Arbeitstiere“ etabliert. Allerdings kommt es dabei immer wieder zu schrecklichen Unfällen. Verbrennungen, Kesselexplosionen und dergleichen sind leider an der Tagesordnung. Dokumentiert ist das durch die Gründung vieler Kesselüberwachungsvereine in etwa zur gleichen Zeit. Man will damit den schlimmsten Unfällen und Gefahren aktiv begegnen. Dampfmaschinen sind zwar teuer in der Anschaffung, Kohle und Wasser für den Betrieb aber äußerst günstig. Einem ungefährlicheren, alternativen Antrieb, bei vergleichbaren Kosten, wäre garantiert ein großer wirtschaftlicher Erfolg beschieden. Genau das ist die Motivation der Elektro-Pioniere. Ab dem Jahr 1838 entstehen so die ersten „leistungsfähig(er)en“ Elektromotoren.

hichte einer Motoren-Odyssee

Der Page-Motor –
modern interpretiert



Axial-Reciprocating Motor (Quelle: en.wikipedia.org/wiki/Reciprocating_electric_motor#/media/File:Page_motor.jpg)



Bourbouce's electric engine, 1881 (Quelle: en.wikipedia.org/wiki/Reciprocating_electric_motor#/media/File:Bourbouce_motor.jpg)

Leider konnte ich kein Bild des ersten Page-Motors auftreiben. Hier zur Veranschaulichung ein ähnlich aufgebauter Motor aus dem Jahr 1881 von Herrn Bourbouce.

A und B sind dabei Elektromagnete, die den Balancier entsprechend durch Anziehung von Eisenscheiben in Bewegung versetzen. Gesteuert wird die Umpolung der Elektromagnete

hier durch einen Schieber (L) angetrieben durch einen Exzenter. Bei Pages Originalmotor erfolgte die Umpolung durch Schleifkontakte an der Kurbelwelle.

1846 stellt Page einen weiteren Motor vor. Dieses Mal ohne den Balancier, mit direktem Antrieb der Kurbelwelle und des Schwungrads.

b und b' stellen dabei zwei Eisenkerne dar, die wechselweise in die Spulen (a und a') „hineingezogen“ werden. Diese Axialbewegung setzt Page mit Hilfe einer klassischen Kurbelwelle in Drehbewegung um.

Obwohl Page einige seiner Motoren verkaufen kann und damit eine gewisse Be-

kanntheit erringt, bleibt der dauerhafte wirtschaftliche Erfolg aus. Es wird noch deutlich mehr als ein halbes Jahrhundert dauern, bis den Elektromotoren der große Durchbruch gelingen kann. Die ersten Motoren haben einen miserablen Wirkungsgrad (nur wenige Prozent), die Batterien sind unverschämte teuer durch den ständig nötigen Zink-Nachschub

und der mobile Einsatz schwierig (die Batterien vertragen bspw. keine übermäßigen „Schaufelbewegungen“). Page baut 1850 eine erste Elektrolokomotive. Diese fällt aber bei der Testfahrt immer wieder aus, weil die Batterien versagen. Das bringt ihm großen Spott seiner Zeitgenossen ein).

Kurzum, der Elektromotor ist damals keinerlei Konkurrenz für die Dampfmaschine – trotz ihrer Gefahren – und größtenteils ein Forschungsgebiet für einige wenige Enthusiasten.

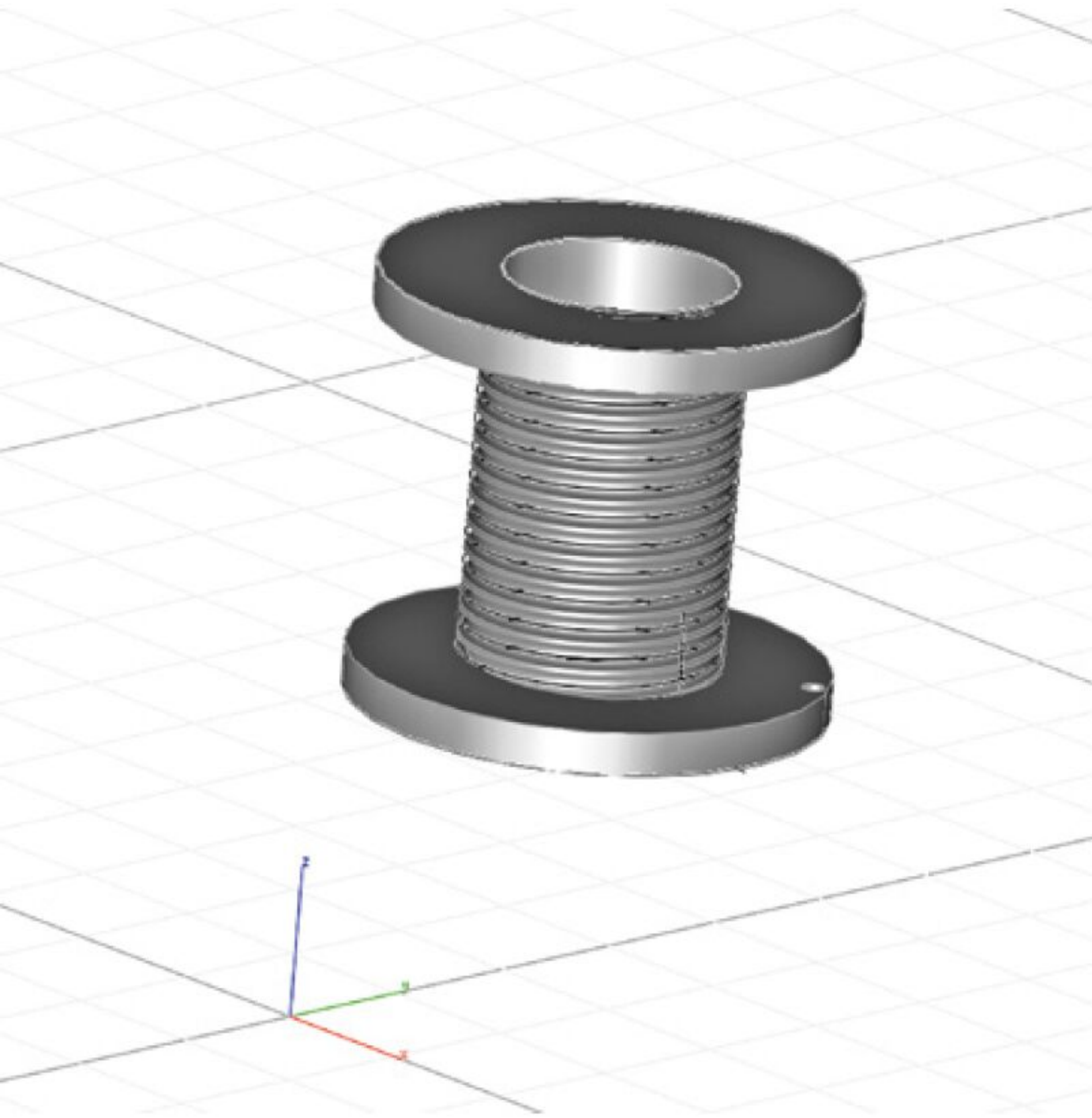
Mir begegnete die Geschichte von Herrn Page und seinem ersten Motor bei einem Besuch des Deutschen Museums in München.

Meine Interpretation des Page-Motors

Seit einiger Zeit trug ich mich bereits mit dem Gedanken, einen historischen Motor oder dessen Wirkprinzip mit „hybriden“ Verfahren (3D-Druck kombiniert mit klassischem Modellbau) funktionstüchtig nachzubauen. Der Page-Motor erschien mir dabei als perfekte Ausgangslage, gerade auch, da der Motor keine Abwärme produziert, die gegebenenfalls ein 3D-gedrucktes Kurbelgehäuse in Mitleidenenschaft ziehen würde. So ging es nun also an das Design meines eigenen „Page-Motors“.

Nach einigen grundlegenden Überlegungen und Sichtung der verfügbaren Materialien in meinem Materiallager und der „Restekiste“, habe ich folgende Parameter für meinem Motor zugrunde gelegt:

- Der Motor sollte das Wirkprinzip nachempfinden aber keine Kopie des Originals werden.



Wickelhilfe



Elektromagnet



Zylinder

- Direkter Antrieb der Kurbelwelle ohne Einsatz eines Balancier. Damit wird mein Motor eher dem zweiten Page-Motor von 1846 ähnlich.
- Der Hub der Kurbelwelle sollte dabei 22 mm betragen. Nicht, dass mir dieser Wert besonders gut gefällt oder ich hier große Berechnungen angestellt hätte – es lag noch ein Rohling für die passenden Kurbelscheiben in meiner besagten Restekiste.
- Möglichst kompakter Motor aufgrund der Verwendung eines noch vorhandenen 80 mm Schwungrades. Das definiert somit die Gesamtgröße des Motors.
- Zum Einschalten/Umpolen des Elektromagneten sollten moderne Microschalter (gesteuert über eine Nockenwelle) verwendet werden.

Der Page-Motor an sich ist sehr einfach aufgebaut. Ich ging also davon aus, dass der Bau wohl keine größeren Probleme bereiten würde. Ein kleines Projekt für zwischendurch sozusagen. – ich sollte mich gewaltig irren! Aus dem kleinen Projekt wurde eine lange Reihe schier endloser Experimente, bis der Motor endlich, mehr schlecht als recht, lief. Als gelernter Informatiker habe ich eigentlich ein gutes Basisverständnis von Elektronik, kenne die mathematischen Grundlagen und die Funktion der meisten Bauteile. Am Ende hat mir das aber nicht geholfen – ganz im Gegenteil. Mein fehlendes Wissen zu Elektromagnetismus und Magnetismus im Allgemeinen hätte das Projekt wohl schön scheitern lassen. Viele Probleme waren nur durch Experimentieren zu lösen. Trotzdem war es dann doch ein sehr lehrreiches Projekt, weshalb ich mich entschlossen habe, diesen Erfahrungsbericht zu schreiben. Alle Magnetismuskundigen mögen meine Naivität in der Sache bitte geflissentlich ignorieren.

Mein Page-Versuch – erster Akt

Mein erstes Setup sollte ein vertikal stehender Motor werden. Das erschien mir aus unterschiedlicher Perspektive eine gute Wahl:

- sehr kompakter Aufbau
- die notwendigen Stromanschlüsse, etc. lassen sich einfach im „Boden“ unterbringen
- lässt beim Design viele Möglichkeiten mit dem 3D-Druck etwas kreativer und ungewöhnlich in der Form zu sein

Ferner entschied ich, dass ich als „Gegenspieler“ des Elektromagneten einen Neodym-Magneten einsetzen wollte. Dieser sollte wechselweise vom Elektromagneten angezogen und abgestoßen werden. Somit wäre meine Page-Interpretation „doppelwirkend“. Pages Motor konnte nur Eisenplatten für die Kraftgewinnung anziehen. Daher hat er auch zwei Elektromagnete eingesetzt.

Ein einfache „H-Schaltung“ sollte zum Umpolen des Elektromagneten genutzt werden.

Die Kontakte der H-Schaltung würden über Microschalter, gesteuert durch kleine Nocken auf der Kurbelwelle des Motors, geschaltet. Alles ganz easy ...

Der Elektromagnet

Bereits vor einigen Jahren hatte ich einen größeren Brushlessmotor gebaut. Von dieser Aktivität war noch hinreichend Kupferdraht (1,5 mm²) übrig. Sicherlich nicht der beste



Flansch



Zylinderkopf bzw. Deckel



Zylindereinheit aus Magnet, Flansch, Zylinder, Deckel

Drahtdurchmesser für einen kleinen Magneten, aber im Sinne des Recyclings sollte der Elektromagnet darauf aufbauen.

Da ich mit dem 1,5 mm² Kupferdraht schon schlechte Erfahrungen hatte (unheimlich störrisches Zeug und schwer zu wickeln) habe ich mir dieses Mal eine „Wickelhilfe“ (Kerngehäuse des Magneten) gebaut, das diese Arbeit vereinfachen sollte:

Das Gehäuse hat einen Durchmesser von 33 mm außen, eine Kernbohrung von 16 mm (für einen passenden Eisenkern) und Rillen, damit die erste Wicklung gleich entsprechend qualitativ stimmt. Das ganze Gebilde ist 30 mm hoch.

Gezeichnet und 3D-gedruckt war die Wickelhilfe schnell und auch die Wicklung ging damit einigermaßen, wenngleich nicht so schön wie ich es erwartet hätte, von der Hand. Das Endergebnis war dann der gezeigte Elektromagnet.

Im gezeigten Bild ist der Kern mit Wicklung bereits in ein passendes Alugehäuse eingeklebt. In der Mitte sieht man den Eisenkern. Die Anschlüsse sind auf der Rückseite. Ein kurzer Funktionstest hat bestätigt, dass der Magnet prächtig funktioniert.

„Zylinder und Kolben“

Damit das Motörchen Arbeit verrichten kann, muss der Elektromagnet, im aktuellen Fall, einen Neodym-Magneten wechselweise anziehen und abstoßen. Dafür braucht es also eine Art „Zylinder“ in der sich dieser andere Magnet bewegen kann. Der Magnet wäre dann, sozusagen, der „Kolben“ in diesem Zylinder.

Damit mein Elektromagnet diesen Zylinder aufnehmen kann, erhält er erstmal einen passenden Flansch. Auf den Flansch kommt dann

der Zylinder und „on-top“ der Zylinderkopf (oder besser Deckel in diesem Fall).

Die fertige Zylindereinheit, mal grob zusammengesteckt, sieht dann wie im Bild aus.

Der „Kolben“ ist trivial. Am Ende einer Stange (6-mm-Messing) sitzt ein 16-mm-Neodym-Magnet.

Die Stange hat oben eine Verbreiterung. Diese dient zur Aufnahme des Pleuels, welcher später die Kraft auf die Kurbel überträgt.

Das Kurbelgehäuse

Nach einigen Designversuchen bin ich final bei einer passenden Variante gelandet.

Der gesamte rechte Teil des Kurbelgehäuses ist ein einziges Printteil. Im Boden ist die Aufnahme für den Elektromagneten. Eine Aussparung auf der linken Seite ist für das Schwungrad vorgesehen. Die Microschalter haben ein separates „Fach“ auf der rechten Seite, rechtwinklig zur Lafebene der Kurbelwelle. In der Rückwand befindet sich zudem noch ein verdeckter Kabelschacht zu den Schaltern. Lediglich die linke Seitenwange ist ein separates Teil und wird nach Montage der Kurbelwelle entsprechend mit dem restlichen Gehäuse verschraubt.

Die Teile sehen nach dem Druck wie im Bild aus (nur grob verputzt und provisorisch zusammengesteckt).

Gesamthaft hat die Design- und Zeichenarbeit einen Abend „gekostet“. Der Druck war nach acht Stunden (in denen ich süß geschlafen habe) fertig. Ein wenig zusätzliche Zeit war dann noch nötig, um die Stützstrukturen zu entfernen, die Oberfläche etwas zu glätten und Gewinde einzuschrupfen. Alles in allem nochmal etwa eine Stunde.



Kolben

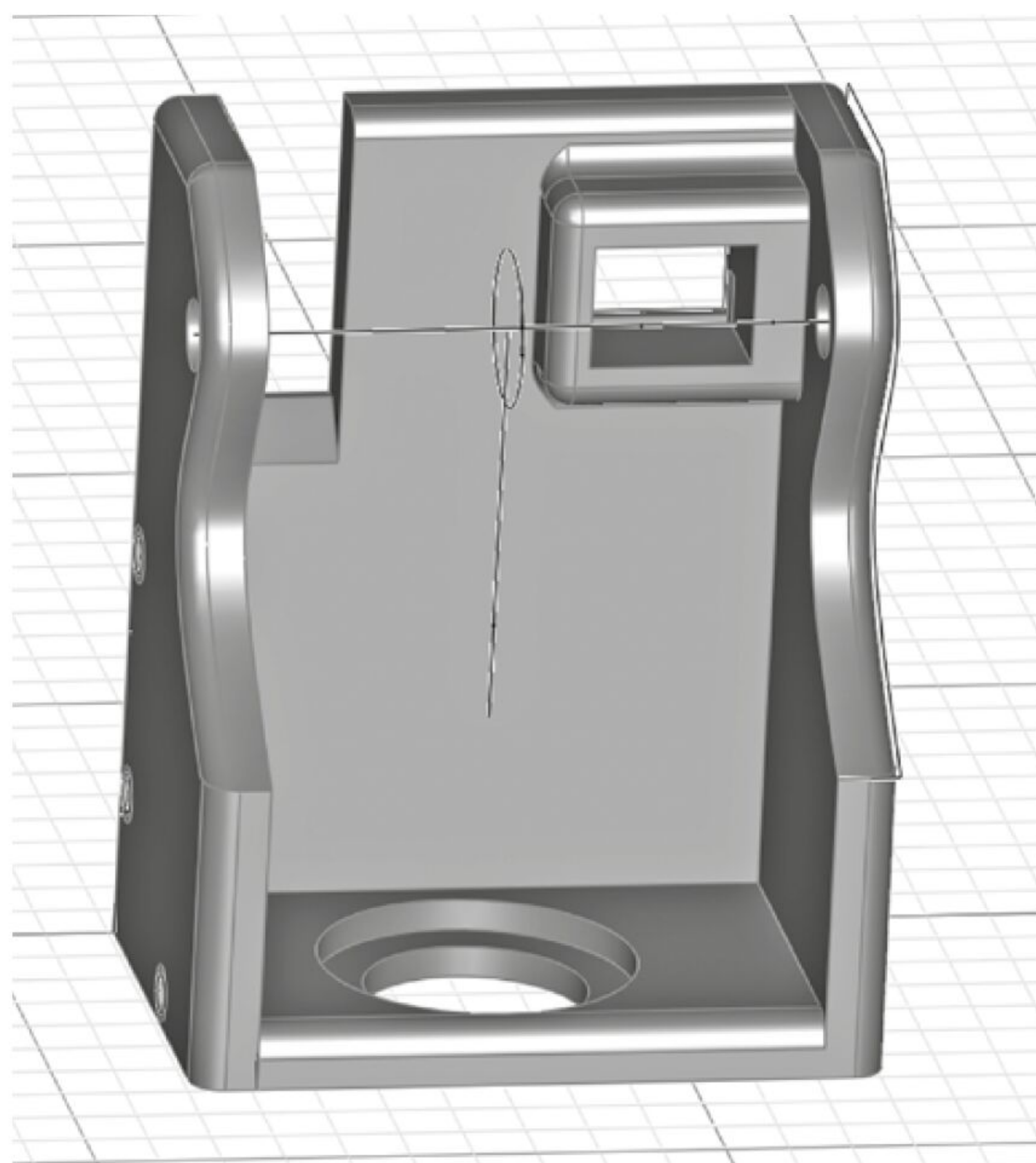


Pleuel

Nicht dran zu denken, wieviel Zeit es gebraucht hätte, ein solches Gehäuse klassisch in Metall zu fertigen oder zu gießen. Wahrscheinlich wäre es dann ein völlig anderes Design geworden.

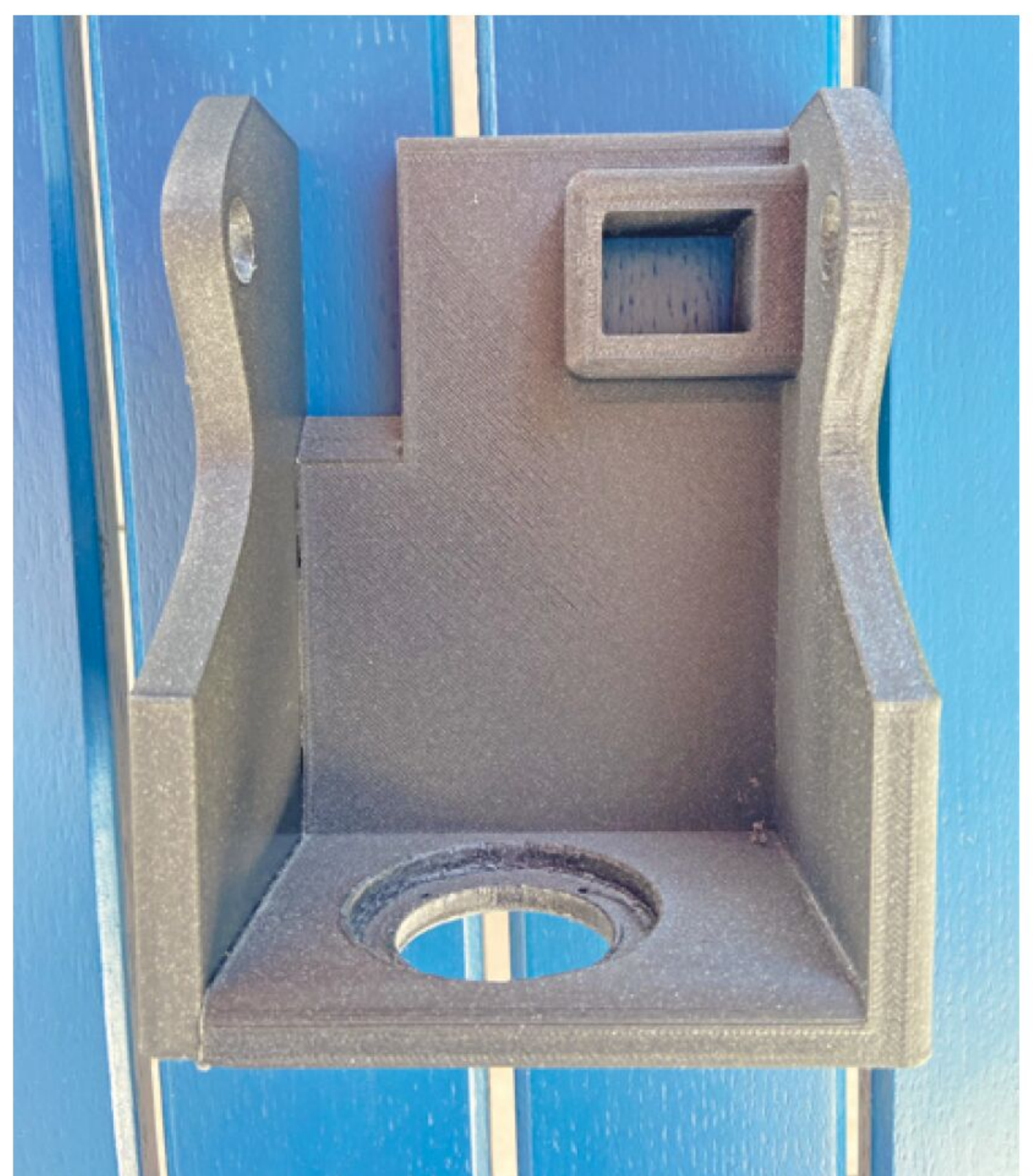
Den unteren Sockel habe ich auf die gleiche Weise gefertigt und dann später mit dem Kurbelgehäuse verklebt. Ein Deckel schließt das Gehäuse dann nach unten ab.

Der Druck ist in PLA (ein Polyester-Filament) ausgeführt. Das Material ist sehr widerstandsfähig und verwindungssteif. Es lässt sich gut mit Füller und Lack behandeln. Das Endergebnis ist dann kaum mehr als 3D-Druck zu identifizieren. Das habe ich bei dem Modell ebenso gemacht und den Korpus final grün lackiert (siehe Bilder in diesem Bericht).



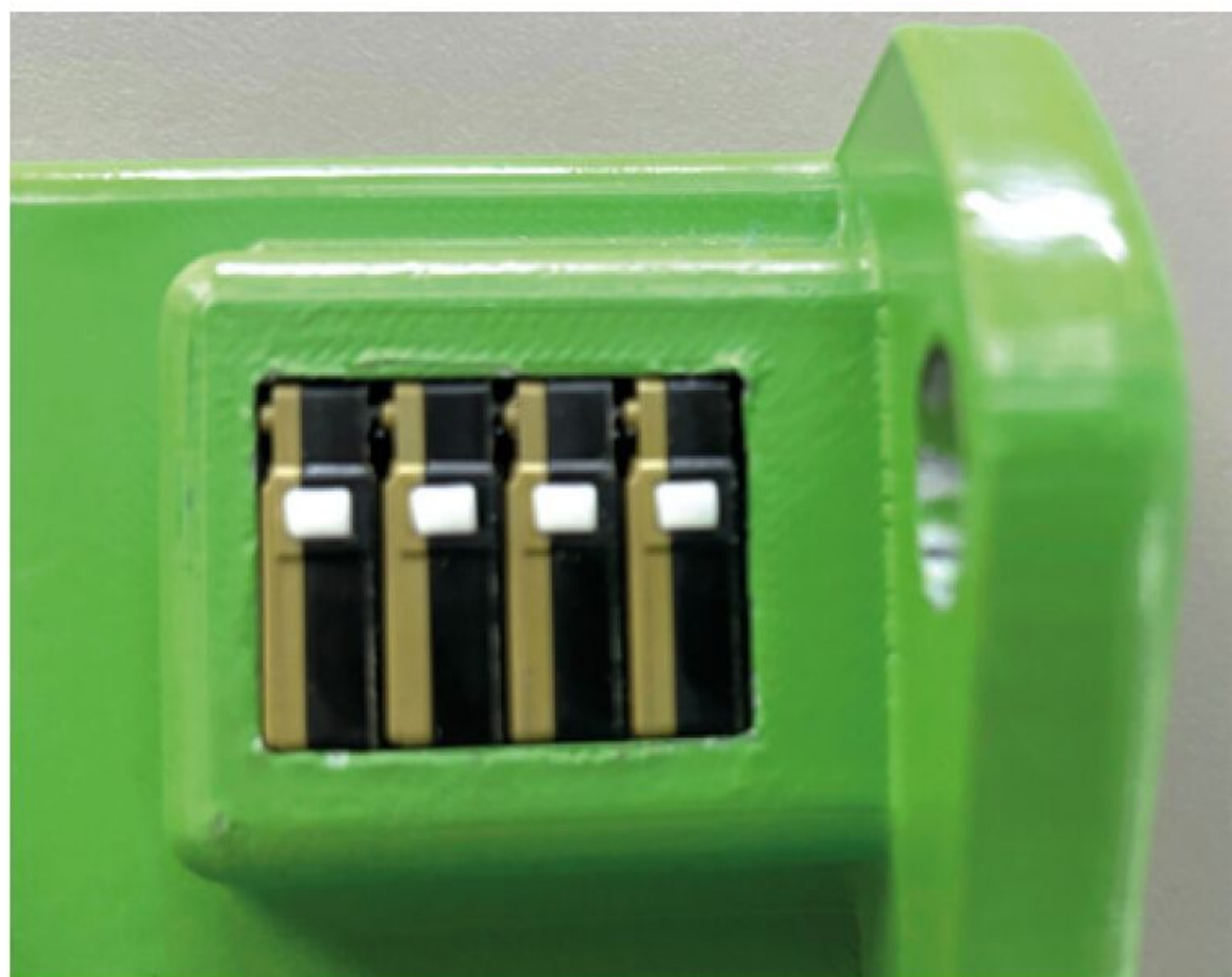
◀ Kurbelgehäuse (eingezeichnet ist zusätzlich die Kurbelwellen-Achse und die Größe der zukünftigen Kurbelscheibe)

Kurbelgehäuse ▶

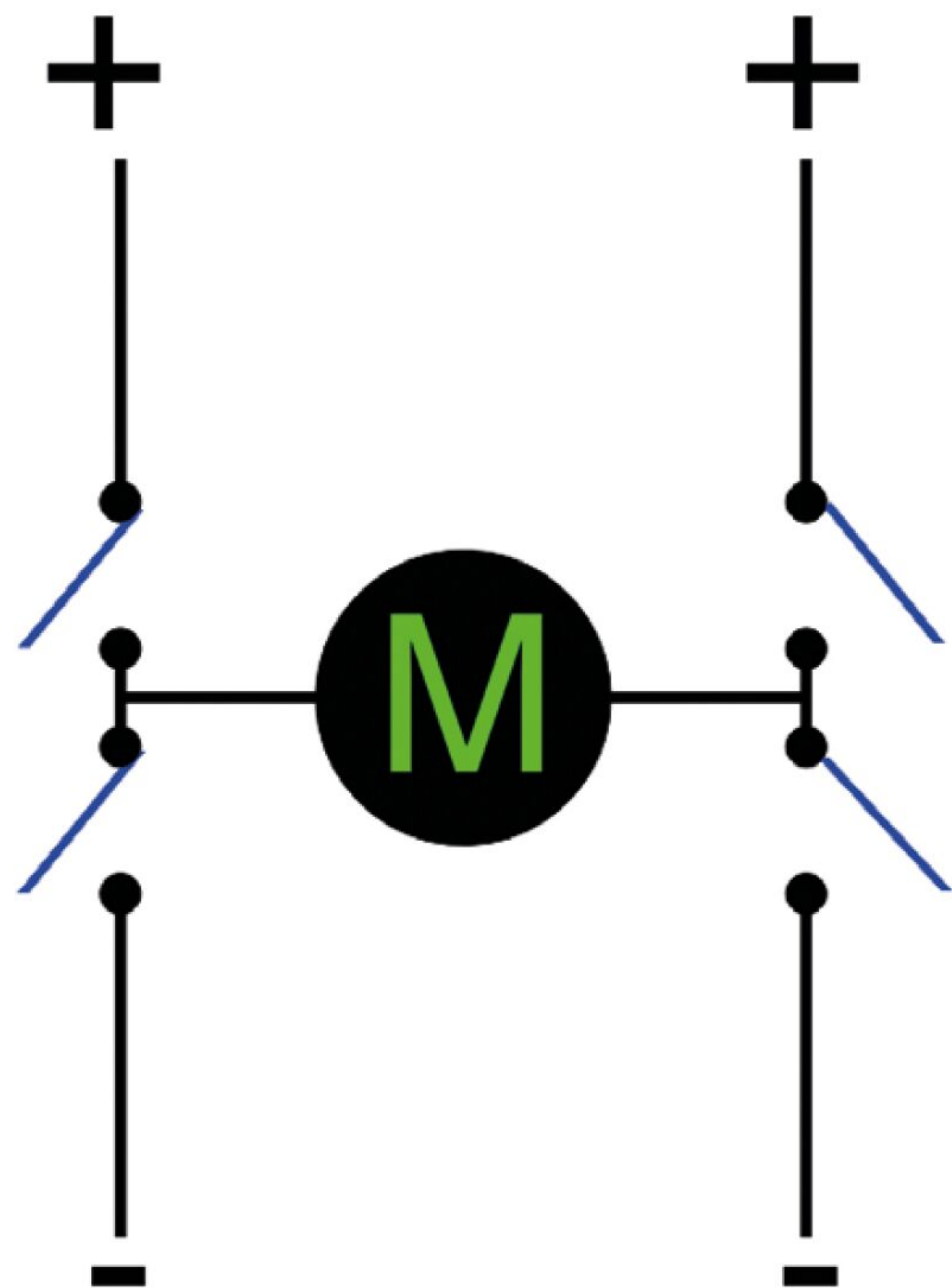




Kurbelwelle



Schalter im Gehäuse



Schaltung zur Umpolung der Magneten

Die Kurbelwelle

Über die Kurbelwelle gibt es nicht viel zu berichten. Das ist ein Klassiker, den wahrscheinlich jede(r) von uns schon einmal gebaut hat. In dem Fall habe ich mich, aufgrund der geringen Leistung des Motors, für die super-simple Variante entschieden. Zwei Kurbelwangen aus Messing und das Ganze mit der Grundwelle (8 mm) und dem Kurbelbolzen (4 mm) weich verlötet. Dann den Wellenteil zwischen den Kurbelwangen herausgesägt.

Die „Steuerzentrale“

Zur Steuerung des Elektromagneten, genauer gesagt die Umpolung desselben alle 180-Grad Kurbelwellendrehung, habe ich mich für Microschalter entschieden. Diese haben verschiedene Vorteile:

- sehr klein und kompakt
- günstig in der Anschaffung
- schalten problemlos die auftretenden Ströme
- können über eine Nockenwelle sehr leicht betätigt werden und brauchen dabei sehr wenig Kraftaufwand, um den Schaltvorgang auszulösen.

Die Schalter wurden dabei entlang der vorhandenen Befestigungsbohrungen zu einem „Paket“ zusammengebaut, entsprechend verkabelt und ins Gehäuse eingebaut.

Die Schaltung folgt dabei einer einfachen „H-Brücke“ zur Umpolung des Magneten. Die

gleiche Schaltung wird zur Drehrichtungsänderung von Gleichstrommotoren verwendet. Man kann sich das in etwa schematisch wie in der Skizze vorstellen (blau dargestellt sind die Schaltkontakte)

Immer zwei Schalter müssen wechselseitig geschlossen werden, um den korrekten Stromfluss sicherzustellen.

Zur Auslösung des Schaltvorgangs werden in diesem Fall kleine Nocken verwendet. Da immer zwei Schalter zusammengeschaltet werden, ergibt das ein recht einfaches Nockenmuster. Jeweils zwei Nocken haben die gleiche Ausrichtung, die anderen beiden sind um 180 Grad versetzt.

Das Endergebnis

Der Zusammenbau des Motors ist, aufgrund der wenigen Teile und Komplexität, denkbar einfach und schnell erledigt. Gestartet habe ich dabei mit dem Elektromagneten. Der wird zuerst mit seinem Flansch verklebt und dann von oben in das vorgesehene Loch im Kurbelgehäuse geschoben. Vier kleine Schrauben sichern den Magneten im Motorgehäuse. Der Zylinder wurde dann mit Loctite auf den Flansch geklebt. Der Zylinderdeckel (mit eingesetztem Kolben) aufgesteckt und mit einer Madenschraube am Zylinder gesichert. Nun kann die Kurbelwelle mit aufgesetzter Nockenwelle und Schwungrad ins Gehäuse eingesetzt werden. Zuletzt erfolgt noch die Verbindung der Nockenwelle und des Kolbens via Pleuel. Fertig!

Die Nockenwelle kann (mit der Stellschraube) leicht auf der Kurbelwelle ausgerichtet und die korrekten Schaltzeitpunkte (gemessen an der UT- und OT-Position des Kolbens) eingestellt werden. Zuletzt waren die elektrischen Kabel noch zu verlöten und Buchsen für die Stromversorgung einzuschrauben.

Der erste Probelauf – Nichts geht!

Alles war schön zusammengebaut, der Kurbelmechanismus lief ordentlich leichtgängig – also beste Voraussetzungen für den ersten Testlauf. Ein so einfacher Motor sollte doch wohl sofort seine Runden drehen. Strom angeschlossen, eingeschaltet und am Schwungrad gedreht. Keine Reaktion! Der Kolben blieb, nach Auslaufen des Schwungrades, am unteren Totpunkt „stecken“ und wollte sich absolut nicht mehr nach oben bewegen.

Mein erster Gedanke galt der Nockenwelle. Wahrscheinlich war diese nicht ordentlich angeschraubt und sie rutscht auf der Kurbelwelle durch. Damit passiert die Umpolung des Stroms nicht, der Kolben bleibt hängen. Leider war die Nockenwelle aber wunderbar angeschraubt. Eine Messung an den Zuleitungen des Magneten zeigte überdies, dass die Umpolung sehr wohl stattfindet.

Fortsetzung folgt

VTH-SHOP

Diese und viele weitere tolle Produkte finden Sie in unserem VTH-Shop:

🌐 shop.vth.de
☎ 07221 - 5087-22
✉ service@vth.de

Unsere
Geschenk-Tipps

Hier sind unsere neuen Kalender



FMT
Monatskalender 2026
Format DIN A2 (594mm x 420mm)
Art.Nr.: 6212162 • Preis: 24,90 €



TRUCKmodell
Monatskalender 2026
Format DIN A2 (594mm x 420mm)
Art.Nr.: 6212164 • Preis: 24,90 €

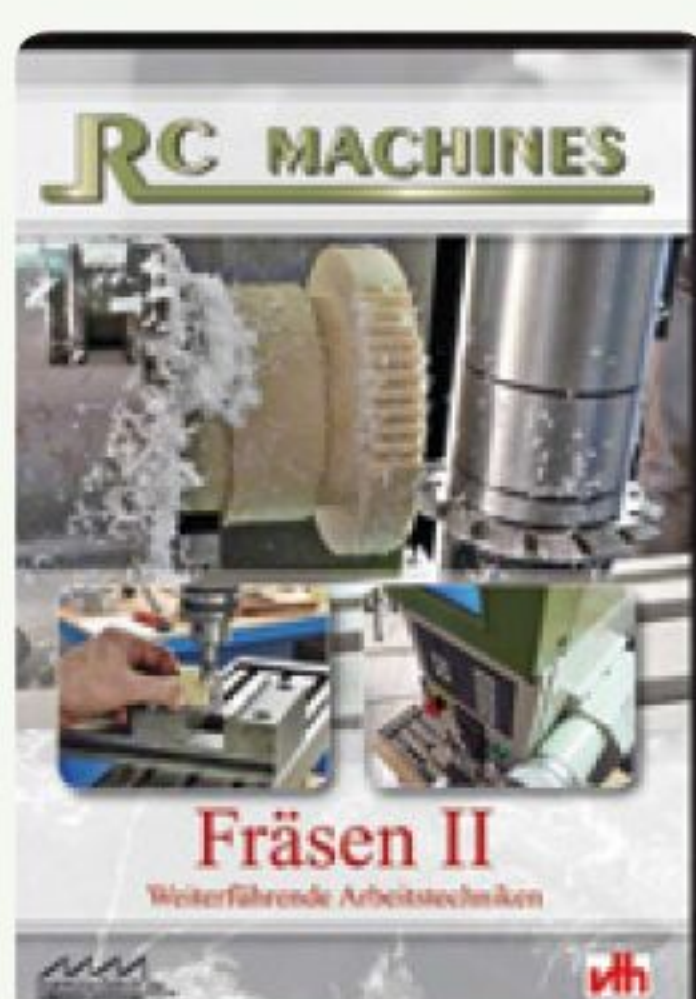


ModellWerft
Monatskalender 2026
Format DIN A2 (594mm x 420mm)
Art.Nr.: 6212163 • Preis: 24,90 €

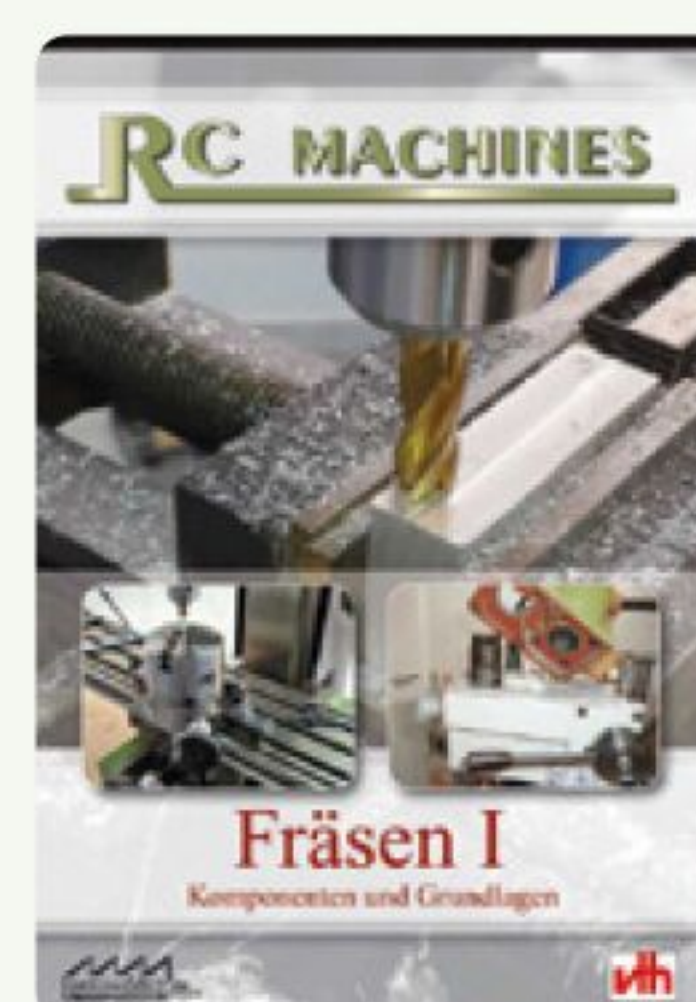
Genießen Sie die zwölf schönsten Motive der vergangenen Jahre. Die faszinierenden Aufnahmen wurden von der Redaktion extra für diesen Kalender ausgewählt. Unsere Kalender 2026 sind eine optische Bereicherung für das Büro, das Wohnzimmer und die Modellwerkstatt.

AUCH ALS VORTEILSPAKET ERHÄLTlich

Eine Auswahl unserer Klassiker auf DVD



Fräsen II - DVD
Weiterführende Arbeitstechniken
Art.Nr.: 6211228
Preis: 18,90 €



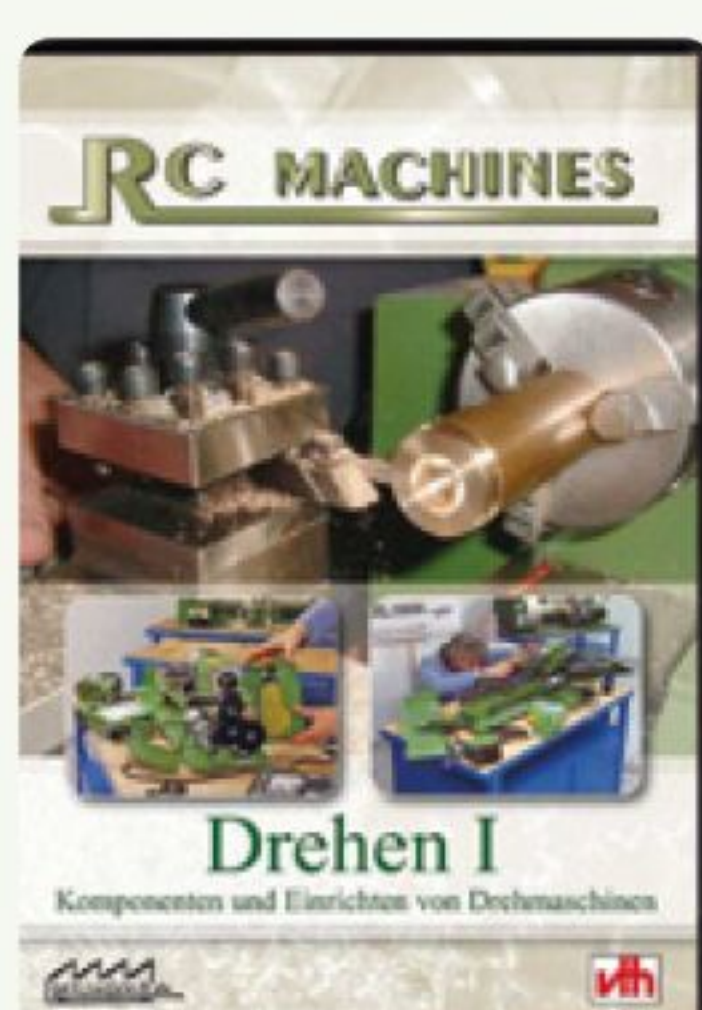
Fräsen I - DVD
Komponenten und Grundlagen
Art.Nr.: 6211227
Preis: 18,90 €



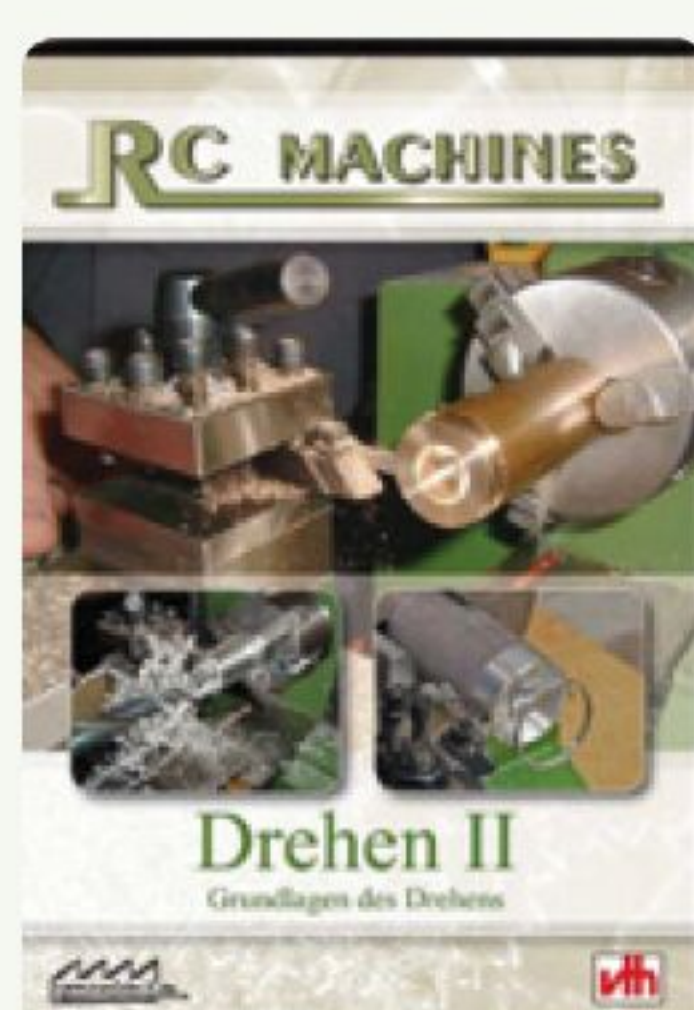
DVD-Vorteilspaket Drehen I bis III
Art.Nr.: 7000038
Preis: 49,90 €



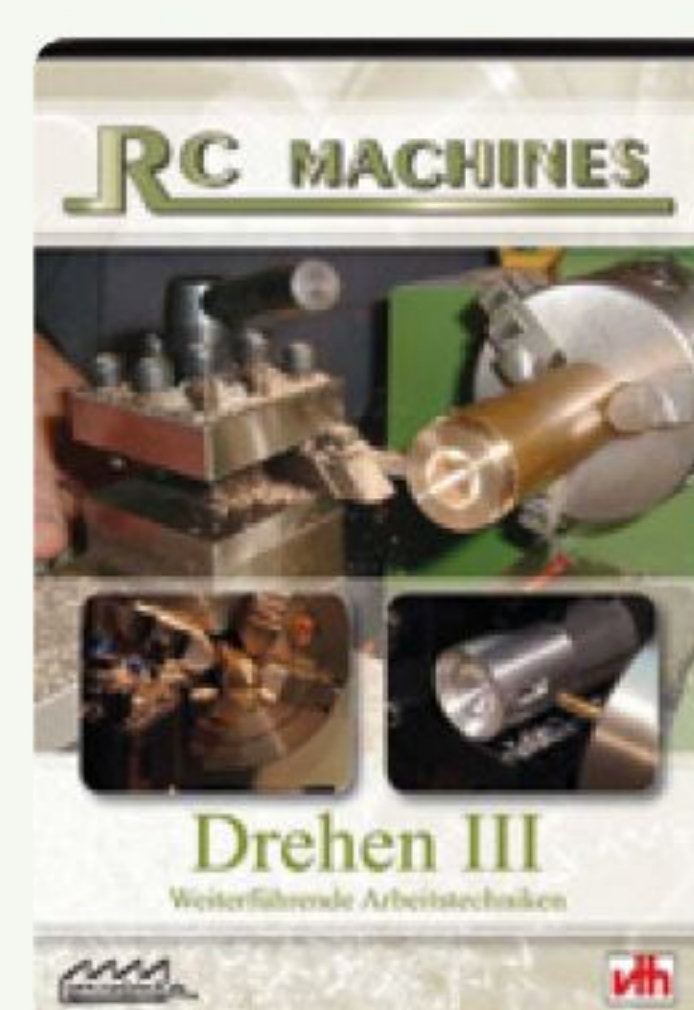
DVD-Vorteilspaket Fräsen I und II
Art.Nr.: 7000039
Preis: 34,90 €



Drehen I - DVD
Komponenten und Einrichten von Drehmaschinen
Art.Nr.: 6211161
Preis: 18,90 €



Drehen II - DVD
Grundlagen des Drehens
Art.Nr.: 6211162
Preis: 18,90 €



Drehen III - DVD
Weiterführende Arbeitstechniken
Art.Nr.: 6211163
Preis: 18,90 €

Bild 1

DAMPF für

Dampfmaschine Leni von Bengs Modellbau

Die Dampfmaschine „Leni“ (**Bild 1**), hatte ich bereits Anfang 2024 fertiggestellt und seitdem mit Druckluft betrieben. Irgendwie meinte ich dann aber, es ist doch eine Dampfmaschine, also sollte sie auch mit Dampf betrieben werden.

Rickmer von Grüter

Mein Ziel war es, soviel wie möglich auf einen Platz so klein wie möglich zu verbauen. In meiner „Muskiste“ hatte ich noch einen Öler und eine Speisepumpe, die schon lange auf eine Verwendung warteten. Das Kesselhaus entnahm ich einer Bing Dampfmaschine, zu der kein Kessel mehr vorhanden war. Die Grundplatte hat die Maße 200×200 mm. Die Transmissionswelle wird mittels Zahnrädern und Kette von LEGO angetrieben. Die Transmission wurde dazwischen geschaltet, um die Drehzahl der Speisepumpe zu reduzieren und um die Anlage mit einem Antriebsrad zu versehen. Über das Antriebsrad der Speisepumpe und das innere Antriebsrad der Transmission wurden jeweils dünne Gummiringe gestülpt damit der Treibriemen nicht rutscht. Die beiden kleinen Ventile steuern das Speisewasser: a) entweder in den Kessel oder b) zurück in den Speisewasser Behälter. **Bild 2** zeigt den Aufbau des Speisewasser-Kreislaufs. **Bild 3** zeigt den Aufbau der Ventile. Die mit dem roten Pfeil markierten Verbindungen wurden mit Loctite 243 verklebt, alle anderen Verbindungen sind weich verlötet. Die Gummidichtungen in den oberen Ventil-Überwurfmutter (MF6×0,75), sind mit einem 6-mm-Locher aus einem Fahrradschlauch ausgestanzt, und das mittlere Loch mit einer Lederlochzange, (**Bild 4**). Die Innengewinde der Ventilkörper: MF4×0,35. Alle Ventilkörper haben einen Außendurchmesser von 8 mm.

Eigentlich ist der Kessel mit 265 cm³ Inhalt etwas zu klein für die Maschine, das Wasser kühlt etwas zu schnell ab wenn Speisewasser zugeführt wird.

die **MASCHINE**

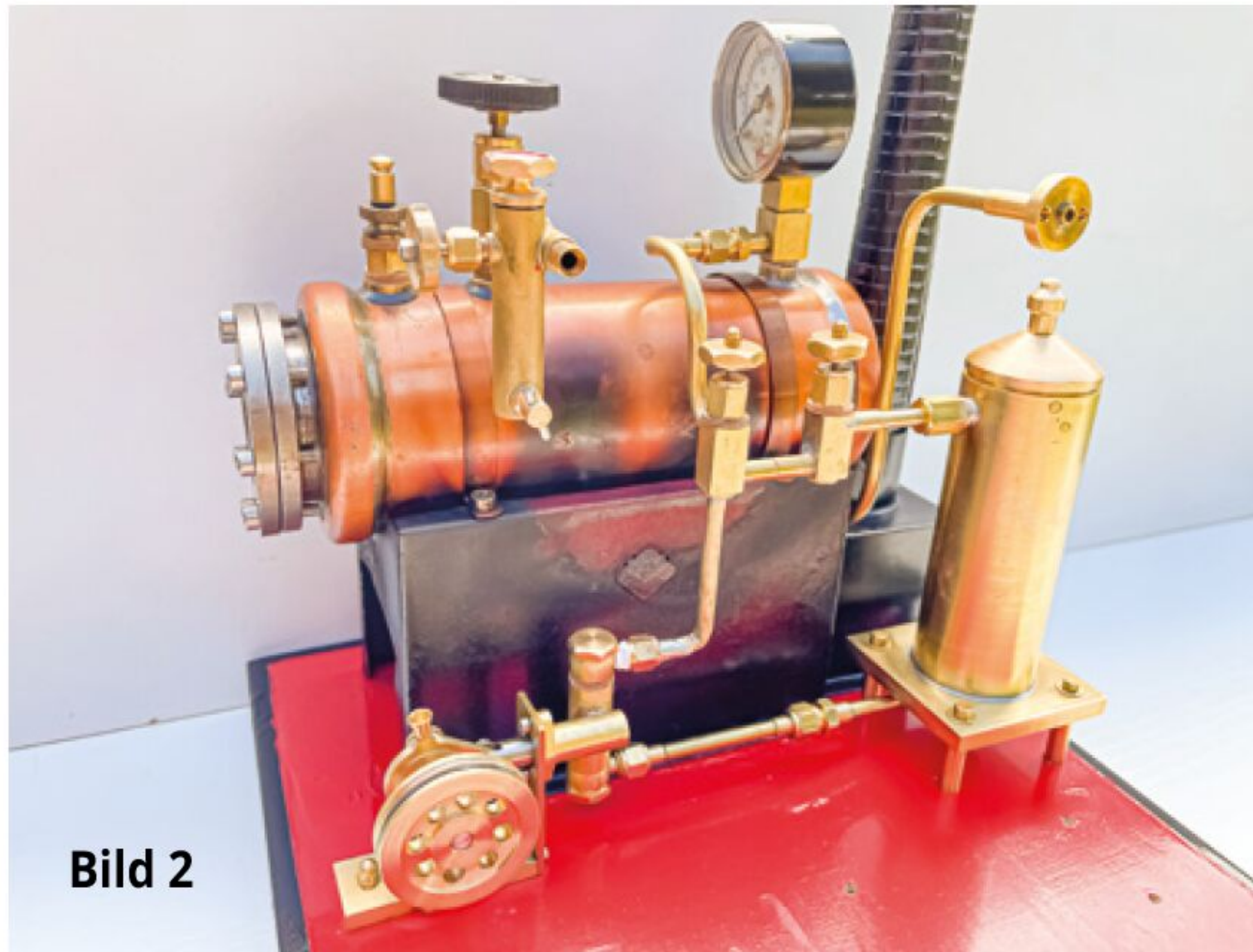


Bild 2



Bild 4

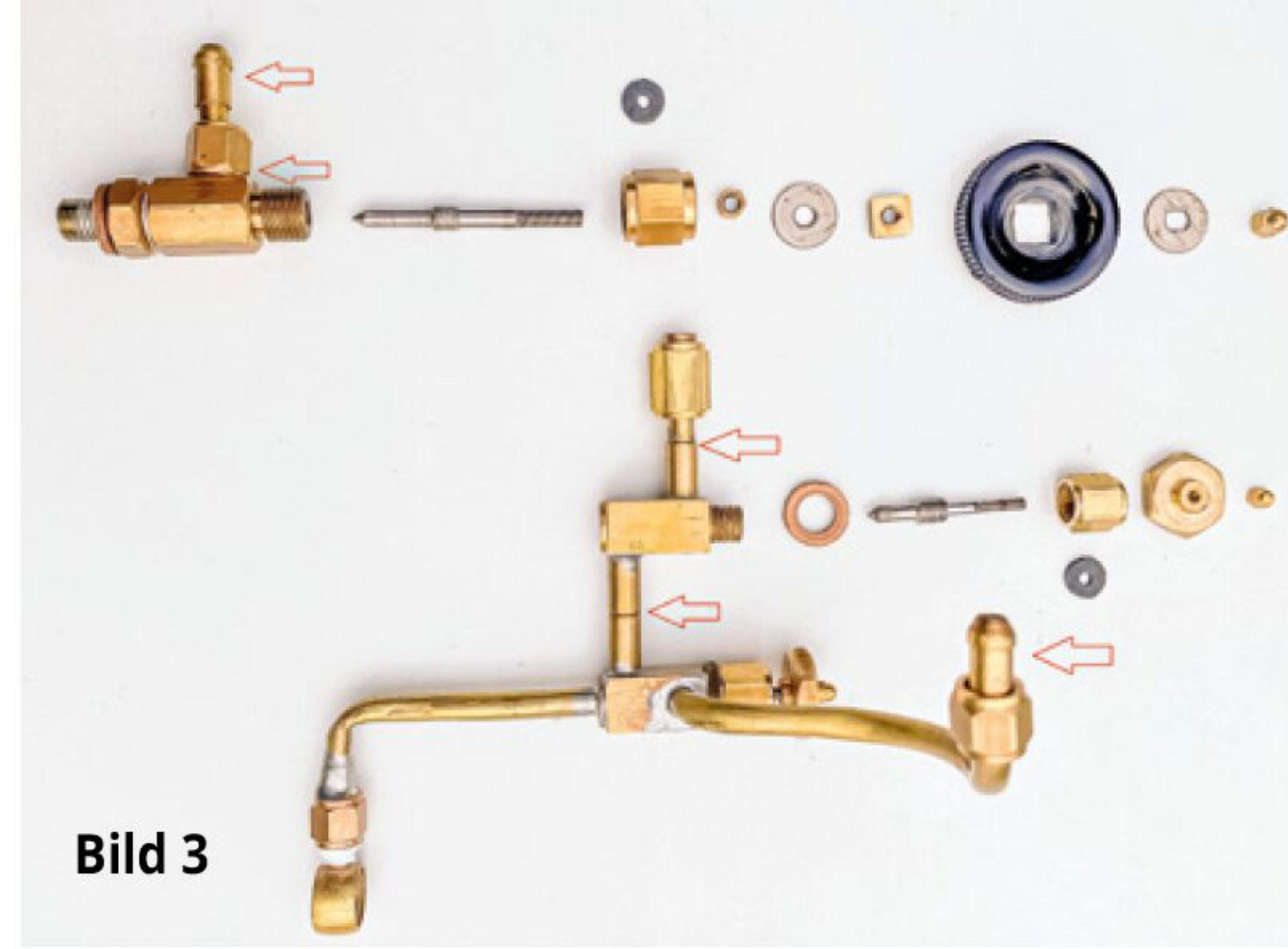


Bild 3



Bild 5

Aber das häufige Drehen an den Ventilen beschäftigt den Heizer, dafür ist er ja da und es macht ihm Spaß!

Der Kessel bzw. das Kupferrohr, und die Deckel sind vom Heizungsbauer. Das Manometer ist von Wileco. Das Schauglas ist ebenfalls von Wileco. Der Brenner (**Bild 5**), ist ein zusammengeschweißter Behälter für Spiritus mit zwei Flammen. Die Maschine läuft bereits bei allergeringstem Druck super. Die **Bilder 6 & 7** zeigen das Endergebnis.

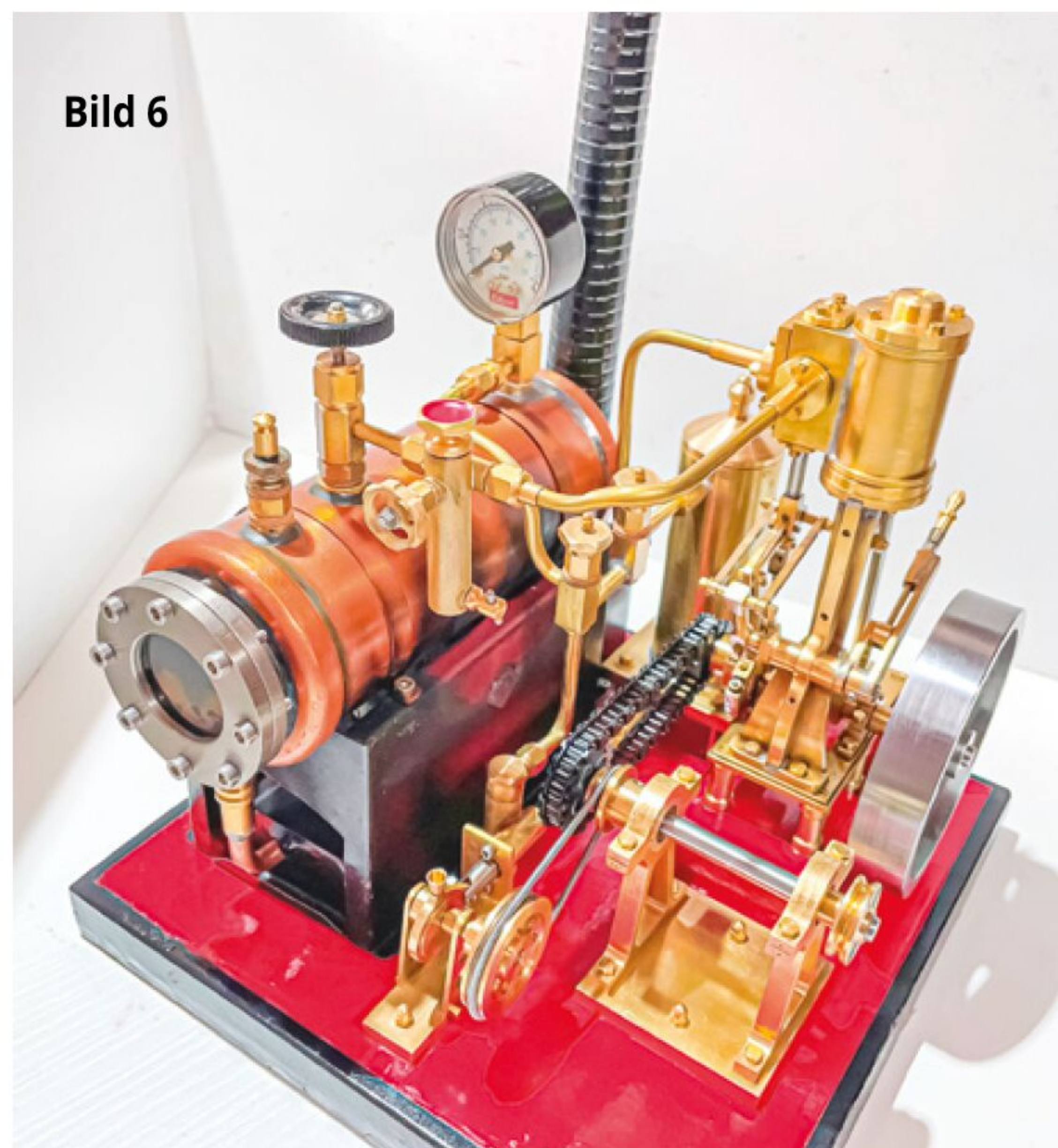


Bild 6

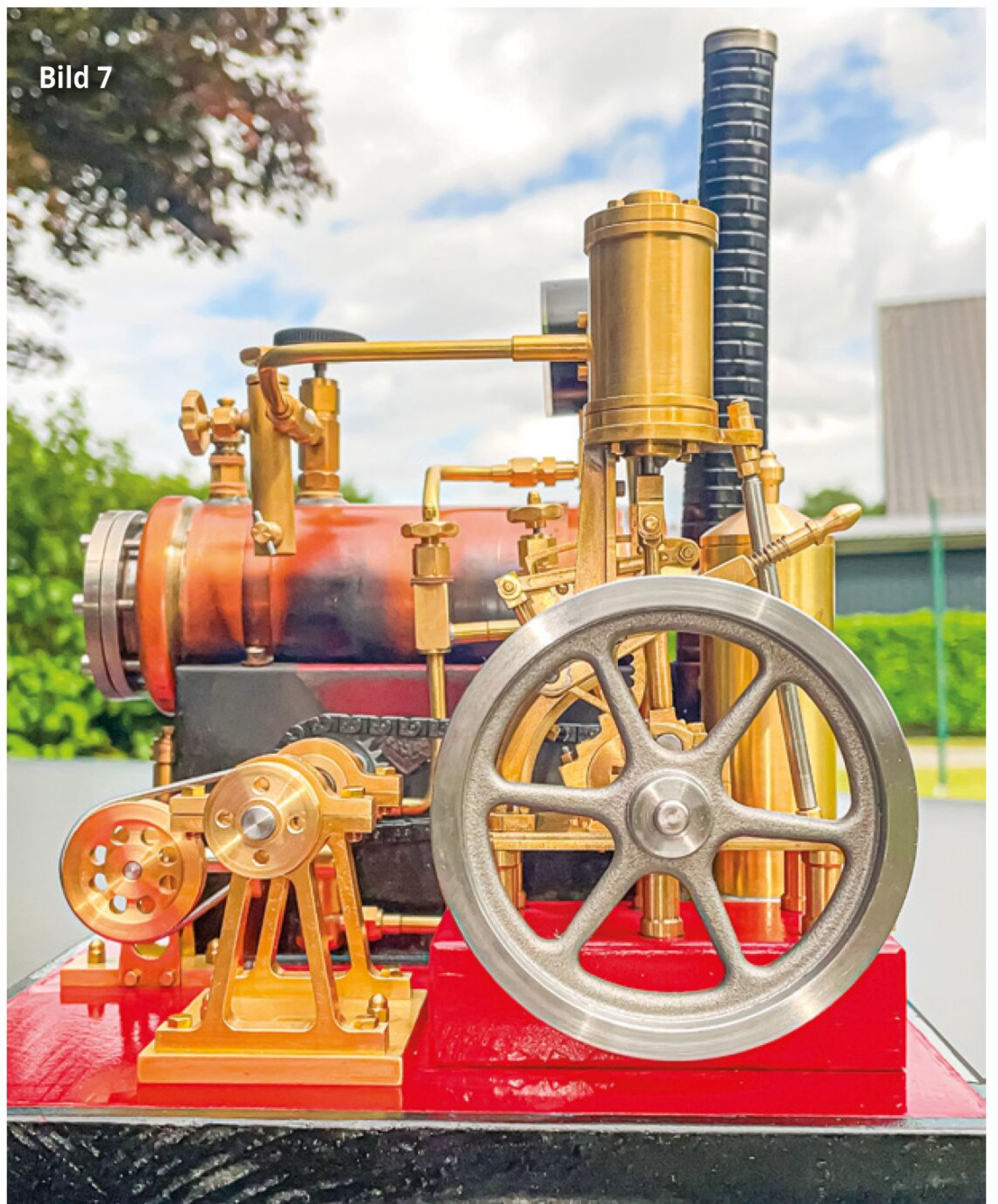


Bild 7

Anzeige



Leidenschaft und Freude mehr als **50 Jahre**
und in 2. Generation schon seit 10 Jahren –
finden Sie bei **Holzapfel Dampfmaschinen in Winterthur**
alles für Ihre Passion zum Dampf- und Modellbau.



„Black Country“

Martin Kunz

Ein Bericht zur Midland Model Engineering Exhibition (MMEX) 2025

Zum Start ein kleiner Werbeblock für die Region „Midlands“. Dieser Teil von England (grob von Birmingham im Osten bis Boston an der Nordsee) ist zuzusagen der „Ruhrpott“ des Vereinigten Königreichs. Eines der bedeutendsten Zentren während der Industriellen Revolution. Aufgrund seiner großen Kohlevorkommen auch „Black Country“ genannt. Eine Reise lohnt sich wirklich. Die Midlands sind eine tolle Kombination aus Geschichte (beispielsweise Stratford-Upon-Avon als Geburtsstadt von Shakespeare, Warwick Castle), Industriekultur (zum Beispiel die „Abbey Pump Station“ in Leicester), Museen jeder Art (von moderner Kunst bis hin zum größten Motorradmuseum der Welt) und vielen sehenswerten englischen Gärten und Parks (beispielsweise Bradgate Park mit seinen uralten Steineichen).

Die Anreise gestaltet sich unkompliziert: mit etwas Zeit kann man bequem mit dem Zug (Eurotunnel-London-Birmingham) reisen; schneller ist die Anreise per Flugzeug direkt nach Birmingham. Von dort sind es etwa 40 Kilometer bis Warwick, die problemlos mit Zug oder Bus zurückgelegt werden können. Als

Übernachtungsorte empfehlen sich Warwick oder Leamington Spa, wobei letzteres als viktorianische Bäderstadt ebenfalls sehenswert ist (heute allerdings ohne Thermalbad). Beide Orte liegen etwa 15 Busminuten vom Ausstellungsgelände entfernt.

Das Messegelände in Warwick ist im Vergleich zu anderen großen Modellbaumessen, etwa in Friedrichshafen, eher klein und überschaubar. Dies erklärt sich durch den besonderen Fokus der Ausstellung auf „Model Engineering“, also den klassischen technischen Modellbau:

- Dampfmodellbau jeder Art (mit starkem Fokus auf Lokomotiven aller Spurweiten bis hoch zur 10 1/4 Zoll Breite)
- Modellmotoren (vom Stirling bis hin zum internen Verbrenner)
- Aufgrund der „Nähe“ dieser Kraftmaschinen zu Schiffen, Lokomotiven und Antriebsgerätschaften darf natürlich eine Ausstellung solcher Modelle nicht fehlen
- Neuerdings auch eine Ausstellung von Gasturbinen

- Experimenteller, technischer Modellbau (bspw. Roboter)
- Literatur, Werkzeuge und Maschinen
- Zubehör

Andere Modellbausparten sucht man hier vergebens oder sie gehören eher zum dekorativen Rahmenprogramm.

Trotz der Anzahl an Ausstellern ist es immer noch eine überschaubare Veranstaltung. Im Vergleich zu meinem letzten Besuch hat die Ausstellung, sowohl an Größe, als auch Professionalität, deutlich zugelegt. Der „familiäre“ Charakter ist aber trotzdem erhalten geblieben. Zwischenzeitlich bietet die Veranstaltung den Besuchern auch etliche Fachvorträge von klassischen Themen wie Metallguss bis hin zu Software für den ambitionierten „Model Engineer“. Dazu später mehr.

Mehr Informationen finden sich auf der Homepage des Veranstalters unter: www.meridienneexhibitions.co.uk/events/midlands-model-engineering-exhibition

Die Messe – Treffpunkt der Modellbau-Community

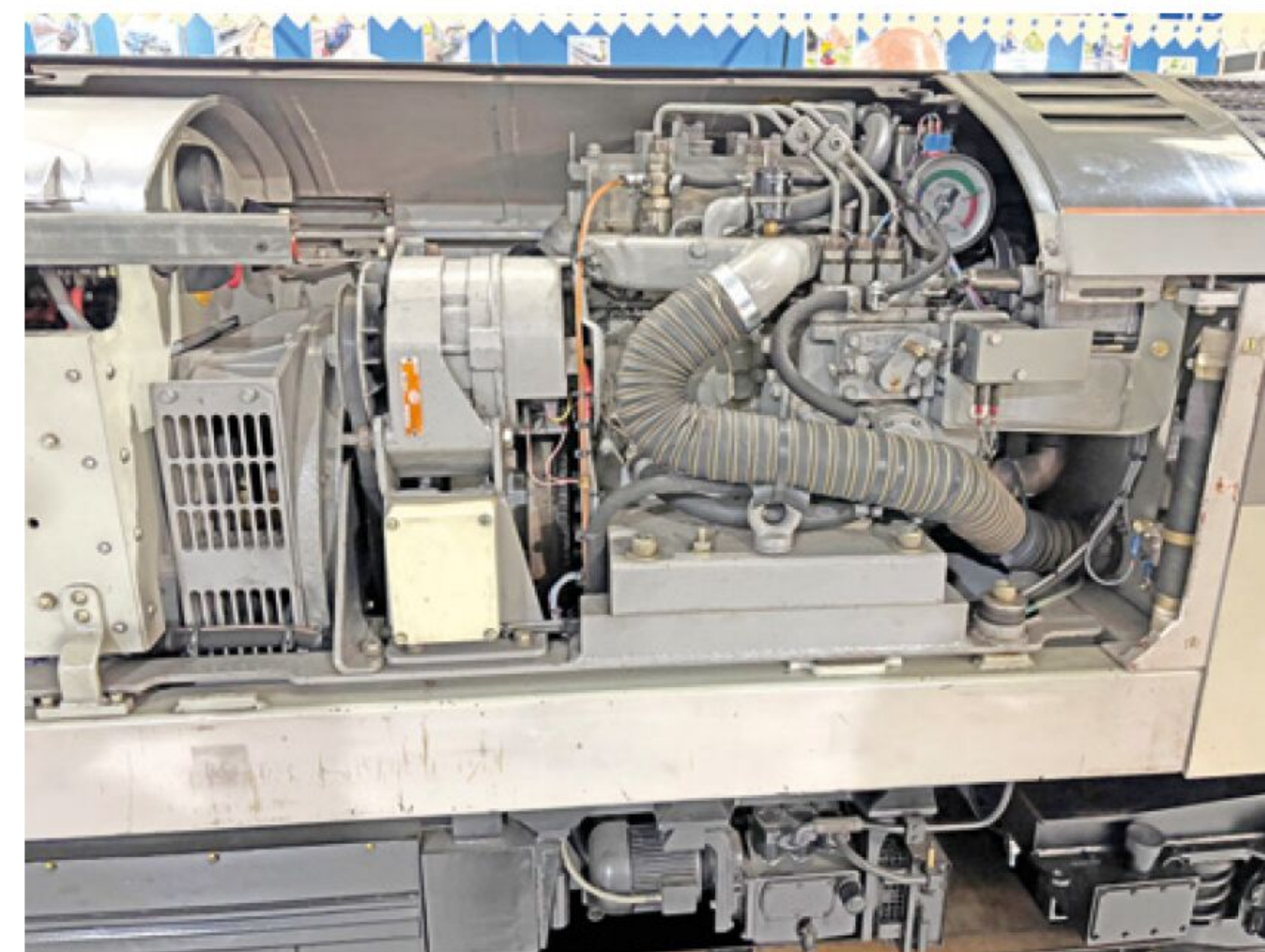
Die Midland Model Engineering Exhibition (MMEX) findet seit 1977 jährlich statt und zählt damit zu den renommiertesten Veranstaltungen in diesem Genre. Lediglich die MEX London hatte noch mehr Jahre „auf dem Buckel“. Sie startete „informell“ 1907 und wurde ab 1922 als jährliche Messe abgehalten. Leider musste sie 2014 ihre Tore schließen.

2025 präsentierte sich die MMEX einmal mehr als Event für die Modellbau-Community. Das Verhältnis von ausstellenden Vereinen und Händlern ist ausgeglichen. Es geht hier also nicht nur ums „Shopping“, sondern um den Fachaustausch der Vereine untereinander und die Möglichkeit die Arbeitsergebnisse einem größeren Publikum zu präsentieren. Es findet auch jedes Jahr eine Prämierung der schönsten Modelle statt (traditionell am letzten Ausstellungstag).



Die „Midland Model Engineering Exhibition“ (MMEX) hat sich über Jahrzehnte als feste Größe im Veranstaltungskalender der britischen Modellbau-Community etabliert. Laut Veranstalter ist sie mittlerweile die größte Ausstellung ihrer Art im Vereinigten Königreich und findet traditionell im Spätsommer auf dem Messegelände in Warwick, südöstlich von Birmingham, statt. Für September 2025 hatten sich insgesamt 39 Hersteller und Händler sowie 35 Vereine angemeldet.

Meine letzte Teilnahme an der Messe liegt über 15 Jahre zurück. Für 2025 hatte ich mir fest vorgenommen, wieder nach Warwick zu reisen.



Eines der Highlights der Veranstaltung: eine diesel-elektrische Lokomotive mit dem stattlichen Gewicht von mehr als einer Tonne

Vielfalt der Aussteller und Exponate

In diesem Jahr umfasste die Ausstellung etwa 75 Stände auf rund 2.500 m² sowie ein großes Außengelände. Insgesamt wurden Hunderte von Modellen präsentiert. Im Folgenden konzentriere ich mich auf einige exemplarische Exponate aus den verschiedenen Kategorien.

Dampftraktoren und Lokomobile

Der Außenbereich der Messe bietet den idealen Rahmen für die Demonstration von „Live-Steam“-Modellen. Bereits auf dem Weg zum Gelände nimmt man den charakteristischen Kohlegeruch wahr. Hier präsentieren sich die Dampftraktoren und Lokomobile in voller Pracht.

Im Innenbereich der Messe gab es darüber hinaus viele ausgestellte Traktoren und Lokomobile.

Lokomotiven

Im Innenbereich dominieren die Aussteller von Dampflokomotiven aller Art, von kleinen Spurbreiten (2 ½ Zoll) bis hin zu großen Maschinen mit 10 ¼ Zoll Spurweite. England ist bekanntlich eines der Länder mit den meisten Modellbahnen weltweit.

Wie jedes Jahr ist ein Modell das „offizielle Ausstellungs-Highlight“. Dieses Jahres war das eine große Diesel-Elektrische-Lok der Spurweite 10 ¼ Zoll. Das Modell ist wohl über insgesamt 30 Jahre Bauzeit entstanden und hat gewaltige Ausmaße. Mit einer Länge von gut 6 Metern und einem Gewicht von mehr als einer Tonne.

Sehr eindrücklich ist, dass viele Vereine auch „teilmontierte“ Modelle ausstellen. Somit kann der Besucher die verschiedenen Bauabschnitte und den Aufwand dahinter gut nachvollziehen.

Dampfmaschinen

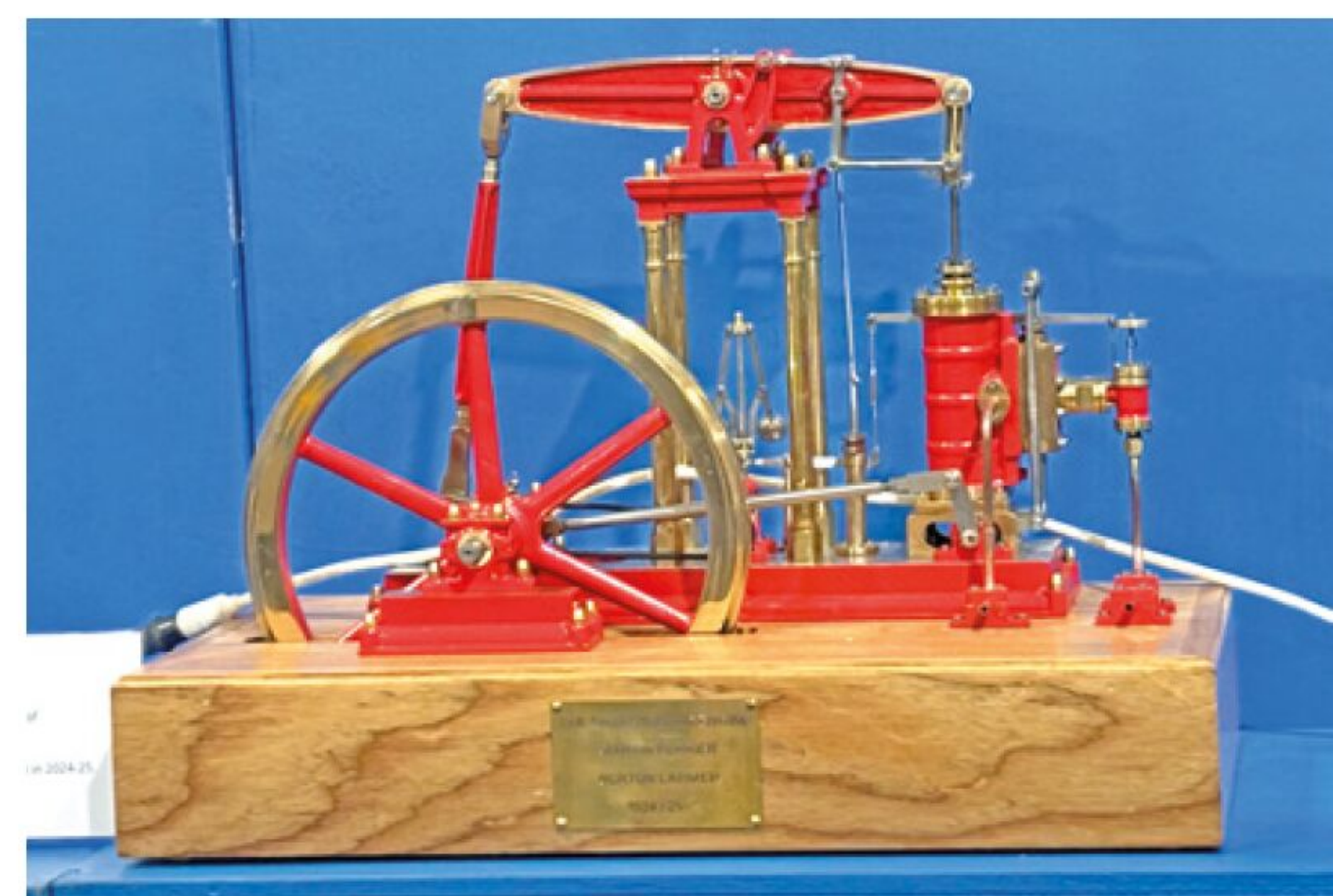
Sozusagen der „Klassiker“ im technischen Modellbau. Natürlich war diese Kategorie in gesamter Schönheit und Breite vertreten. Unzählige Modelle wurden vorgestellt und vorgeführt. Teilweise auch „integriert“, beispielsweise in Booten.

Modellmotoren

Obwohl die Ausstellung sicherlich von der Lokomotiven- und Dampfmaschinen-Fraktion dominiert wird, gibt es trotzdem viele Exponate der anderen technischen Modellbausparten. Speziell bei den Modellmotoren bietet sich ebenfalls eine breite Palette von schönen Modellen.



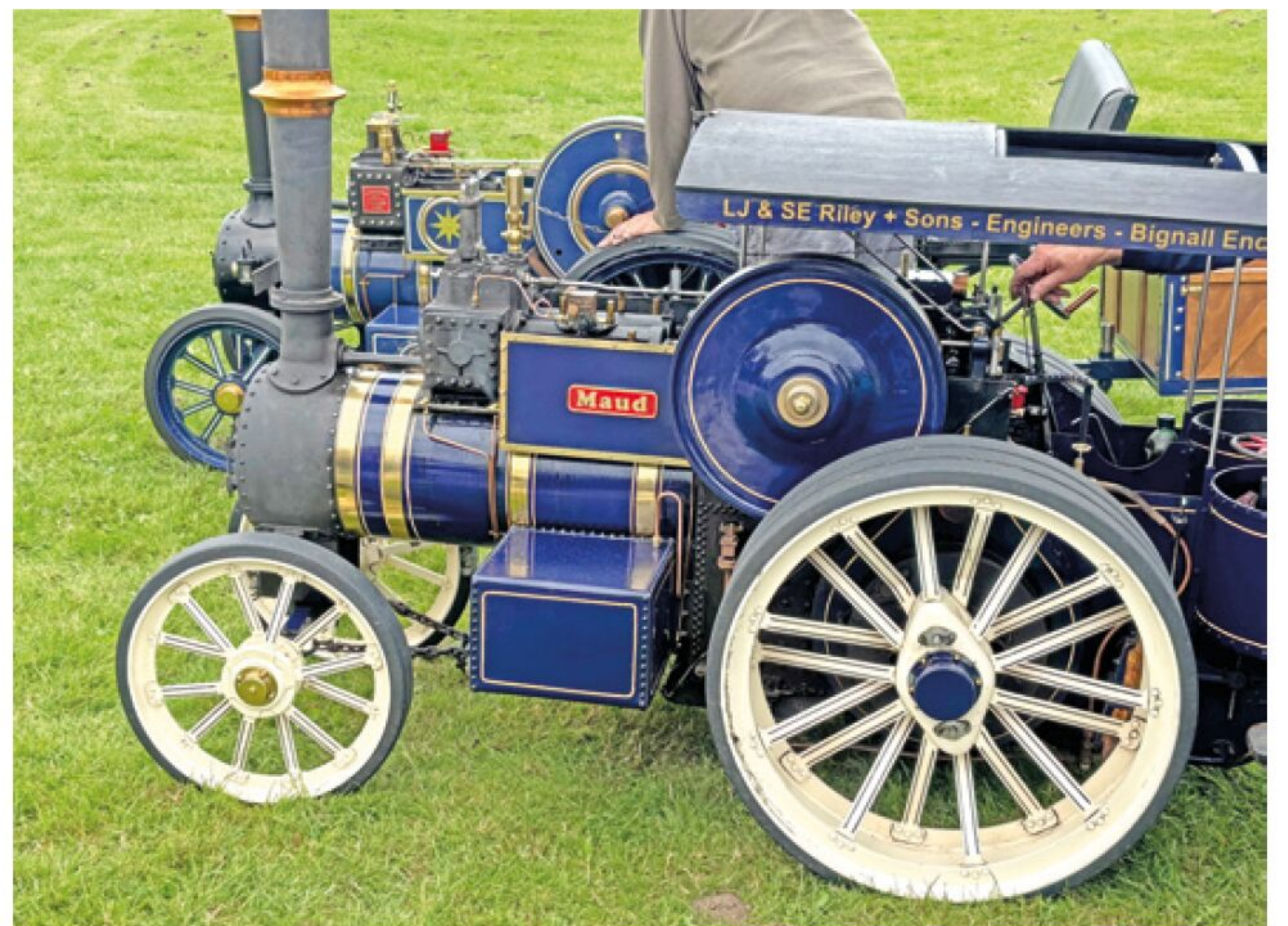
Ein wunderbares Dampf-LKW-Modell



Stationärdampf ist natürlich ebenfalls großartig vertreten



Manche Dampfmaschinen finden sich dann auch in Booten wieder



Ein weiteres Straßendampfmodell im Außenbereich



Auch herrliche Verbrennungsmotoren waren zu sehen

Die Verbrennungsmotoren sind gleich in mehreren Sparten vertreten. Zum einen mit Modellen, die klassischen Vorbildern maßstäblich nachempfunden sind. Darunter einige wirkliche Schmuckstücke (oder sollte man eher Meisterwerke sagen?).

Zum anderen auch einige „Eigenkreationen“ oder Umsetzungen von bekannten, klassischen Modellmotoren (bspw. die Designs von Westbury).

Da Modellmotoren meine eigene Domäne sind, habe ich hier die Chance genutzt und mich mit den „Herstellern“ detailliert unterhalten. Erstaunlich fand ich dabei die Bereitschaft, über ihre Modelle und deren Bau zu „fachsimplen“. Ich habe sicherlich mehrere Stunden in tollen und angeregten Diskussionen verbracht und neue Kontakte geknüpft.

Gasturbinen

Für mich neu (gab es vor 15 Jahren noch nicht) war die Ausstellung von Gasturbinen. Dabei wurden viele großartige

Modelle, aber auch die benötigten Werkzeuge (beispielsweise zum dynamischen Auswuchten der Turbinenläufer), gezeigt. Ein großes Dankeschön an die Standvertreter. Sie haben jede meiner „Anfängerfragen“ mit Geduld beantwortet.

Mein persönliches Highlight war hier die Vorstellung eines Eigenbau Mantelstromtriebwerks. Dieses wurde auf dem Freigelände in Aktion vorgeführt und hat den Zuschauern sprichwörtlich den „Hut vom Kopf“ geblasen (kein Wunder bei 15 kg Schubleistung).

Sonstiges“

Neben den „regulären Modellbaukategorien“, hat es der Veranstalter auch verstanden, neue Elemente zu integrieren. So war dieses Jahr zum Beispiel ein Verein für „Robotik“

vertreten. Sie haben zu verschiedenen Plattformen für Robotik-Anwendungen informiert und aufgezeigt, wie diese Maschinen gebaut und programmiert werden.

Workshops und Vorträge

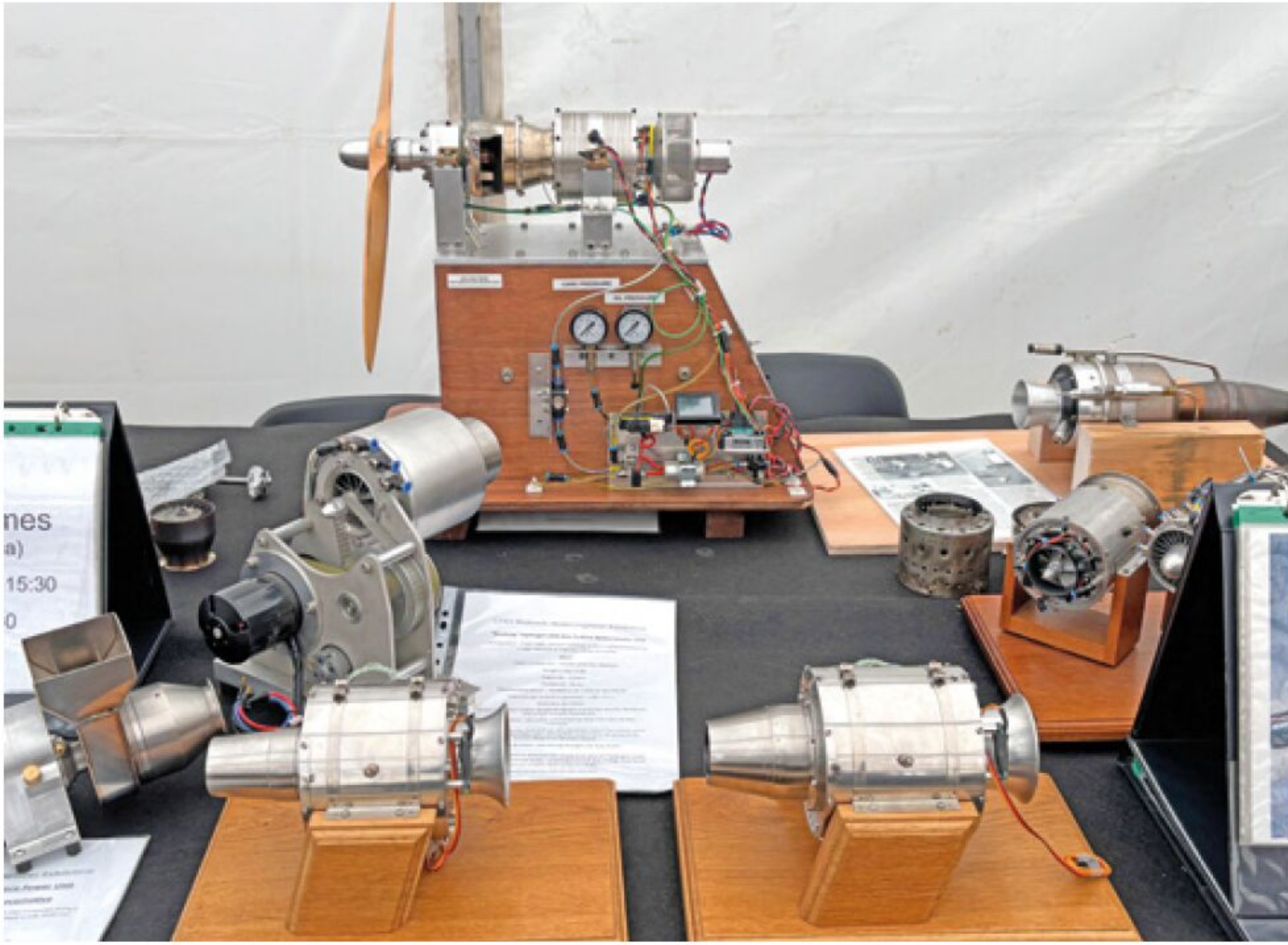
Neben der Vorstellung der verschiedenen Modelle und der Möglichkeit an den Ständen mit den Vereinsvertretern ins Gespräch zu kommen, wurden zusätzlich neun verschiedene Fachvorträge angeboten. Mit jeweils ca. 1-1,5 Stunden Dauer boten sie die Möglichkeit, sich detailliert zu spezifischen Themen zu informieren. Dazu war in der Messehalle ein Bereich als „Lecture Theatre“ abgetrennt, damit das Ganze einigermaßen abgeschirmt vom Lärm der Messe stattfinden kann.

Insgesamt drei der Fachvorträge konnte ich miterleben:

- **Experiments in Model Steam Locomotive Design** – in diesen Vortrag hatte ich mich nur aus „Jux & Tollerei“ gesetzt. Ich bin überhaupt



Stirlingmotor im Einsatz



Gasturbinen waren für mich Neuland



Auch das Thema Robotik war vertreten

kein „Lokomotiven“-Mensch, war aber gespannt, ob man an den überlieferten Methoden noch Dinge substanziell verbessern kann. Man kann – ich lernte einiges über die Verbesserung von Kesselanlagen, speziell den Überhitzern und wie man Ventile herstellen kann, die deutlich effektiver und feinfühler als der Dampfstrom steuern.

- **Foundrywork** – hier ging es um den Metallguss und wie man das mit „Hausmitteln“ effektiv hinbekommt. Da ich selber schon einige Teile gegossen habe, konnte ich auch hier wertvolle Tipps und Tricks mitnehmen.
- **Software Powered Gadgets** – für mich ganz klar inhaltlich der spannendste Vortrag. Wie kann man mit KI-Systemen (ChatGPT, Gemini, etc.) Programme erzeugen lassen (selbst wenn man kein Programmierer ist)? An einigen Beispielen (zuerst eine selbsterzeugte Webseite zur Berechnung von Maschinendaten, dann die Erzeugung von Code zur Steuerung eines Arduino) wurde das Vorgehen sehr anschaulich aufgezeigt.

An dieser Stelle ein großes Lob an die Vortragenden. Supervorbereitet und sehr informativ! Eine Klasse Ergänzung zur Messe an sich.

Shopping

Die Messe ist wirklich das Eldorado für den Kauf von Material, Werkzeug, Maschinen und Zubehör. Beispielsweise:

- Gussteile aller Art: vom einfachen Schwungrad bis hin zum Gussteilesatz für den Mercedes 1909 Flugmotor.
- Dampffittings jeglicher(!) Art: ich habe hier Fittings und Verschraubungen gesehen, die mir noch nie untergekommen sind.
- Baumaterial und Halbzeuge: Metalle, Rohre, Anschlussstücke, usw.
- Teile: Ölpumpen, Wasserpumpen, Öler, Dichtsätze, Kolbenringe, etc.
- Werkzeuge: auch hier die ganze Palette

von „Rohre biegen“ bis hin zu hochpräzisen Rundtischen inkl. Winkelverstellung.

- Fräser, Bohrer, Reibahle, Gewindeschneider: in allen erdenklichen Größen (metrisch und imperial).
- Fräs- und Drehmaschinen: Neumaschinen und gebrauchte. Viele Ersatzteile – gerade für alte Myford-, Lorch- und Schaublin-Maschinen.
- Literatur: Bücher zu allem, was das technische Modellbauerhirn jemals lesen wollte.

Wenn man das gewünschte Teil hier nicht ausfindig machen kann, gibt es das wahrscheinlich nicht!

Fazit

Die Midland Model Engineering Exhibition in Warwick 2025 erwies sich erneut als ein Fest der Technik und des Modellbaus. Mit ihrer Mischung aus Tradition, Innovation, Wissensvermittlung und Kontakt-Herstellung, zwischen den Vereinen und den Modellbauern, ist sie für mich wirklich einzigartig. Sie bleibt ein unverzichtbarer Treffpunkt für alle, die das Staunen über Präzision, Kreativität und Technik teilen.

Die Möglichkeiten ins Gespräch und Fachsimpeln zu kommen und neue Kontakte zu knüpfen war für mich, einmal mehr, das Highlight dieser Veranstaltung.

Trotz aller positiven Eindrücke muss erwähnt werden, dass auch diese Veranstaltung deutlich „altert“. Sicherlich

ein Trend dem sich unser Hobby als Ganzes gegenüber sieht. Auch die MMEX macht da keine Ausnahme. Gab es bei meinem letzten Besuch hier tatsächlich noch Vorführungen/Ausstellungen der Nachwuchsabteilungen der Vereine, so war dieses Mal davon (fast) nichts mehr zu sehen. Lediglich eine Nachwuchsorganisation war noch vertreten (allerdings mit nur wenigen physischen Vertretern. Der Stand schien mehr von den Lehrern dominiert zu sein). Als Mittfünfziger gehörte ich eher zu den jungen Teilnehmern. Meiner Einschätzung nach hatten 90% der Anwesenden deutlich das Rentenalter überschritten. Ein Trend der uns nachdenklich stimmen sollte.

Trotzdem war das Messegelände wieder, über vier Tage hinweg, die große „Bastelwerkstatt“ mit Kohle- und Benzingeruch in der Luft. Ein lebendiges Forum für Austausch, Inspiration und gemeinsames Staunen über die Präzision handgefertigter Maschinenmodelle. Ich komme sicher wieder!



Das Shoppen kam nicht zu kurz – hier eine kleine Auswahl der angebotenen Gussteile

Eine kleine Handspeise- oder auch Versorgungspumpe lässt sich im „Kleindampf-Hobbybereich“ vielfach verwenden. Für mittelgroße Modelldampfkessel ist eine Handpumpe – auch als Zusatzpumpe oder Zweitpumpe zu einer Maschinenpumpe – sehr zu empfehlen, da sie lange Betriebszeiten ermöglicht. Im Handel kostet solch eine Pumpe meist deutlich über 100 Euro.

Volker Koch

Manch einer wird vor einem Selbstbau zurückschrecken, dabei ist es gar nicht so schwer und durchaus machbar. An „Werkstatt“ benötigt man, neben dem üblichen Handwerkszeug, eine kleine Drehmaschine und einen Hartlöt-Brenner. Wenn man beim Bausorgfältig vorgeht, dann ist das Erfolgserlebnis nahezu garantiert. Haben Sie die notwendige Kleinwerkstatt; dann wagen Sie einfach den Versuch!

Einige Hinweise zum Bau

Zum Bau einer solchen, relativ einfachen Pumpe, ist eigentlich nicht viel zu sagen. Es sind im Wesentlichen einfache Drehteile, die

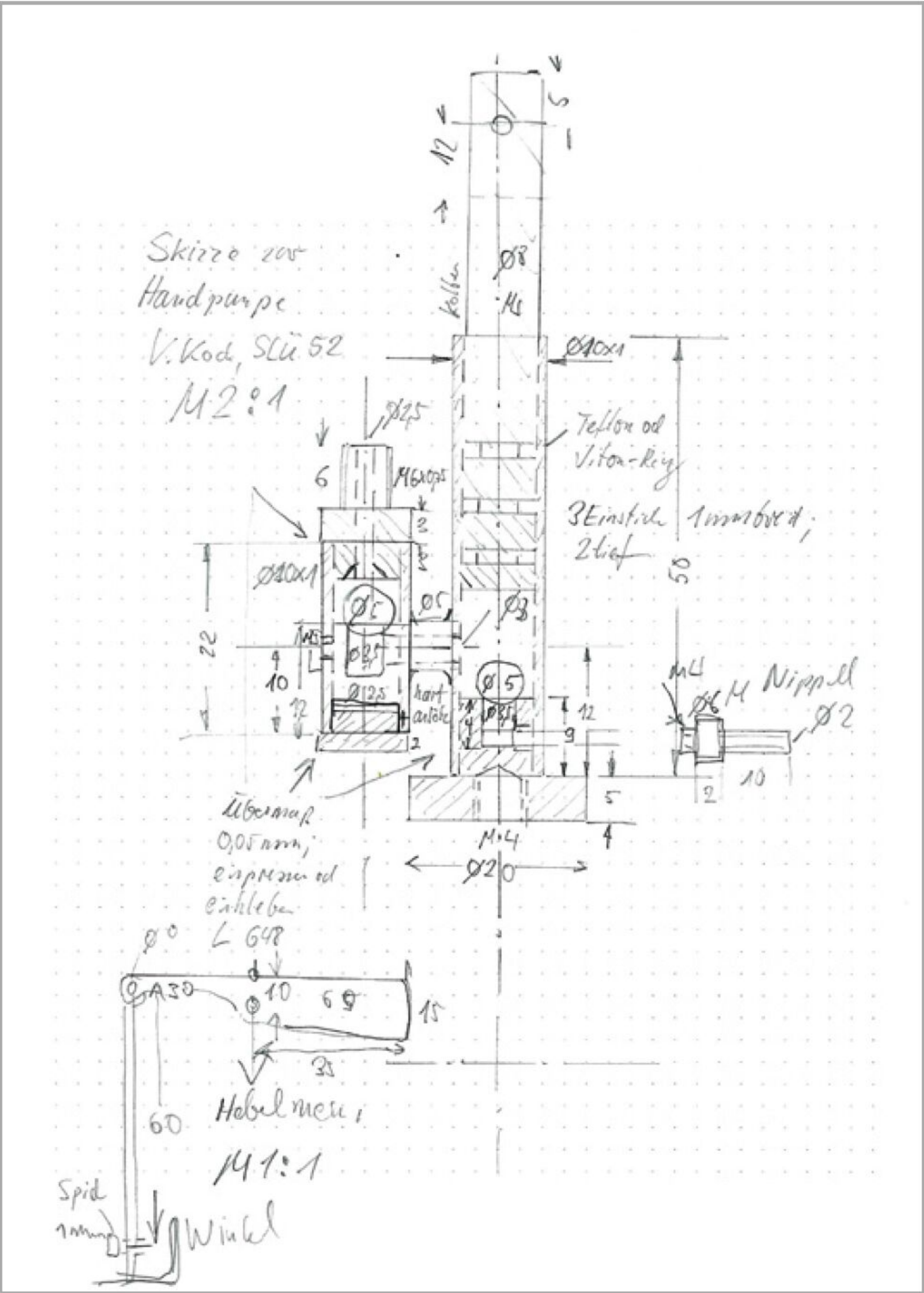
durch Hartlötung und Presssitz miteinander verbunden werden, also nichts Kritisches.

Ventilsitz einschlagen: Einen optimalen und dichten Ventilsitz erreicht man, wenn die Ventilkugel aus hartem, rostfreiem Stahl mit einem passenden Kupferstab in ihren Sitz leicht (!) „eingeschlagen“ wird. Alternativ sind aber auch heutzutage Kugeln aus Kunststoffmaterialien erhältlich, die diese Maßnahme nicht erfordern.

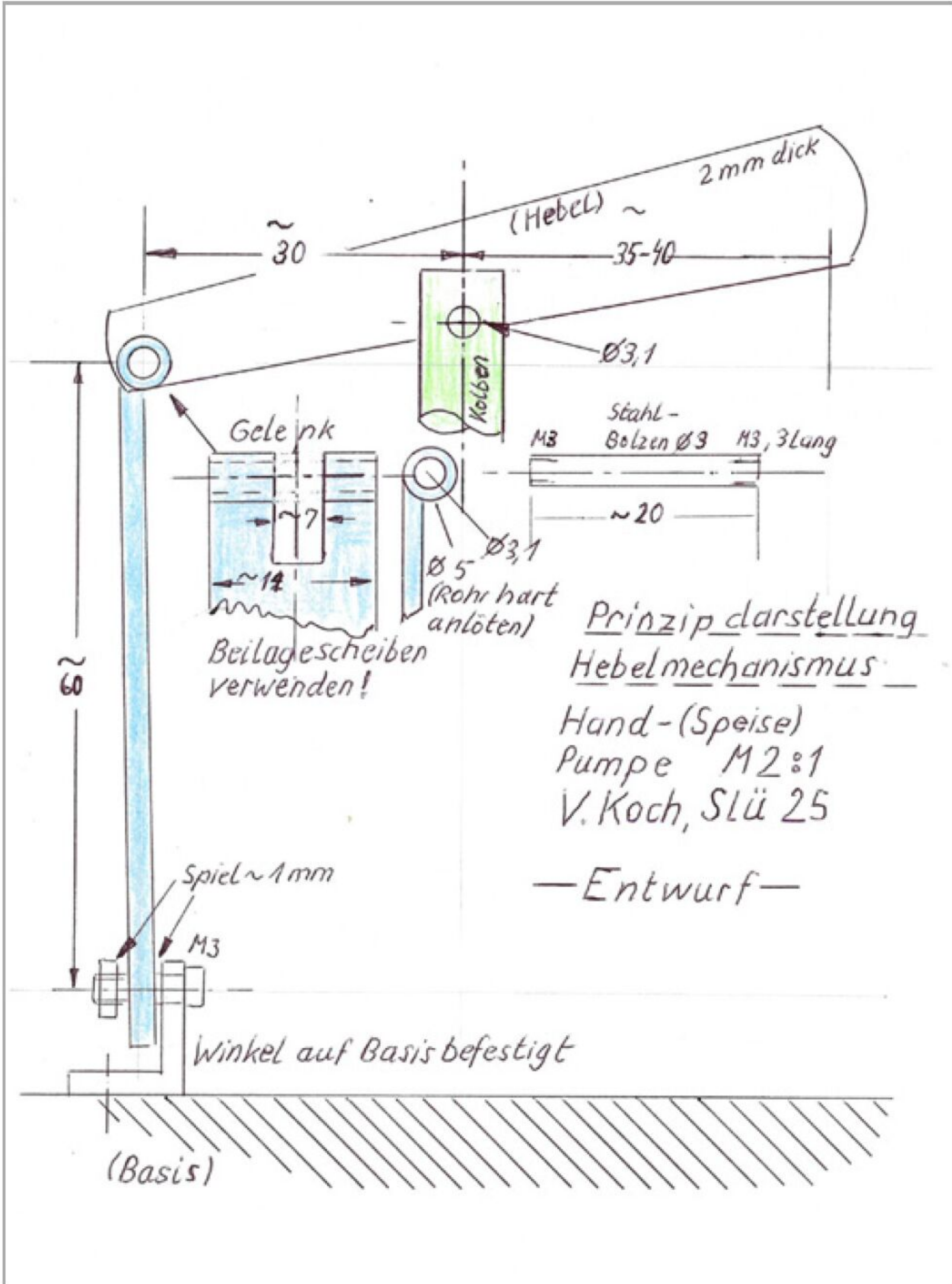
Kolbendichtung: Es sind in den Plungerkolben drei „Einstiche“ eingebracht, die dicht mit gezwirbeltem Teflonband (Baumarkt, Sanitärabteilung), aufgefüllt werden. Das reicht für eine hinreichende Abdichtung bis zu einem Betriebsdruck von 1,5-2 bar. Wer möchte, kann natürlich auch eine Stopfbuchse anbringen.



Eine ähnliche Pumpe hatte ich mir vor einiger Zeit für die Neumann-Bockdampfmaschine gebaut. Hier mit Stopfbuchse am Plunger und Wasserbassin an der Basis



Der Hebelmechanismus zum Bewegen des Plungerkolbens ist hier nur angedeutet

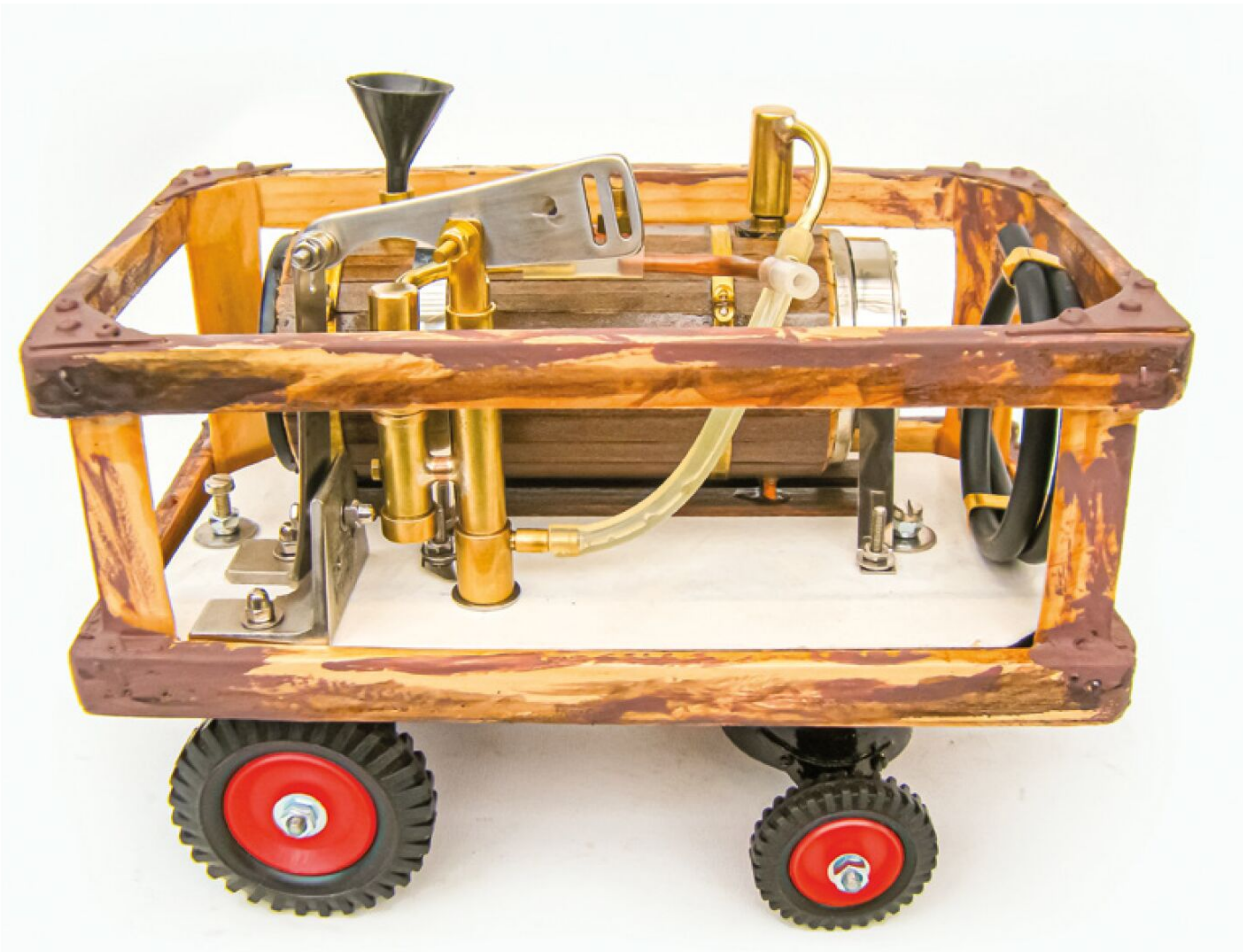


Der Hebelmechanismus ist hier als Prinzip dargestellt und kann in der Ausführung abgewandelt werden. Die angegebenen Maße sind Richtwerte

Hebelmechanismus: Der Hebelmechanismus erinnert ein wenig an die Speisepumpe der Wilesco D21. Die Gelenkbolzen (3-mm-Silberstahl) sind einer hohen Belastung ausgesetzt und sollten deshalb gehärtet werden. Der Gelenkhebel kann z. B. aus einem Streifen 2-mm-Edelstahl bestehen, an welchen oben ein Ø 5/3-mm-Rohr aus Messing (oder auch Edelstahl) hart angelötet wird. Damit beim Betrieb keine „Klemmer“ auftreten, ist überall mit etwas Spiel und Beilagscheiben zu operieren.



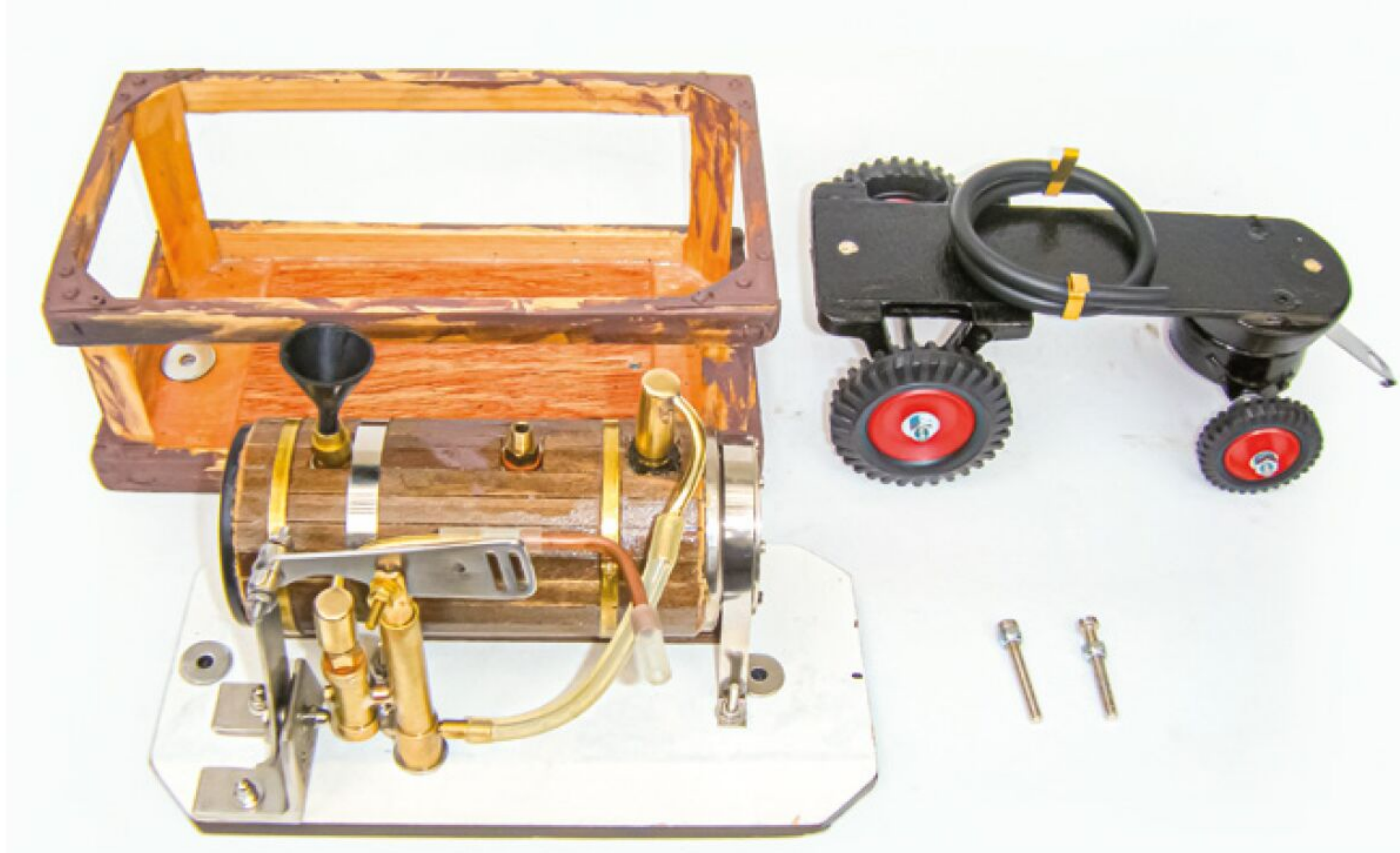
Alle Komponenten sind nun fertig und können auf einer gemeinsamen Basis montiert werden. Unten im Bild die 5-mm-Ventilkugeln aus rostfreiem Stahl. Man beachte die „Einstiche“ am Plunger, die mit Teflonband dicht aufgefüllt werden



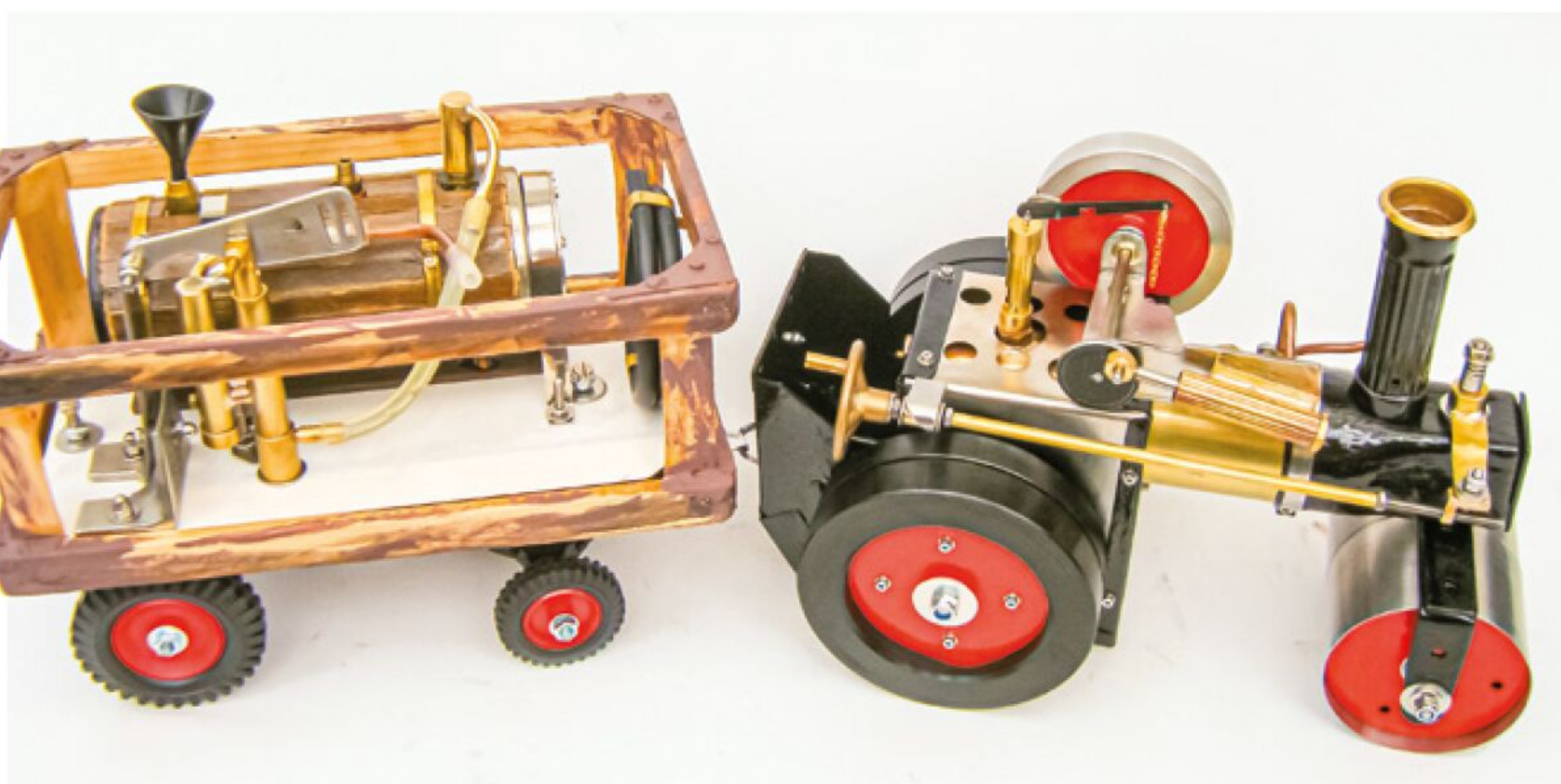
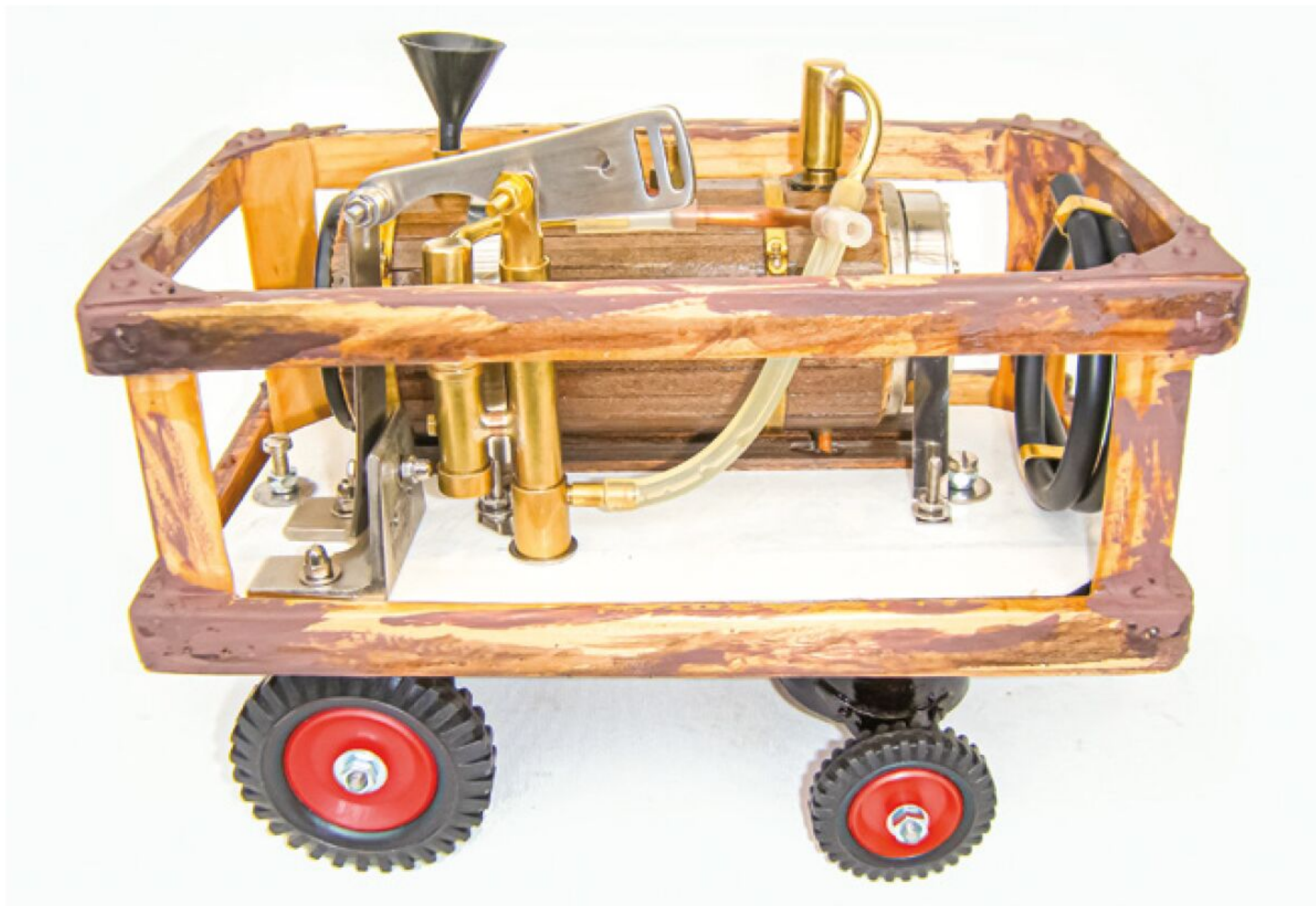
Die selbst gebaute Pumpe sollte bei mir als „Versorgungspumpe“ auf einem Wasserwagen, passend zu einer selbstgebauten Mamod-Dampfwalze (Typ SR 1, MyMod“) ihre Verwendung finden. Der Wagen ist aus allerlei Rest- und Schrotteilen nahezu kostenneutral „geschnitzt“ worden, wobei der Aufbaukasten eine kleine Obstkiste war und die Räder von altem Spielzeug stammen. Der Behälter ist ein ausgedienter Wilesco-Kessel. Das Ganze präsentiert sich im gealterten „Vintage-Look“. Das Beispiel zeigt, dass mit einfachen Dingen viel erreicht werden kann, wenn man nur etwas Fantasie walten lässt

Stückliste als Materialvorschlag /Materialempfehlung

P Handpumpe					
Pos.	Bezeichnung	Anz.	Abmessung (mm)	Werkstoff	Bemerkung
P-1	Zylinderrohr	1	Rohr-Ø 10/8, Länge 50	Messing	Messingrohr in Bohr- und Drehqualität. Quellen: Conrad-Electronic, Wilms, Bengs u. v. A mehr.
P-2	Sockel	1	Ø 20, Länge 15	Messing	Rund-Messing in Bohr- und Drehqualität. In Zylinderrohr mit 0,05 mm Übermaß einpressen.
P-3	Kolben (Plunger)	1	Ø 8, Länge 60	Messing oder rostfreier Stahl	Rund-Messing in Bohr- und Drehqualität. drei Einstiche für Teflon-Dichtung oder Viton-„O“-Ring einbringen.
P-4	Einschraubnippel (Ansaugnippel)	1	SW 6, Länge 16	Messing	Sechskant-Messing in Bohr- und Drehqualität.
P-5	Ventilkugel	2	Ø 5	Rostfreier Stahl	In Ventilsitz leicht „einschlagen“; Quellen: Bengs, Knupfer
P-6	Zwischenstück (Verbindung Zylinderrohr-Ventilkörper)	1	Ø 5, Länge 7	Messing	Rund-Messing in Bohr- und Drehqualität. Hart mit Ventil- u. Zylinderrohr verlöten.
P-7	Ventilkörper	1	Rohr Ø 10/8, Länge 22	Messing	Messingrohr in Bohr- und Drehqualität.
P-8	Ventilkörper - Basis	1	Ø 8 (+0,05), Länge 22	Messing	Rund-Messing in Bohr- und Drehqualität. Mit 0,05 mm Übermaß einpressen.
P-9	Ventilkörper - Aufsatz	1	SW 10, Länge 14; Gew. M6×0,75	Messing	Sechskant-Messing in Bohr- und Drehqualität. Mit 0,05 mm Übermaß einpressen.
P-10	Verschlussschraube	1	M3×4	Messing	Mit Dichtmaterial einschrauben.
P-11	Überwurfmutter	1	SW 10, Länge 8 Gewinde M6×0,75	Messing	Sechskant-Messing in Bohr- und Drehqualität.
H Hebelmechanismus					
H-1	Hebel	1	Ca. 90×20×2	Rostfreier Stahl	
H-2	Gelenkverbindung	1	Ca. 75×14×2	Rostfreier Stahl	
H-3	Befestigungswinkel	1	Ca. 15×15×2	Rostfreier Stahl	Befestigung an der Basis
H-4	Gelenkbolzen	1	Ø 3, ca. 20 lang	Silberstahl	Härten!
H-5	Kolbenbolzen	1	Ø 3, ca. 14 lang	Silberstahl	Härten!
H-6	Muttern und Beilagscheiben	n. Erf.	M3	Stahl, Messing, Edelstahl	Beilagen für den Hebelmechanismus; mit etwas „Spiel“ platzieren.



Der Vintage-Wasserwagen im demontierten Zustand. Mit nur zwei Schrauben kann das Ganze innerhalb kürzester Zeit wieder zusammengesetzt werden



Technische Daten	der hier beschriebenen Pumpe
Hub	~15 mm
Plunger- (Kolben) Ø	hier 8 mm; kann nach Bedarf auch variiert werden (6-10 mm)
Fördermenge pro Hub	~ 0,75 cm ³

Buchtipp

Ideen für historische Werkstätten mit Dampftrieb beschreibt Volker Koch in seinem VTH-Fachbuch

„Dampfbetriebene Werkstätten als Modell“ (ArtNr 3102296 zum Preis von 34,90 € unter www.vth.de/shop oder telefonisch unter 07221/508722.



▲ Passt sehr gut zu der Eigenbau-„MyMod“-Dampfwalze



PRÄMIENSCHUPPEN

Eine Auswahl der beliebtesten

PRÄMIEN



Profi-LED-Lupenbrille mit 5 Vergrößerungen von RoNa

LIQUID CHROME™ Marker
Stärke 2 mm von MOLOTOW



VTH-Shop Gutschein 20€

JETZT
ABOPRÄMIE
SICHERN!



VTH-SHOP

✉ abo@vth.de

☎ 07221 - 5087-22

🌐 shop.vth.de

Viel los am Bodensee

Faszination Modellbau Friedrichshafen
mit Echtdampf-Hallentreffen & LEGO-
Fan-Ausstellung 2025

**Faszination
Modellbau**

Oliver Bothmann

Vom 31. Oktober bis 2. November 2025 übertraf die FASZINATION MODELLBAU zusammen mit dem Echtdampf-Hallentreffen und der LEGO-Fan-Ausstellung alle Erwartungen der Veranstalter: Über 50.000 Besucherinnen und Besucher strömten laut Veranstalter nach Friedrichshafen und erlebten drei erlebnisreiche Tage am Bodensee

„Die Faszination Modellbau 2025 war ein außergewöhnlicher Erfolg“, resümiert Andreas Wittur, Prokurist der ausrichtenden Messe Sinsheim. Und weiter: „Mit über 50.000 Besuchern sind wir sogar auf dem starken Vor-Corona-Niveau angelangt und haben erneut bewiesen, dass dieses Event das größte seiner Art ist.“

Der stationäre Dampfmodellbau hatte wieder seinen Platz in der Halle A2 gefunden. Hier war es spannend zu sehen, wie viele Modelle aus der MASCHINEN IM MODELLBAU hier vertreten waren. Eine tolle Gelegenheit mit den Erbauern der Modelle einmal direkt ins Gespräch zu kommen und die Tipps und Tricks zu erfahren, die es ermöglichen, solche Schmuckstücke zu erschaffen.

Man muss allerdings sagen, dass in diesem Bereich durchaus noch „Luft nach oben“ ist. Es könnten sich ruhig noch mehr technische Modellbauer trauen, mit ihren Modellen – ob Dampfmaschine, Verbrennungs- oder Heißluftmotor – trauen nach Friedrichshafen zu kommen. Die Aussteller, die schon da sind werden es bestätigen: der Kontakt zu den interessierten Besuchern ist für jeden Modellbauer ein echtes Highlight.

Auch bei den Schiffsmodellen fanden sich natürlich wieder einige, die nicht mit Elektromotoren oder Segelkraft, sondern per Dampftechnik betrieben wurden. Außergewöhnlich, und auch schon bei einigen Messen zuvor ein echter Hingucker, ist sicherlich das per Dampfmaschine angetriebene, manntragende Kanu „Fultons Folly“ des MASCHINEN IM MODELLBAU-Autors Thomas Hillenbrand – da hatte so mancher Besucher einige Fragen an den Erbauer.

Ein Muss ist für jeden Dampffan natürlich auch ein ausgiebiger Bummel durch die beiden

Hallen der Dampfbahner. Das Getöse und die Gerüche muss man einfach erlebt haben, wenn man das Echtdampf-Hallentreffen besucht.

CNC-Technik live

Natürlich waren auch einige – wenn auch nicht allzu viele – Anbieter von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen in Friedrichshafen vertreten.

Nach einiger Zeit Pause war in diesem Jahr auch wieder der CNC-Maschinen-Hersteller Stepcraft aus Menden mit einem großen Stand auf der Faszination Modellbau vor Ort und lockte viele Besucher an. Natürlich wurden hier auch einige Neuheiten präsentiert, die in nächster Zeit zur Auslieferung kommen werden.

Ein spannendes Zubehörprodukt im doppelten Sinne sind die neuen Vakuumpads. Sie sind einfacher zu montieren als ein kompletter Vakuumschisch und können einzeln in den T-Nuten des Arbeitstisches befestigt werden. So muss man nicht für andere Arbeiten die Maschine wieder komplett umbauen. Für die Vakuumpads wird keine spezielle Vakuumpumpe benötigt, es reicht ein handelsüblicher Industriestaubsauger, dessen Unterdruck mit einer Venturidüse verstärkt wird. Als Besonderheit verfügen die Pads über spezielle Ausdrücker, die das gespannte Material sehr einfach lösen – ein System, welches auch in der Industrie vielfach angewendet wird.

Erhältlich werden die Vakuumpads einzeln oder als Viererset sein.

Bei der Verwendung eines Werkzeugwechslers besteht die Gefahr, dass der Werkzeugkegel der Werkzeuge im Magazin durch herumfliegende Späne, verschmutzt, beschädigt und so im schlimmsten Falle unbrauchbar wird. Beim neuen Wechsler von Stepcraft, der in schmaler und breiter Version lieferbar sein wird, wird das durch eine Klappe über dem Magazin verhindert, die sich zum Werkzeugwechsel

Dieter Philipp mit seinem Modell der St. Helens, dessen Bauer ab dieser Ausgabe beschreibt



Anette und Garrelt Gaetcke mit einigen der von Ihnen präsentierten Maschinen



Harald Bellaire zeigte unter anderem sein neuestes Werk - Baubericht in der nächsten MASCHINEN IM MODELLBAU



automatisch öffnet und nach dem Wechsel wieder schließt.

Fazit

Sicherlich sind bei dieser Veranstaltung andere Bereiche deutlich umfangreicher aufgestellt, als der technische Modellbau. Aber für jeden, Modellbaufan, ist die Kombination aus Faszination Modellbau, Echtdampf-Hallentreffen und LEGO-Fan-Ausstellung (beziehungsweise im nächsten Jahr wieder der Internationalen Modellbahn-Ausstellung) immer wieder ein Highlight im Jahreskalender!



Thomas Hillenbrand hatte bei seinem Kanu mit Dampftrieb „Fultons Folly“ eine Menge zu erklären





◀ Eines der neuen Vakuumpads von Stepcraft – unten links zu sehen der runde Ausdrücker

Gleich vormerken

Die nächste FASZINATION MODELLBAU findet zusammen mit dem Echtdampf-Hallentreffen und der Internationalen Modellbahn-Ausstellung vom **30. Oktober bis 1. November 2026**

wieder in den Messehallen von Friedrichshafen statt!

Und dazwischen: Faszination Modellbahn Mannheim findet vom **6. bis 8. März 2026** in der Maimarkthalle Mannheim statt!



Das neue, sich verschließende Werkzeugwechsellmagazin von Stepcraft offen...



... und verschlossen

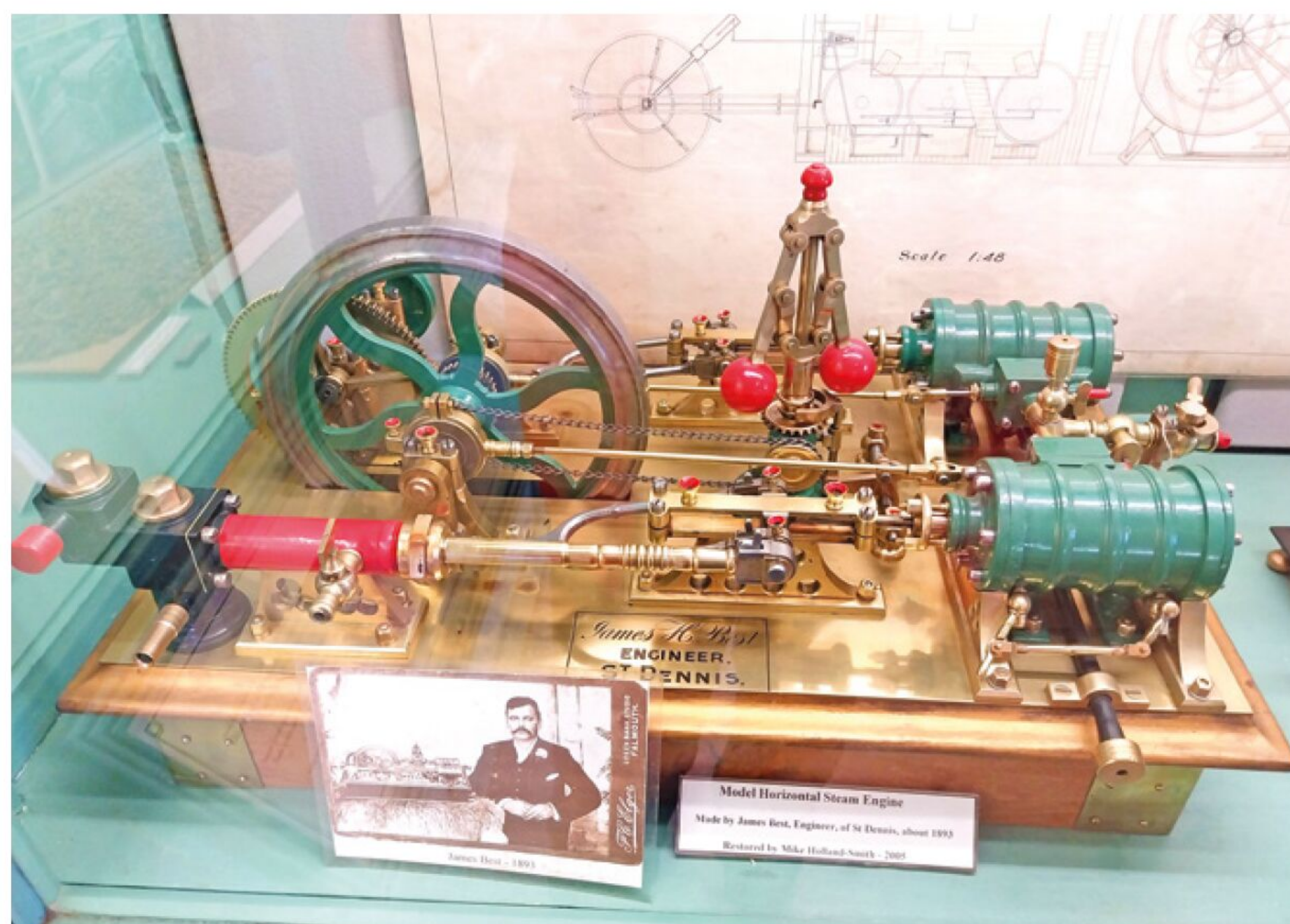
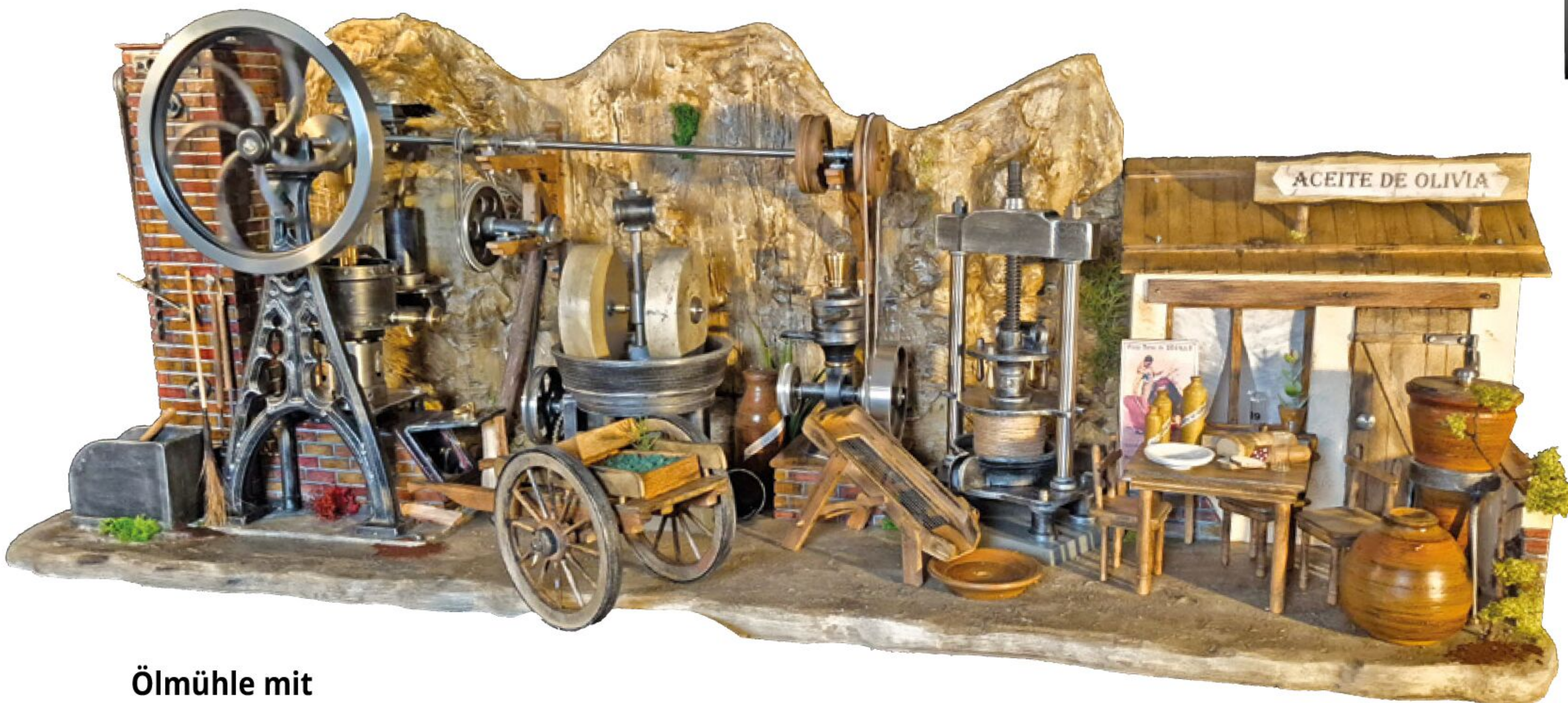
Maschinen im Modellbau

2/2026: ab dem
6. Februar 2026
im Handel!

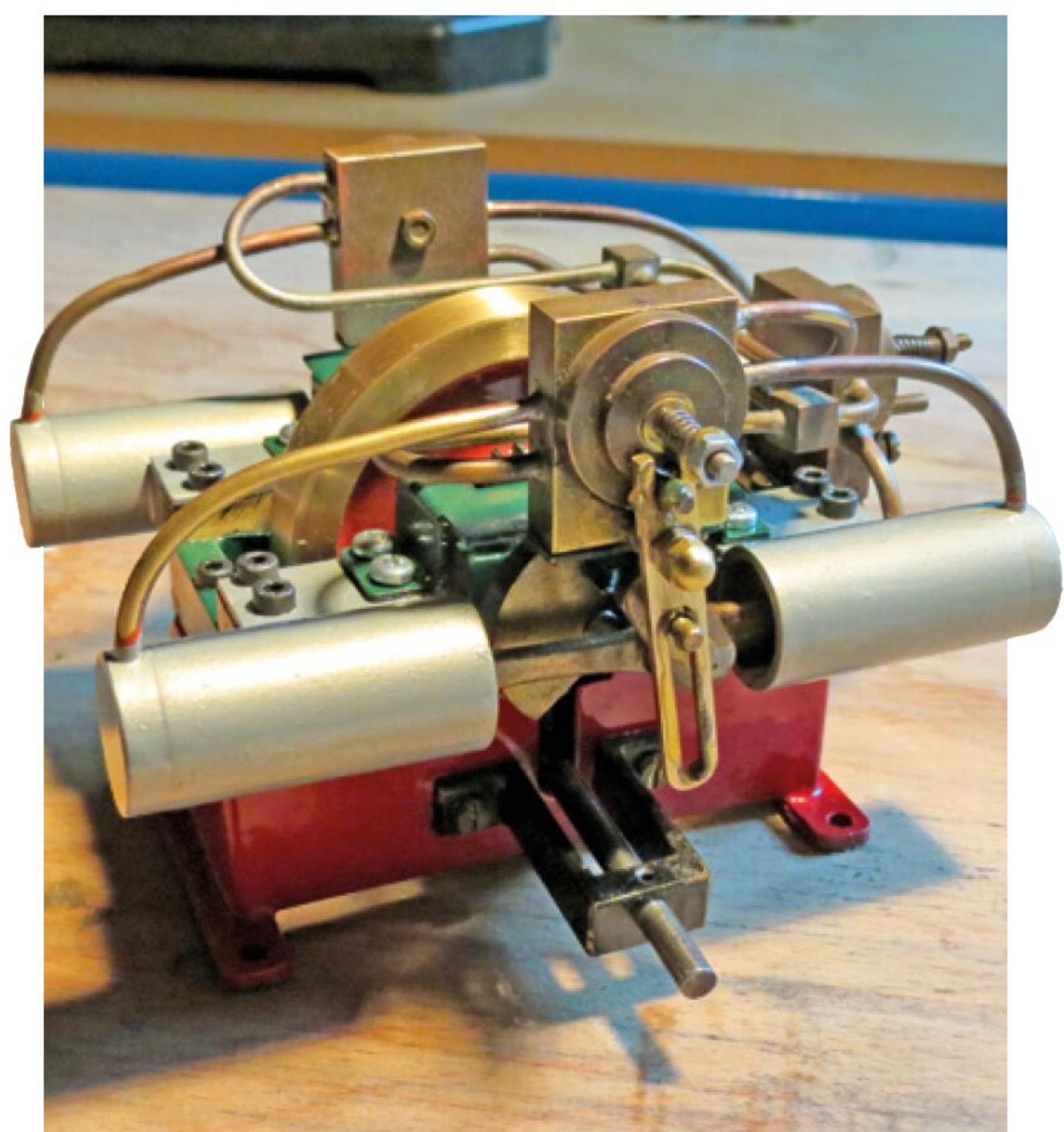
Wir berichten unter
anderem über
folgende Themen

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

Ölmühle mit Stirlingmotor als Antrieb



Besuch in der King Edward Mine



Vierzylinder-Boxer-Dampfmaschine aus den
1960er Jahren

IMPRESSUM

Maschinen 27. Jahrgang
im Modellbau
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, Sandra Balke

Geschäftsführerin
Julia-Sophia Ernst-Hausmann

Anzeigen
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. 24 vom 10.11.2025

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: 10,95 € / CH: 15,90 Sfr / Übriges Ausland: 11,95 €
Abonnement 59,00 € pro Jahr mit SEPA-Lastschriftinzug
Abonnement 62,00 € auf Rechnung
(Im Ausland: zzgl. 12,95 € Versandkosten)

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



PRESSE

Für unverlangt eingesandte Beiträge kann keine Verantwortung
übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und
Abbildungen an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich
um Erstveröffentlichungen handelt und dass keine anderweitigen

Maschinen wird auf umweltfreundlichem, chlor-
im Modellbau frei gebleichtem Papier gedruckt.

Maschinen im Modellbau
jetzt auch erhältlich im PRESSE-Fachhandel



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

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

© 2025 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.

VTH-SHOP

Diese und viele weitere tolle Produkte finden Sie in unserem VTH-Shop:

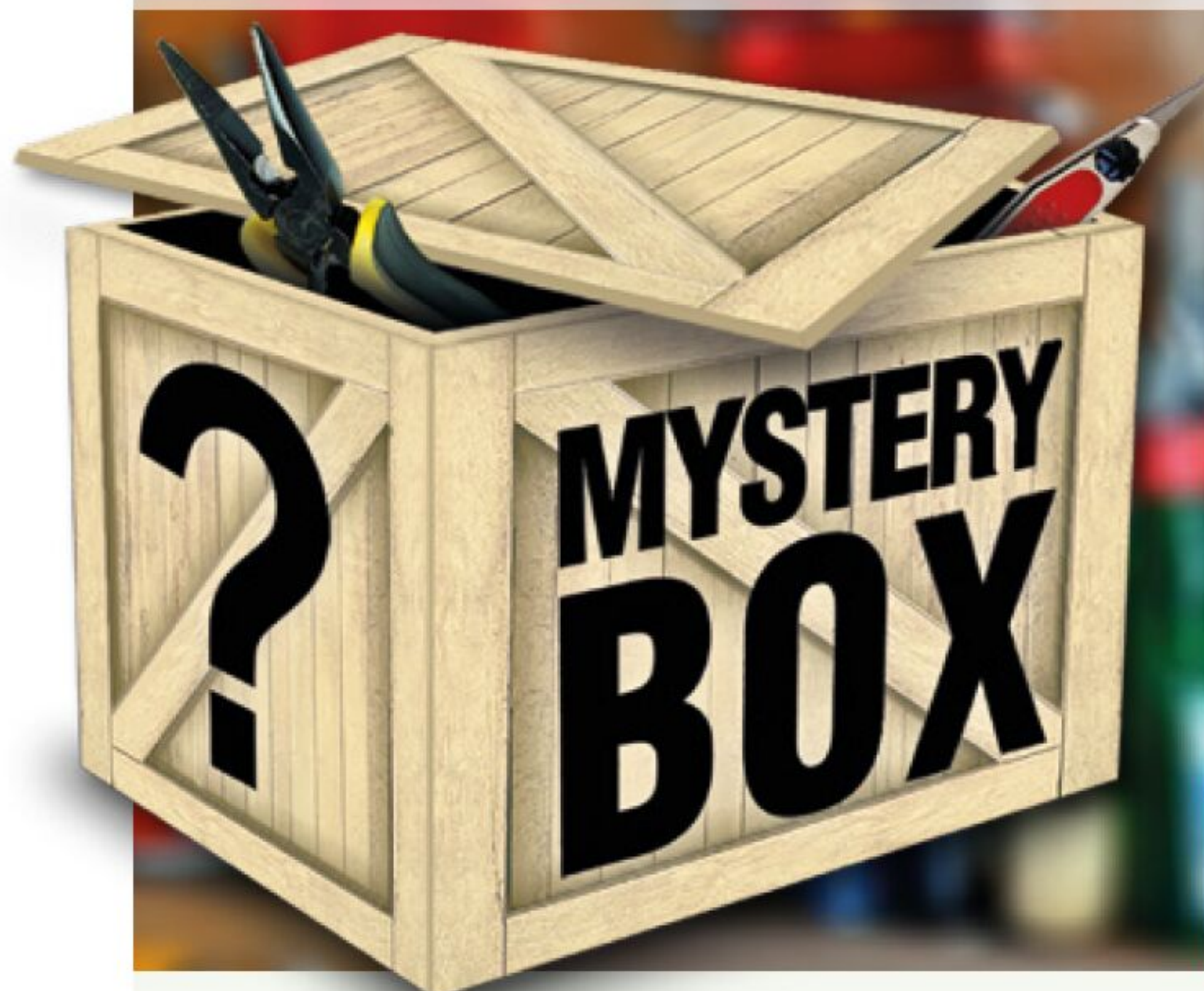
🌐 shop.vth.de
☎ 07221 - 5087-22
✉ service@vth.de

FASZINATION MASCHINE

MYSTERYBOX "WERKSTATT-EDITION"

Art.Nr.: 6212056 • Preis: 69,99 €

Unser
Geschenk-
Tipp



Sie möchten dieses Jahr ein ganz besonderes Präsent verschenken oder mögen selbst Überraschungen? Dann bestellen Sie jetzt unsere Mysterybox "Werkstatt-Edition". Lassen Sie sich von dem Inhalt der Box überraschen und machen Sie ein Schnäppchen wie nie zuvor. Neben den Überraschungen befindet sich in jeder Mysterybox sicher ein MOZART Präzisionsmesser. Seien Sie gespannt!

Ware im Wert von
100,- € enthalten



3D Druck Werkzeug Set

Art.Nr.: 6212134
Preis: 39,95 €

Dieses Set beinhaltet:

Nr. 1 Modellbaumesser, 5x Ersatzklingen #11, Micro Entgrater, Entgratungswerkzeug, 2 Feilen (Flach & Rund), Spatel Edelstahl Double End, einstellbarer Teilhalter mit glatten Backen.



Bauplan Rollmaschine

Art.Nr.: 3203065 • Preis: 32,95 €

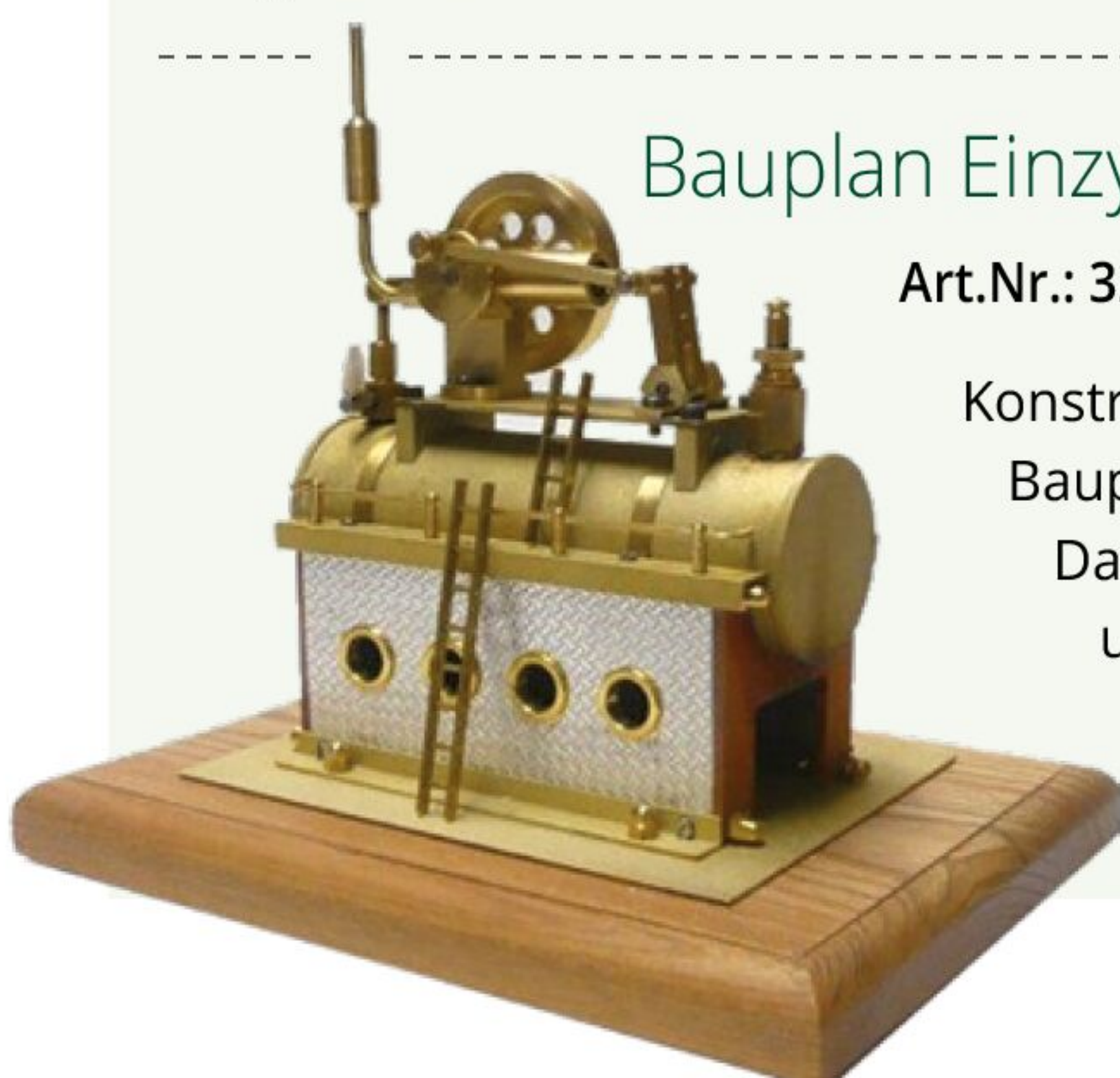
Diese Maschine eignet sich zum exakten Runden von Rund-, Vierkant- und Flachmaterial. Bis auf die verwendeten Zahnräder können alle Teile nach diesem Plan selbst angefertigt werden.

Bauplan Einzylinder-Dampfmaschine HW-DM 11

Art.Nr.: 3203035 • Preis: 21,95 €

Konstruktion: Horst Wiedmann

Bauplan für eine komplette kleine Dampfanlage mit Dampfmaschine mit Drehschiebersteuerung, Kessel und Kesselhaus. Sehr detaillierter, CAD-gezeichneter Plan auf 11 Blatt DIN A4 mit ausführlicher Beschreibung und Stückliste.



LIQUID CHROME™ Refill 30 ml

Art.Nr.: 6212046
Preis: 25,95 €



LIQUID CHROME™ Marker

1 mm

Art.Nr.: 6212042 • Preis: 7,65 €



2 mm

Art.Nr.: 6212043 • Preis: 7,65 €



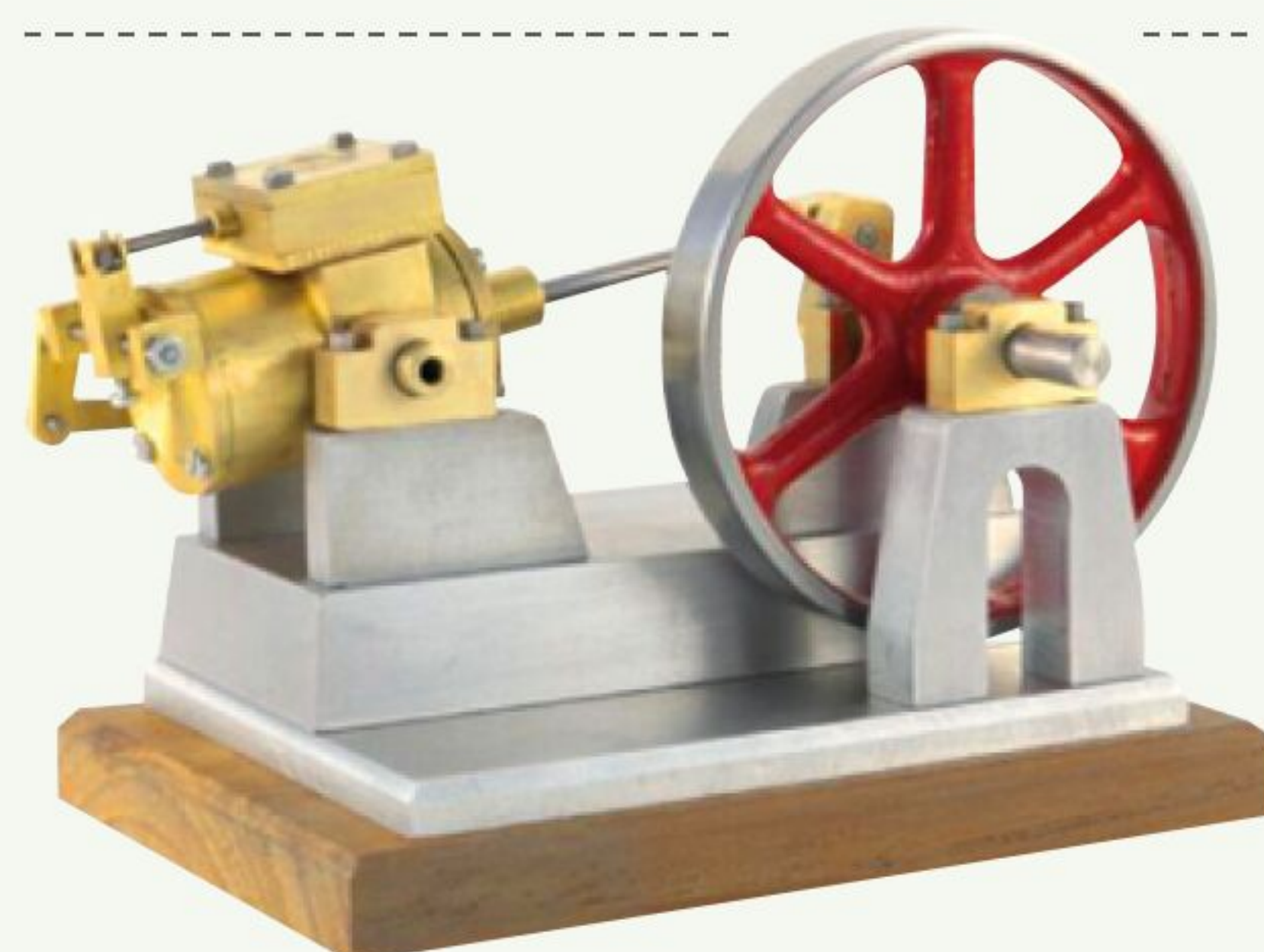
4 mm

Art.Nr.: 6212044 • Preis: 9,05 €



5 mm

Art.Nr.: 6212045 • Preis: 17,20 €



Bauplan Nicker

Art.Nr.: 3203063 • Preis: 18,95 €

Konstruktion: Andre Neumann

Basierend auf einer Idee von Elmer Verburg – weist einen faszinierenden Bewegungsablauf auf. Durch die Kombination des Prinzips der oszillierenden Dampfmaschine mit dem Prinzip der konventionellen Schiebersteuerung lässt sich ein langsamer und ruhiger Maschinenlauf realisieren.

VTH-SHOP

Diese und viele weitere tolle Produkte finden Sie in unserem VTH-Shop:

🌐 shop.vth.de

☎ 07221 - 5087-22

✉ service@vth.de

NEU



EINE AUSWAHL UNSERER FACHBÜCHER

Bücher & Zeitschriften PORTOFREI (innerhalb von Deutschland)

MODELLKONSTRUKTION MIT AUTODESK FUSION

► **TIPP DER REDAKTION**

CAD-Programme erlauben die Umsetzung so mancher Modellbauprojekte in die Realität. Gerade die Möglichkeit, zusammen mit CNC-Fräsen und 3D-Druckern Bauteile exakt und wiederkehrend fertigen zu können, machen CAD-Konstruktionen für viele Modellbauer erstrebenswert. Doch wie setzt man nun ein Original in eine CAD-Konstruktion um? Anhand des weitverbrei-

teten Programms Fusion zeigt Wolfgang Eisenberg in diesem Buch – sowohl für die kostenfreie Version von Fusion als auch für die kostenpflichtige – Schritt für Schritt, wie die Umsetzung gelingt und man zu den entsprechenden Fräs- oder Laserdateien kommt. So kann man anhand des Buches die Konstruktion eines Modells nachvollziehen und auf das eigene Projekt adaptieren.

Art.Nr.: 3102309 • Preis: 49,95 €

► **KOMBI-TIPP DER REDAKTION**



Der Autor Thomas Riegler beschreibt hier die verschiedenen Löttechniken, gibt Tipps, welches Gerät für welchen Einsatz das richtige ist und vermittelt anschaulich die Praxis des Lötens.

Art.Nr.: 3102254
Preis: 34,90 €



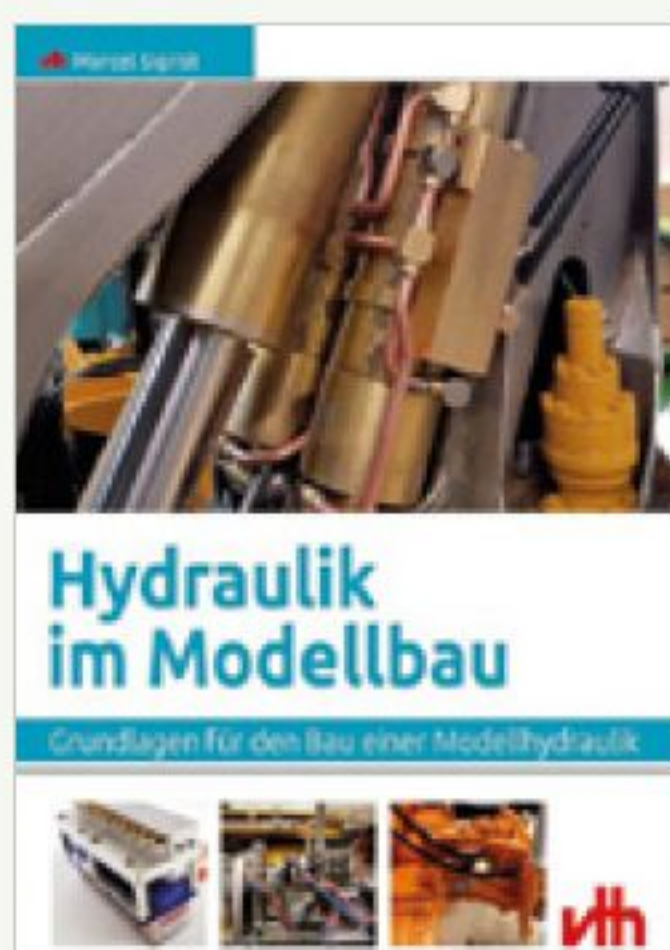
In Band 1 geht es um allgemeine Anforderungen an Drehmaschinen, um die Pflege der Arbeitsgeräte, die Vorbereitung auf das Drehen und vieles mehr.

Art.Nr.: 3102113
Preis: 34,90 €



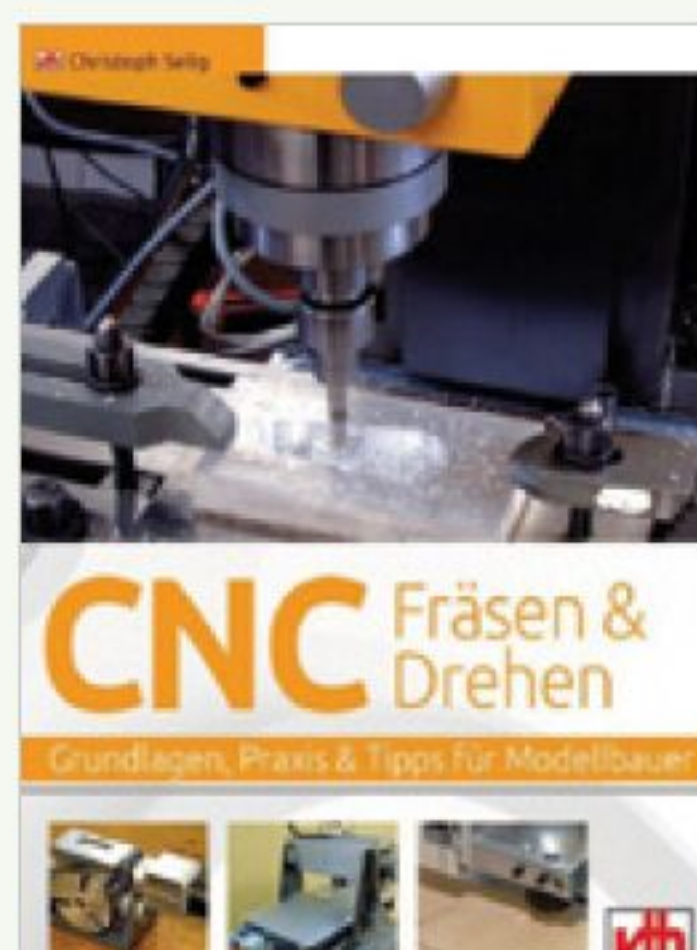
Jürgen Eichardt, als Dreher ausgebildet, zeigt in Band 2 auch hier Modellteile, die „nie und nimmer gedreht“ sein können und es doch sind.

Art.Nr.: 3102114
Preis: 32,90 €



Hier gibt Ihnen der Modellhydraulik-Spezialist Marcel Sigrist die Informationen, die Sie brauchen, damit Sie Ihr Modell mit einer funktionierenden Hydraulik ausstatten können.

Art.Nr.: 3102278
Preis: 32,90 €



Christoph Selig weilt Sie in die Geheimnisse des CNC-Fräsens und des CNC-Drehens ein. Umfassend geht er sowohl auf die Hardware, die Software und auch die Werkzeugmaschinen ein.

Art.Nr.: 3102256
Preis: 39,90 €



In diesem Buch zeigt Kurt Becker 50 – eigentlich sogar ein paar mehr – Kniffe, mit denen die Metallbearbeitung im Modellbau einfacher und besser gelingt.

Art.Nr.: 3102289
Preis: 19,90 €

VERGRIFFEN? NICHT BEI UNS! PRINT ON DEMAND



Im Modellbau kommen die verschiedensten Materialien und Werkzeuge, Techniken und Maschinen zum Einsatz. Entsprechend vielfältig sind die Fragen nach der richtigen Auswahl und Anwendung.

Art.Nr.: 3102080
Preis: 34,90 €



In diesem Buch lernt der Dreh- und Fräsmaschinen-Besitzer, wie der Selbstbau einer eigenen Kleinfräsmaschine gelingt.

Art.Nr.: 3102229
Preis: 49,90 €



Lesen Sie, worauf bei der Metallverarbeitung zu achten ist und für welchen Verwendungszweck welcher Werkstoff die notwendigen Eigenschaften hat.

Art.Nr.: 3102189
Preis: 49,90 €