

Baubeschreibung 2-Zylinder-Viertakt-Boxermotor

Konstruktion: Dipl.-Ing. Volker Jung, Fa. Cad u. Modelltechnik Jung
www.cad-modelltechnik-jung.de
cad-modelltechnik-jung@web.de

Technische Daten:

Bauart: 2-Zylinder-Viertakt-Boxermotor mit
Einfachvergaser und geteilten Pleuels,
Kurbelwelle 3-fach kugelgelagert,
Nockenwelle 2-fach kugelgelagert

Hubraum: 60 cm³

Hub/Bohrung: 31 mm / 35 mm

Gewicht: ca. 2,4 kg

Drehzahl: 1.500 – 7.000 1/min

Propeller: 24 x 10 Zoll

Vor Inbetriebnahme des Modellmotors unbedingt die Sicherheitshinweise am Ende dieser Bauanleitung aufmerksam lesen.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses und der nachfolgenden Dokumente, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent- und Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Technische Änderungen vorbehalten.

Bauteile 1-4 und 51 Ansaug- und Auspuffkrümmer mit Verschraubungen und Vergaserstutzen

Die Bauteile 1 und 3 werden aus möglichst dünnwandigen Edelstahl- oder Kupferrohr gefertigt. Beide Bauteile werden mit Hilfe einer Biegemaschine entsprechend gebogen und danach abgelängt und umbördelt. Vor dem Umbördeln die Verschraubungen montieren. Wer Probleme mit der Anfertigung des Bauteils 1 hat (kleine Biegeradien), kann hierfür z. B. auch Kupferfittings aus dem Installationsbedarf verwenden. Bauteil 51 wird mit dem Ansaugkrümmer (Bauteil 1) anschließend hartverlötet.

Bauteile 13-16, 29/30, Kolben, -bolzen, -sicherungsring und Pleuel

Die Teile 13, 14, 16 werden nach Zeichnung gefertigt oder es werden Fertigteile der Fa. Simprop, für den 2-Takt-Modellmotor S3000 (30 ccm) verwendet.

Die Kolbenbolzensicherungsringe (Teil 15) aus Federstahldraht werden am besten als Kaufteile vom Motor S3000 verwendet, das Selbstherstellen dürfte relativ schwierig sein. Als Alternative zu den Sicherungsringen können auch „Pilze“ aus PTFE-Kunststoff verwendet werden, die seitlich in den Kolbenbolzen eingepresst werden.

Die beiden geteilten Pleuels bestehend aus den Teilen 29 und 30 werden aus siliziumhaltigen Aluminium nach Zeichnung gefertigt. Die beiden Teile werden vor dem Ausdrehen bzw. Aufreiben der Bohrung 10 mm miteinander verschraubt. Die Schraubenköpfe der Schrauben M3x10 (Bauteil 34) sind hierfür auf einen Durchmesser von 5 mm abzdrehen.

Bauteil 17, Kurbelwelle

Die Kurbelwelle wird mit leichtem Übermaß gefertigt und wird erst nach dem Härten im Härteofen und anschließendem Anlassen auf Fertigmaß geschliffen. Beim Abschrecken der Kurbelwelle in Öl ist darauf zu achten das kein Verzug entsteht. Bei der Fertigung der Kurbelwelle darauf achten, dass Radien und Übergänge nicht scharfkantig sondern mit einem kleinen Radius bearbeitet werden, um hier Spannungsrisse im Betrieb des Motors auszuschließen. Um die beiden Hubzapfen zu bearbeiten wird die Kurbelwelle in eine vorher auf der Drehmaschine bearbeitete Bohrung eines Aluminium 4-Kant-Materials eingeschrumpft. Aufgespannt auf die Plandrehzscheibe werden die Hubzapfen mit leichtem Übermaß gefertigt. Endbearbeitung erfolgt wie zuvor geschrieben erst nach dem Härten.

Bauteile 18-20, Kurbelgehäuse mit Kurbelgehäuse vorne und Kurbelgehäusedeckel

Da die Bauteile 18 bis 20 die Kurbelwelle mit Ihren Lagern aufnehmen, sind hier wesentliche Punkte zu beachten. Der Rundlauf und die Winkligkeit zwischen den Lagersitzen der Kurbelwelle und dem Kurbelgehäuse muss gewährleistet sein, ebenso die Winkligkeit der Planfräsung für den Zylinderfuß zur Kurbelwelle.

Hiervon hängt die mechanische Leichtgängigkeit und Lebensdauer des Motors ab.

Die Bauteile 18-20 werden aus AlPb-Vierkantmaterial hergestellt. Die Planflächen am Bauteil 20 für die Montage der Zylinder sollten abschließend plangefräst oder -gedreht werden.

Bei dem Bauteil 19 ist auf absolute Konzentrizität der Beiden Lagersitze ist zu achten. Das vordere Lager ist mit einem leichten Schiebesitz auszuführen um Wärmespannungen zu vermeiden. Das gleiche gilt hier auch für das Bauteil 18.

Bauteil 26, Nockenwelle

Die Nockenwelle wird aus einem Stück mit anschließender Härtung gefertigt. Dazu die Nockenwelle in einem Härteofen, bei 900 °C, ca. 10 min lang erhitzen und anschließend in Öl abschrecken. Auf ein Überschleifen der Nocken und Lagerstellen kann verzichtet. Die vorgenannten Stellen einfach mit feinem Schleifpapier auf der Drehmaschine abziehen. Für die Anfertigung der einzelnen Nocken der Nockenwelle ist eine Nockenwellen-Schleifmaschine vorteilhaft. Nähere Info hierüber über die u.g. Email-Adresse.

Bauteil 43, Stößel

Die Stößel lassen sich aus Zylinderstiften fertigen. Um die gehärteten Zylinderstifte spannend bearbeiten zu können, werden diese in einem Härteofen auf ca. 800 °C erhitzt und verlieren dadurch ihre Härte. Dann auf Länge kürzen und auf einer Seite eine Bohrung mittels Zentrierbohrer für die Aufnahme der Stößelstange bohren. Anschließend sind die Stößel wieder zu härten.

Bauteil 44, Stößelführung

Die Stößelführung sind mit einer Reibahle so aufzureiben, daß die Stößel leicht aber ohne Spiel darin laufen. Die Stößelführungen werden dann in das Nockenwellengehäuse unter Zugabe von Schraubensicherungsmittel (hochfest)verschraubt.

Bauteil 46, Ventil

Die Ventile sind aus warmfestem Stahl mit hohem Chromgehalt zu fertigen und müssen in einer Aufspannung gefertigt werden. Wichtig ist, daß der 45°-Ventilsitz und der Ventilschaft eine exakte Winkligkeit und Rundlaufgenauigkeit aufweisen. Die Ventile sind mit feiner Schleifpaste in die montierten Ventiltassen der Zylinderköpfe einzuschleifen, bis sie dicht sind (Flüssigkeitsprobe).

Bauteile 55, 56 Zahnriemenräder

Diese Bauteile sind Kaufteile, welche entsprechend Zeichnung anzupassen sind. Wichtig ist bei der Montage des kleinen Zahnriemenrades, daß dieses auf der Kurbelwelle mit der Senkschraube (Bauteil 41) unter Zugabe von Schraubensicherungsmittel zu montieren ist. Der Achsabstand der Kurbelwelle zur Nockenwelle muss genau 40,6 mm betragen, damit der Zahnriemen (Bauteil 54) optimal gespannt ist.

Bauteile 57, 58 Zylinder, mit den Bauteilen 24 Laufbüchsen

Bei den beiden Zylindern (Bauteil 57, 58) ist auf eine exakte Winkligkeit zwischen Zylinderbohrung und Zylinderfuß zu achten.

Die Laufbüchsen (Bauteil 24) werden nach dem Feindreihen der Bohrung mit einer Hohnahle innen geglättet. Die Bohrungen der Zylinder werden mit einem geringen Untermaß ausgeführt, so daß die Laufbüchsen in die Zylinder eingeschrumpft werden können. Hierzu werden die Zylinder auf ca. 200 °C erhitzt und danach die (kalten) Laufbüchsen eingesetzt. Um nach späterer eventueller Demontage der Laufbüchsen die gleiche Einbaulage zu treffen, kann die Lage der Laufbüchse mit einer jetzt zu fertigenden Bohrung und einem Stift 1mm Durchmesser gesichert werden.

Bauteil 59, 60 Zylinderköpfe, mit den Bauteilen 49 Ventiltassen

Um die Zylinderköpfe zu erstellen werden zuerst 2 Rohlinge mit allen Außenmassen gefertigt. Danach werden die Brennraumausräsungen, die Ausfräsungen für die Ventiltassen und für die Glühkerze ausgearbeitet. Anschließend werden die Ventiltassen (Bauteil 49) mit dem entsprechenden Übermaß (ca. 0,03 mm) in die Zylinderköpfe kalt eingepresst. Danach werden die Bohrungen und die Innengewinde für die Ansaug- und Auspuffkrümmer vorgesehen. Erst bei diesem Arbeitsgang werden die Ventiltassen entsprechend Zeichnung gebohrt. Zum Schluss werden die Kühlrippen eingestochen. Darauf achten das die beiden Zylinderköpfe und auch die zuvor genannten Zylinder spiegelbildlich auszuführen sind.

Montage

Nach Fertigung aller Einzelteile ist mit der Ausrichtung und Montage zu beginnen. Die einzelnen Kurbelgehäuseteile und die zu montierenden Zylinder sind mit Flüssigdichtungsmasse (z.B. Dirko von Fa. Elring) gegeneinander abzudichten.

Wichtig ist die absolute Sauberkeit der Bauteile. Reinigung mit Spiritus und Nitroverdünnung (auf ausreichende Lüftung ist zu achten) und ausblasen mit Druckluft ist z.B. optimal. Kugellager jedoch nicht mit Druckluft ausblasen. Alle beweglichen und gleitenden Bauteile und Lagerungen des Kurbeltriebs sind mit etwas Öl (gleiche Ölsorte wie im Sprit verwenden) einzusetzen und zu montieren.

Das Spaltmaß zwischen Oberkante Kolben und Brennraumausräumung ist auf genau 1,45 mm einzustellen. Eventuell sind zusätzliche Zylinderkopfdichtungen vorzusehen oder müssen die Laufbüchsen leicht plangedreht werden, um das Verdichtungsverhältnis genau einzustellen. Zur Einstellung der Motorsteuerzeiten wird die Stellung der Nockenwelle zur Kurbelwelle hin so eingestellt, dass die beiden Ventile des ersten Zylinders (von Vorne gesehen der linke) gerade exakt überschneiden und der Kolben des ersten Zylinders auf OT steht.

Zu beachten ist ferner, dass die beiden Madenschrauben (M4) für die Fixierung des Zahnriemenrades (Bauteil 55) auf der Nockenwelle mit Schraubensicherungsmittel (hochfest) zu montieren sind. Die Nockenwelle ist an diesen Stellen zuvor mit einem Bohrer leicht anzubohren um die Spitzen der Madenschrauben formschlüssig aufzunehmen.

Da der Motor prinzipbedingt über gleitgelagerte Pleuels verfügt, sollte der Ölgehalt im Sprit ca. 16 % betragen. Verwendung findet Modellmotorensprit, mit Methanol und additiviertem synthetischem Öl. Vorteilhaft ist die Verwendung von Nitromethan (5 - 10 %), zur Erreichung eines besseren Leerlaufverhaltens und einer höherer Leistungsausbeute.

Das Ventilspiel sollte Saugseitig 0,1 mm und Auslasseitig 0,2 mm betragen, dies ist gerade bei noch wenig eingelaufenem Motor des öfteren zu überprüfen. Nach ca. 5-7 Std. kann der Motor als eingelaufen betrachtet werden. Danach ändert sich auch das Ventilspiel nicht mehr sehr oft. Die Überprüfung des Ventilspiels hat bei kaltem Motor zu erfolgen. Die Schmierung der Nockenwelle erfolgt über das sich im Kurbelgehäuse ansammelnde Öl.

Drehrichtung des Motors wie bei Modellmotoren üblich: von Vorne gesehen links herum (gegen den Uhrzeigersinn).

Zum Schluss darf ich allen Erbauern viel Spaß und Erfolg bei dem Nachbau von diesem, nicht ganz alltäglichen Triebwerk, wünschen.

Für weitere Fragen stehe ich Ihnen gerne unter folgender Email- Adresse zur Verfügung:
cad-modelltechnik-jung@web.de

und besuchen Sie meine Homepage unter:
www.cad-modelltechnik-jung.de

Sicherheitshinweise zum Betrieb von Modellmotoren. Unbedingt vor Inbetriebnahme des Modellmotors lesen:

- Der Betrieb von Modellmotoren erfordert Übung, Sachverstand und vor allem Verantwortung. Er kann eine Menge Bewegungsenergie entwickeln, genug um Sachschäden und Verletzung von Personen herbeizuführen. Betreiben Sie deshalb Ihr Modell oder Ihren Motor nie auf öffentlichen Straßen oder Plätzen. Evtl. vorhandene Zuschauer vor der Inbetriebnahme über die möglichen Gefahren die von einem laufenden Modellmotor ausgehen informieren. Auf ausreichenden Sicherheitsabstand von Dritten Personen achten (mindestens 5 m). Allein Sie sind für den sicheren Betrieb des Modellmotors verantwortlich.
- Luftschrauben und Rotoren bei Hubschraubern, generell alle sich drehenden Teile die durch einen Motor angetrieben werden, stellen eine ständige Verletzungsgefahr dar. Sie dürfen mit keinem Körperteil berührt werden. Eine schnell drehende Luftschraube kann z.B. einen Finger abschlagen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn das Modell mit laufendem Motor getragen wird. Drehende Teile dabei weit von sich weg halten.
- Beachten Sie das Sie sich nie in der Drehebene von Luftschrauben aufhalten. Es könnte sich doch einmal ein Teil davon lösen und mit hoher Geschwindigkeit und viel Energie wegfliegen und Sie oder Dritte Personen treffen.
- Darauf achten, daß keine sonstigen Gegenstände mit einer laufenden Luftschraube in Berührung kommen. Vorsicht bei losen Kleidungsstücken. Sie können von den Luftschrauben angesaugt und aufgewickelt werden. Achtung hohe Verletzungsgefahr.
- Überprüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme den Motor und alle an ihn angekoppelten Teile (z.B. Luftschrauben, Getriebe usw.) auf mögliche Beschädigungen. Der Motor darf erst nach Beseitigung aller Mängel in Betrieb genommen werden.
- Der Motor muß stets sicher und fest im Modell oder einem Prüfstand befestigt sein, mit ausreichend bemessenen Schrauben und gesicherten Muttern.
- Das Anlassen des Motors sollte entweder mit einem Elektrostarter oder einer geeigneten Anwerf-Hilfe erfolgen. Als Anwerf-Hilfe kann z.B. ein Rundholz mit einem aufgesteckten Stück Wasserschlauch verwendet werden. Achtung auch beim zurückschlagen der Luftschraube besteht Verletzungsgefahr. Alle Modellmotoren laufen im Betrieb links herum (von vorne auf die Luftschraube gesehen).
- Modellmotoren entwickeln im Betrieb u. U. einen Schallpegel der weit größer als 85 dB (A) sein kann, dabei unbedingt Gehörschutz tragen. Auf Anwohner und entsprechende Ruhezeiten achten.
- Um einen laufenden Motor anzuhalten, muß die Drossel so eingestellt werden, daß das Vergaserküken im Betrieb ganz geschlossen werden kann. Geht dies nicht, wird die Kraftstoffzufuhr durch Abklemmen oder Abziehen des Verbindungsschlauches zwischen Tank und Vergaser unterbrochen. Niemals versuchen, den Motor am Schwungrad, Propeller oder Spinner anzuhalten.
- Verbrennungsmotoren nie ohne Belastung betreiben.
- Modellkraftstoff in giftig. Nicht in Kontakt mit Haut, Augen oder Mund bringen. Beim Hantieren mit Kraftstoff deshalb Schutzbrille und Handschuhe tragen. Eine Aufbewahrung ist nur in deutlich gekennzeichneten Behältern und außerhalb der Reichweite von Kindern zulässig. Modellkraftstoff ist leicht entzündlich und brennbar. Unbedingt von offenem Feuer, übermäßiger Erwärmung oder Funkenflug fernhalten. In der direkten Umgebung von Kraftstoff oder den entstehenden Kraftstoffdämpfen darf nicht geraucht werden. Achtung Brand- und Explosionsgefahr.
- Motoren nie in geschlossenen Räume, wie Keller oder Garage usw. laufen lassen. Modellmotoren entwickeln im Betrieb tödliches Kohlenmonoxid-Abgas. Betrieb von Modellmotoren ist nur im Freien zulässig.
- Ein Modellmotor entwickelt beim Betrieb Hitze. Motor und Schalldämpfer sind darum während des Betriebes und auch noch einige Zeit danach sehr heiß. Achtung Verbrennungsgefahr. Während des Betriebes des Motors treten nicht nur giftige und heiße Abgase aus dem Auspuffsystem aus, sondern auch sehr heiße flüssige Verbrennungsrückstände, die zu Verbrennungen führen können.
- Motoren nach dem Betrieb reinigen. Restlicher unverbrauchter Kraftstoff aus Tank und Schlauchleitungen entfernen. Da speziell beim Betrieb von Viertaktern korrosionsfördernde Säuren im Kurbelgehäuse entstehen können, ist es sinnvoll den Motor unter abziehen des Kraftstoffschlauches abzustellen. Den Motor zuvor auf $\frac{3}{4}$ -Gas noch einmal kurz warmlaufen lassen. Nach abkühlen des Motors etwas reines Polyglyköl in den Vergaser oder die Glühkerzenöffnungen einspritzen und den Motor kurz mit dem Elektrostarter durchdrehen. Hierdurch werden alle beweglichen Teile mit dem Öl benetzt und erhalten hierdurch einen ausreichenden Rostschutz. Nicht zu viel Öl einspritzen, um ein blockieren des Motors zu verhindern.

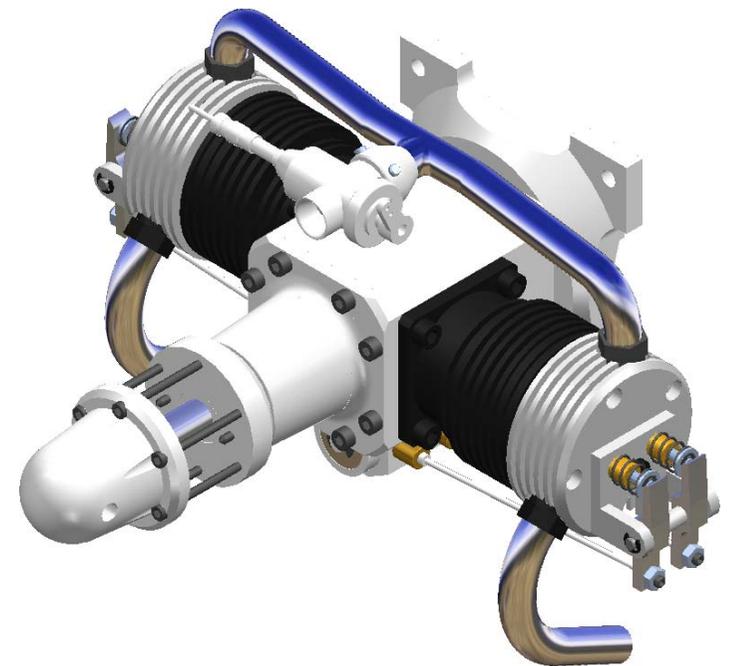
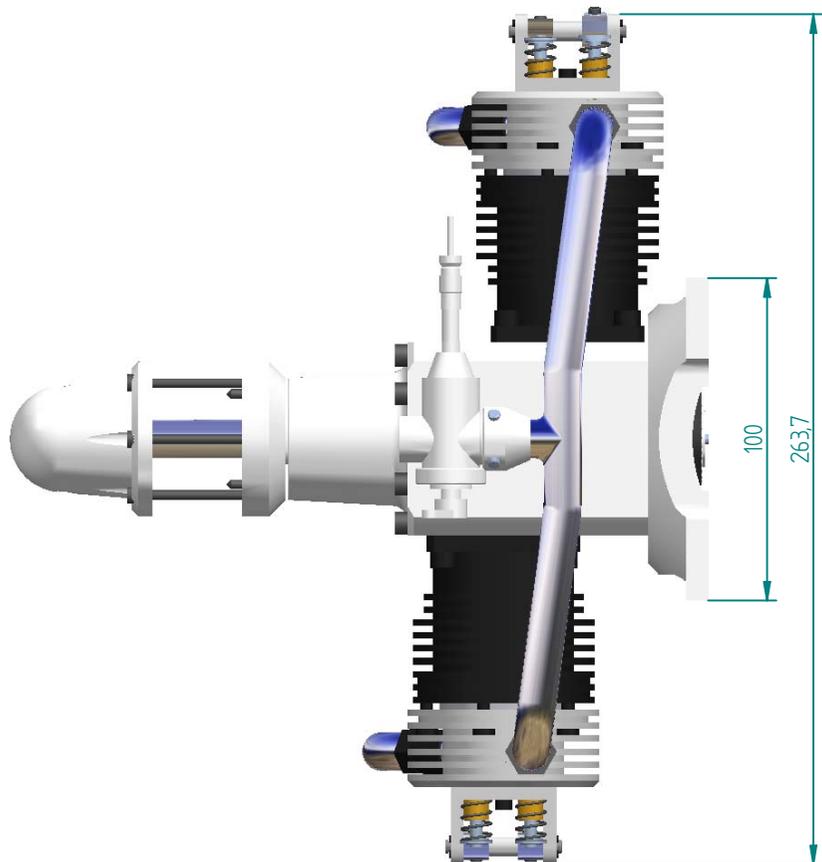
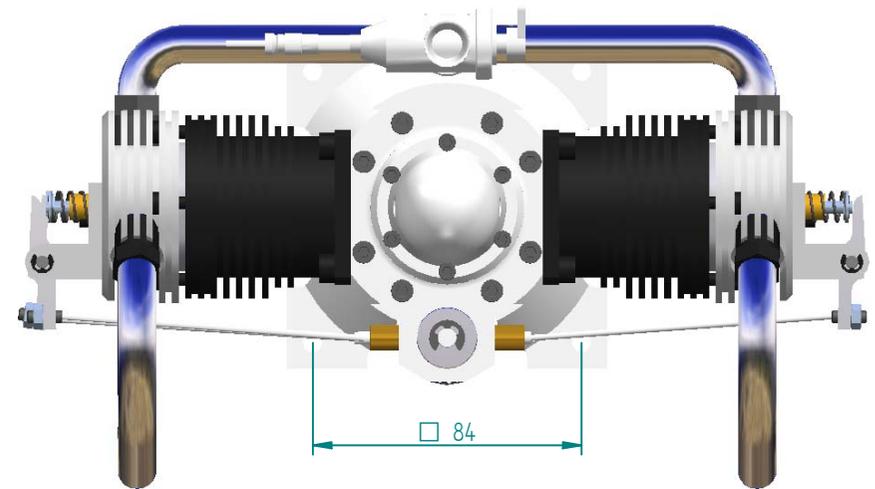
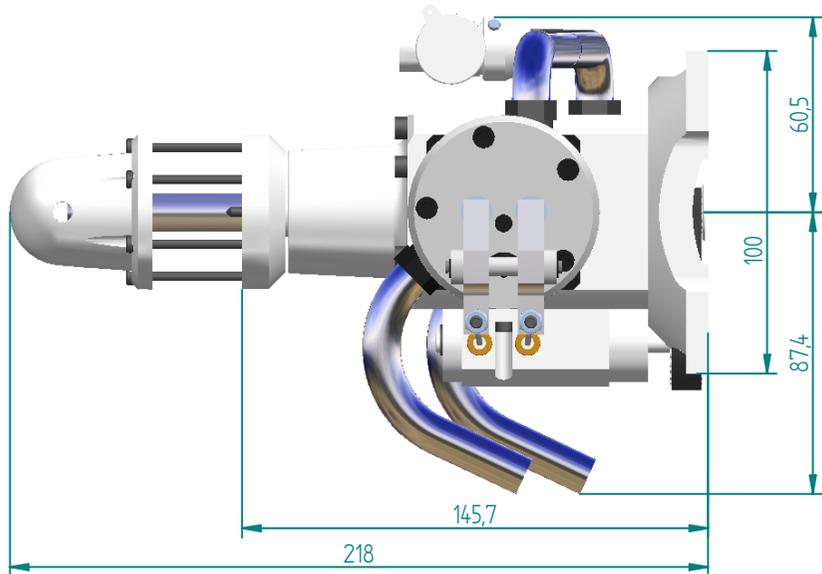
Stückliste 2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm

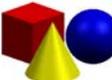
Bauteil-Nr.	Stk.	Benennung	Abmessungen			Werkstoff	Bemerkung, Norm, Lieferant
			A	B	L		
01	1	Ansaugkrümmer	12 x	0,5	280	Edelstahl, 1.4301	T.Clark, nach Zeichnung
02	2	Ansaugkrümmerverschraubung	SW 14 x		24,0	St	nach Zeichnung
03	2	Auspuffkrümmer	12 x	0,5 x	100	Edelstahl, 1.4301	T.Clark, nach Zeichnung
04	2	Auspuffkrümmerverschraubung	SW 14 x		19,0	St	nach Zeichnung
05	2	Distanzröhrchen	∅ 6 x	1 x	9,0	Al	nach Zeichnung
06	1	Entlüftungsnippel	SW 7 x		19,0	Stahl (o. Messing)	nach Zeichnung
07	4	Federteller	∅ 10 x		1,7	Silberstahl	nach Zeichnung
08	2	Gewindestift	M 3 x		15,0	St	Normteil, (spitzes Ende)
09	2	Glühkerze				St	Modellbaufachhandel
10	4	Kipphebel	8 x	8 x	42,0	Silberstahl	Ventilseite gehärtet nach Zeichnung
11	2	Kipphebellagerbock	30 x	24 x	33,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
12	2	Kipphebelwelle	∅ 4 x		36,5	Silberstahl	nach Zeichnung
13	2	Kolben	∅ 35 x		32,0	Al-Mg-Si 0,5; F22	Simprop / nach Zeichnung
14	2	Kolbenbolzen	∅ 8 x		31,0	St60, gehärtet	Zylinderstift DIN 6325 Simprop / nach Zeichnung
15	4	Kolbenbolzensicherungsring	∅ 0,6			Federstahl	Simprop
16	2	Kolbenring	∅ 36,7 x		1,4	C40	Simprop / nach Zeichnung
17	1	Kurbelwelle	∅ 47,8 x		188,2	C45	nach Zeichnung
18	1	Kurbelgehäusedeckel, hinten	100 x	100 x	30,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
19	1	Kurbelgehäuse, vorne	60 x	60 x	53,2	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
20	1	Kurbelgehäuse	60 x	60 x	70,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
21	2	Lager, Wälzlager-626-2RS	∅ 6 x	19 x	6,0	St	Techpro
22	1	Lager, Wälzlager-6201-1RS	∅ 12 x	32 x	10,0	St	Techpro
23	2	Lager, Wälzlager-6202-1RS	∅ 15 x	35 x	11,0	St	Techpro
23a	2	Lager, Wälzlager-6202	∅ 15 x	35 x	11,0	St	Techpro
24	2	Laufbüchse	∅ 40 x		52,0	GGG	nach Zeichnung
25	4	Mutter M4	-			St	Mutter DIN934 Normteil
26	1	Nockenwelle	∅ 18 x		83,3	Ck45, gehärtet	-
27	1	Nockenwellengehäuse	30 x	24 x	64,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
28	1	Paßfeder	3 x		10,0	St	Paßfeder DIN6885 Normteil
29	2	Pleuel	24 x	10 x	63,3	Al-Mg-Si 0,5; F22	nach Zeichnung
30	2	Pleuelfuß	24 x	10 x	10,5	Al-Mg-Si 0,5; F22	nach Zeichnung
31	1	Propellermitnehmer	∅ 48 x		14,5	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung
32	3	Schraube-Gewindestift	M 4 x		5,0	St	Gewindestift DIN914 Normteil, (Schneidring)
33	2	Schraube-Inbus	M 3 x		8,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil
34	4	Schraube-Inbus	M 3 x		10,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil, Kopf abgedreht
35	2	Schraube-Inbus	M 3 x		12,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil, Länge anpassen
36	6	Schraube-Inbus	M 3 x		40,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil
37	8	Schraube-Inbus	M 4 x		15,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil
38	10	Schraube-Inbus	M 4 x		18,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil
39	8	Schraube-Inbus	M 5 x		15,0	St, verz.	Inbusschraube DIN912 Normteil

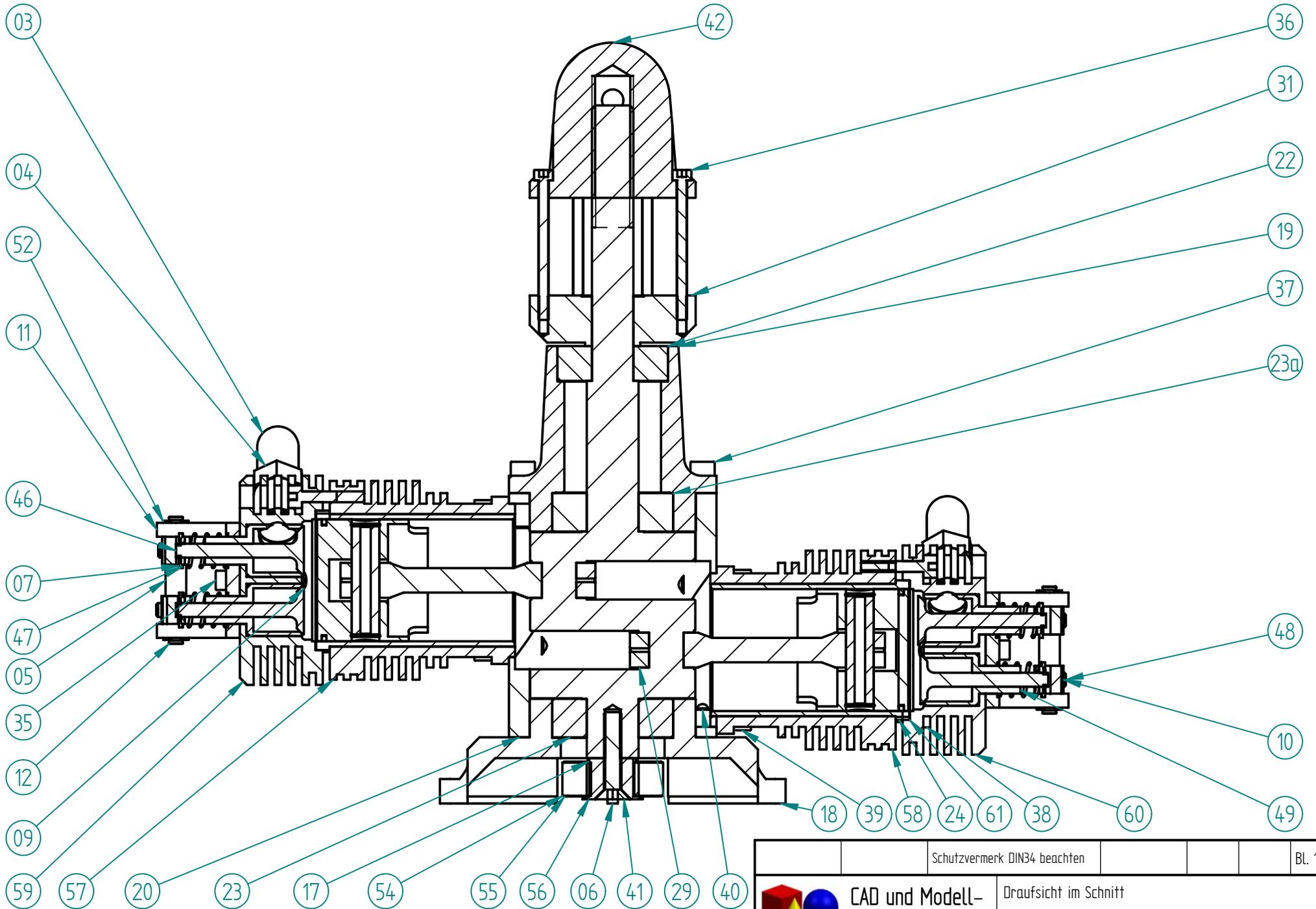
Bauteil-Nr.	Stk.	Benennung	Abmessungen			Werkstoff	Bemerkung, Norm, Lieferant	
			A	B	L			
40	8	Schraube-Inbussenk	M	4	12,0	St, verz.	Inbussenkschraube DIN7991 Normteil	
41	1	Schraube-Inbussenk	M	5	20,0	St, verz.	Inbussenkschraube DIN7991 Normteil	
42	1	Spinner	∅	18	44,6	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38	nach Zeichnung	
43	4	Stößel	∅	4	20,0	St60, gehärtet	Zylinderstift DIN 6325 Normteil, nach Zeichnung anpassen	
44	4	Stößelführung	∅	8	15,0	Rotguß RG7	nach Zeichnung	
45	4	Stößelstange	∅	2	88,0	Federstahl	Länge anpassen Modellbaufachhandel	
46	4	Ventil	∅	14	37,0	X15Cr12	nach Zeichnung	
47	4	Ventilfeder	∅	10	0,9	19,7	Federstahl	Best.-Nr. D-143A Gutekunst
48	4	Ventilspiel-Einstellschraube	M	4	11,0	St	Gewindestift DIN 913 Normteil, anpassen	
49	4	Ventiltasse	∅	15	28,0	Rotguß RG7	nach Zeichnung	
50	1	Vergaser				Al	∅ 12,5 mm Vergaserstutzen Simprop	
51	1	Vergaserstutzen	∅	20	15,0	Silberstahl	nach Zeichnung	
52	8	Wellensicherungsscheibe, 4mm	-			Federstahl	DIN 6799 Normteil	
53	1	Wellensicherungsscheibe, 6mm	-			Federstahl	DIN 6799 Normteil	
54	1	Zahnriemen-HTD, Profil 3M, 9mm				Gummi	Zähnezahl 50 Mädlar	
55	1	Zahnriemenrad-HTD, 30 Zähne	∅	28	10,0	Al	Mädlar	
56	1	Zahnriemenrad-HTD, 15 Zähne	∅	13,56	15,0	Al	Mädlar	
56	1	Zylinder links		60	60	54,4	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38 nach Zeichnung	
58	1	Zylinder rechts		60	60	54,4	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38 nach Zeichnung	
59	1	Zylinderkopf links	∅	60	24,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38 nach Zeichnung		
60	1	Zylinderkopf rechts	∅	60	24,0	Al-Cu-Mg-Pb; F 35-38 nach Zeichnung		
61	2	Zylinderkopfdichtung	∅	40	35	0,1	Al Simprop	

162 Summe

Firma	Teile	Adresse	Tel.-Nr.	Internet-Adresse
GW-Werkzeuge	Gewindebohrer 1/4", 32 UNF	90128 Nürnberg	0911/5187335	www.gw-werkeuge.de
Gutekunst GmbH	Federn	72555 Metzingen	07123/960-0	www.gutekunst-co.com
Mädler GmbH	Zahnriemenräder, Zahnräder usw.	70573 Stuttgart	0711/72095-0	www.maedler.de
Simprop Electronic GmbH	Kolben, Pleuel für Motor S3000	33428 Harsewinkel	05247/604-10	www.simprop.de
Techpro GmbH (Fa. Eisenberg)	Kugellager	40549 Düsseldorf	0211/503010	www.bearingtra.de
Toni Clark	Edelstahlrohr (dünnwandig), Luftschrauben	32312 Lübbecke	05741/5035	www.toni-clark.com
Kistenpfennig AG	Nadellager (der Fa. INA)	34123 Kassel	0561 / 95204-0	www.kistenpfennig.de



		Schutzvermerk DIN34 beachten			Bl. 1/1
	CAD und Modell-		Gesamtabmessungen		
	technik Jung		2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm		Rev. 1



03

04

52

11

46

07

47

05

35

12

09

59

57

20

23

17

54

55

56

06

41

29

40

42

36

31

22

19

37

23a

48

10

49

18

39

58

24

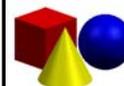
61

38

60

Schutzvermerk DIN34 beachten

Bl. 1/1

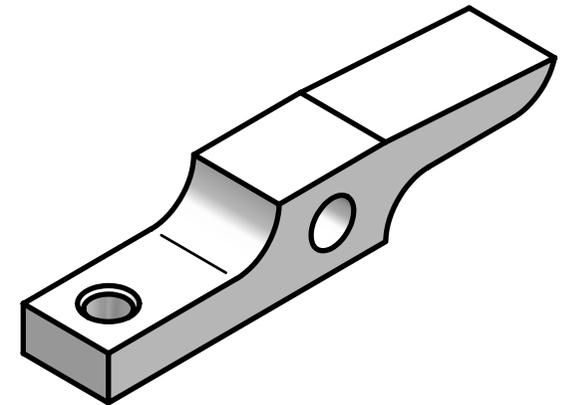
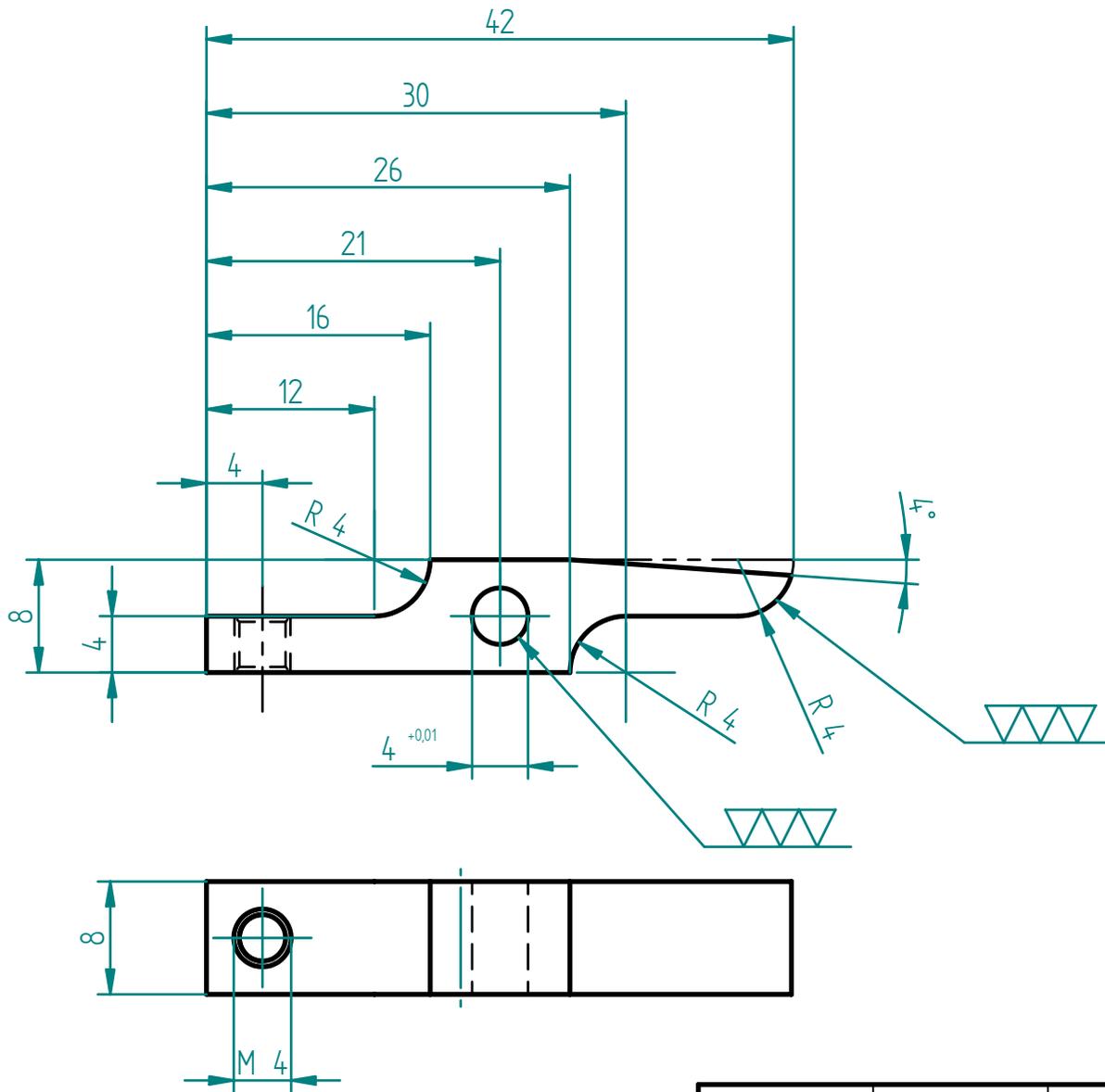


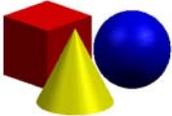
CAD und Modell-
technik Jung

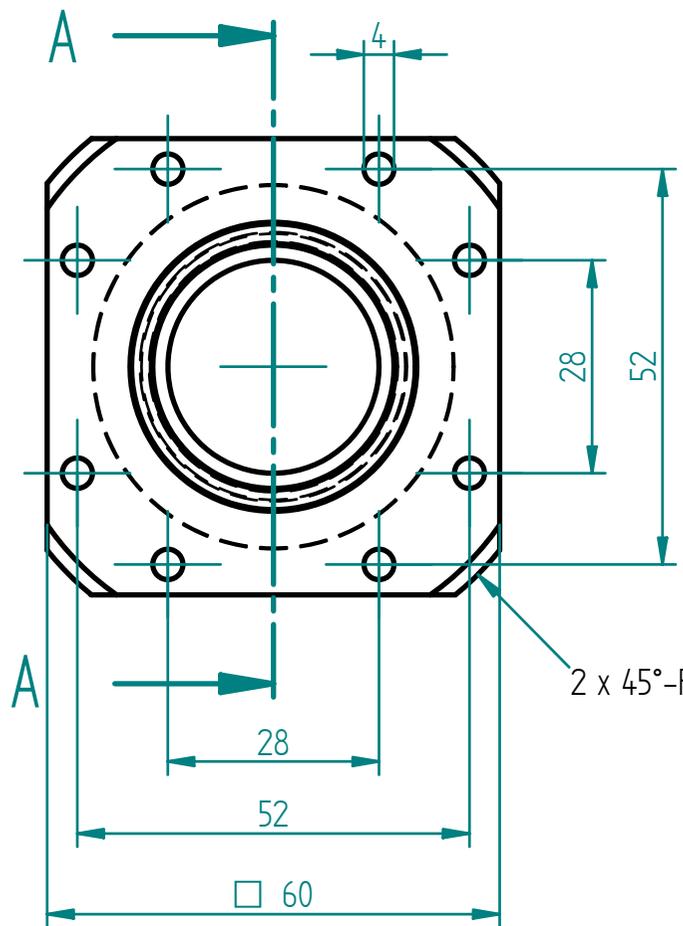
Draufsicht im Schnitt

2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm

Rev. 1

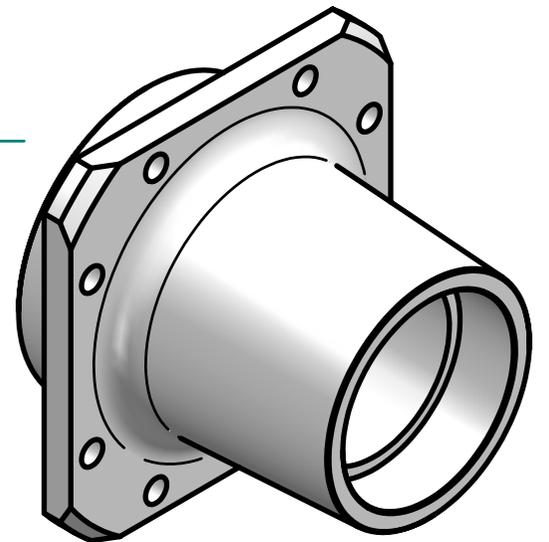
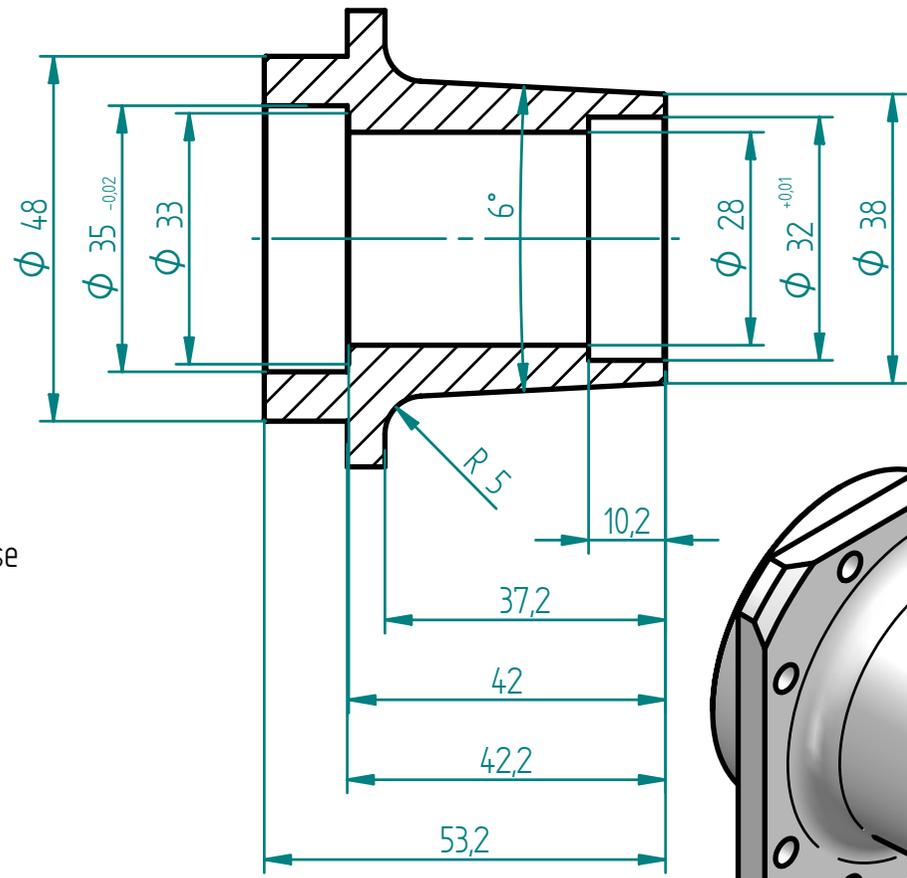


Silberstahl	Bauteil 10	Schutzvermerk DIN34 beachten		4 Stk.	BL. 1/1
 CAD und Modell- technik Jung		Kipphebel			
2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm				M 2 : 1	Rev. 1



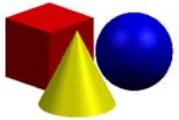
2 x 45°-Fase

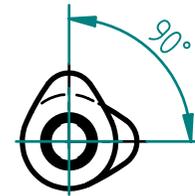
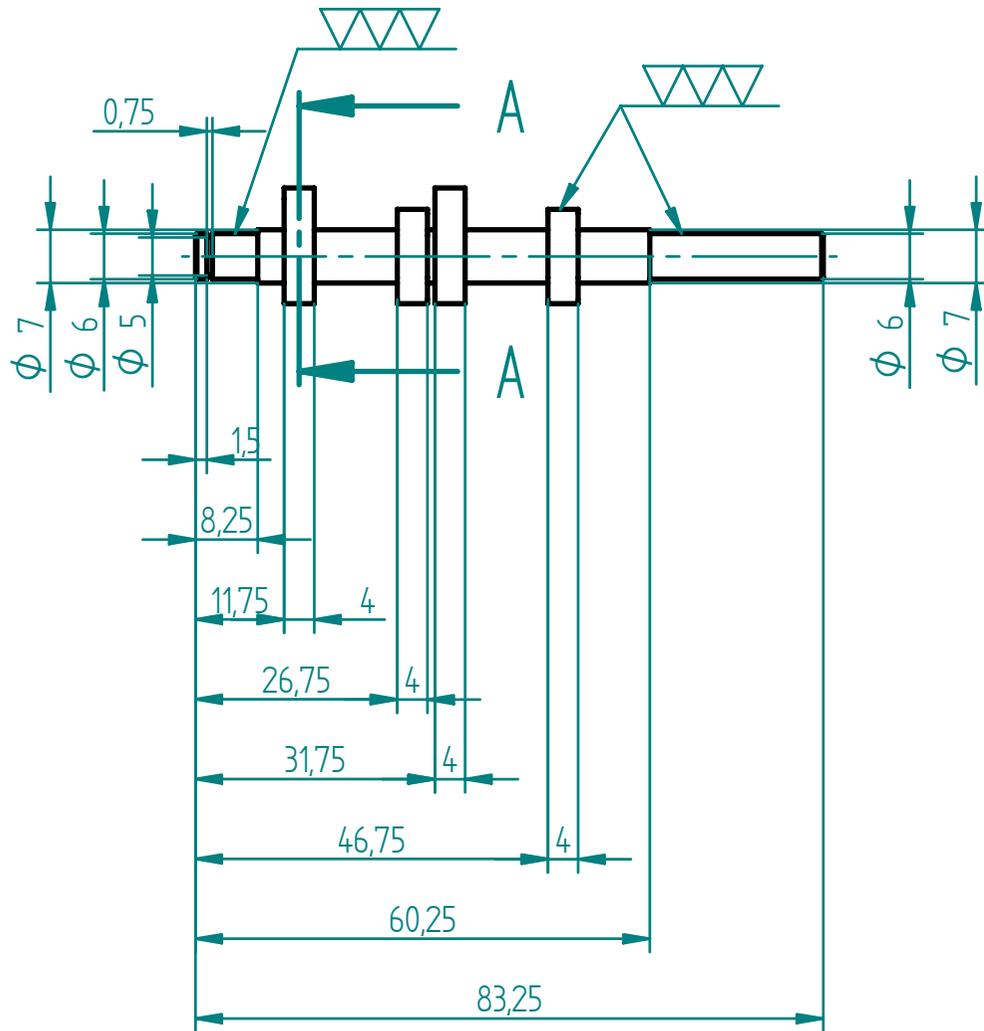
Schnitt A-A



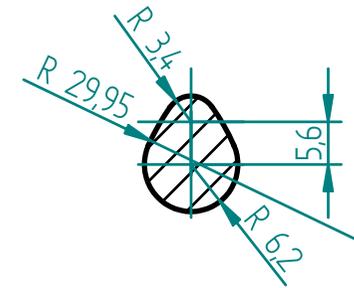
Hinteres Wellenlager als Festlager,
vorderes Wellenlager als Loslager ausführen
(Schiebesitz)

Alle nicht bemaßten Fasen = 0,1 mm

ALPb	Bauteil 19	Schutzvermerk DIN34 beachten		1 Stk.	BL 1/1
 CAD und Modell- technik Jung		Kurbelgehäuse, vorne		M 1 : 1	Rev. 1
		2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm			

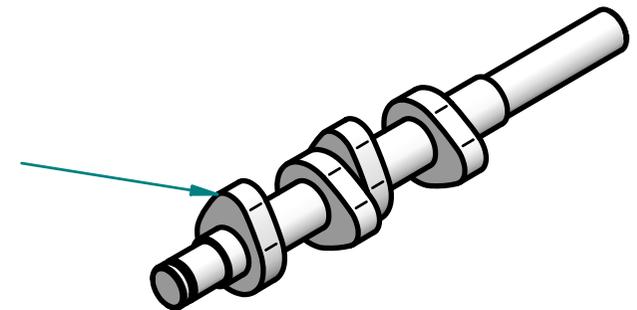


Spreizung zwischen Auslass- und Einlassnocken jeweils 90°
Nockehub 2,8 mm



Schnitt A-A

1. Nocken= 0°
2. Nocken= 90°
3. Nocken= 0°
4. Nocken= 90°

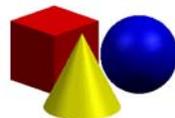


Ck45

Bauteil 26

Schutzvermerk DIN34 beachten

BL 1/1



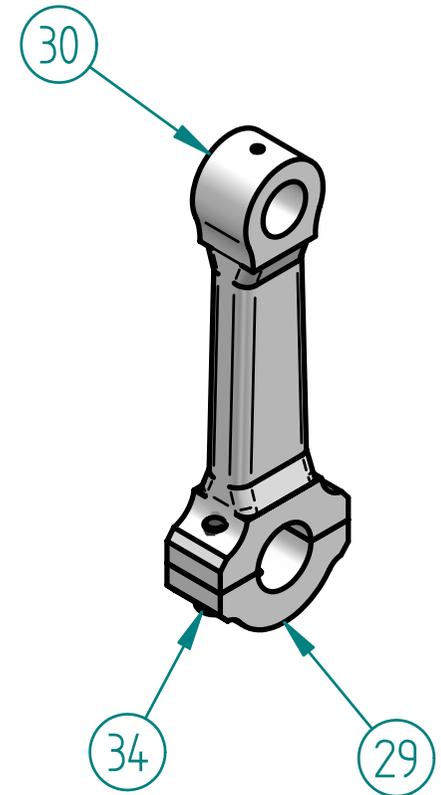
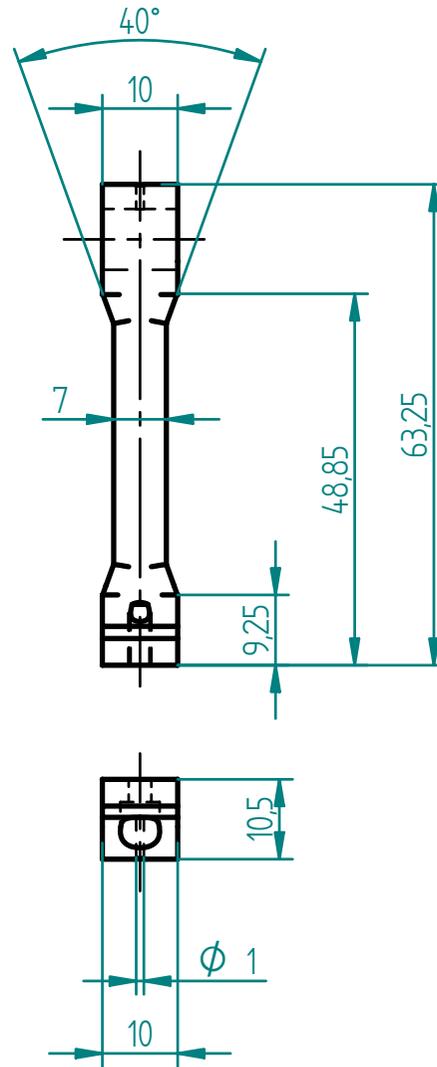
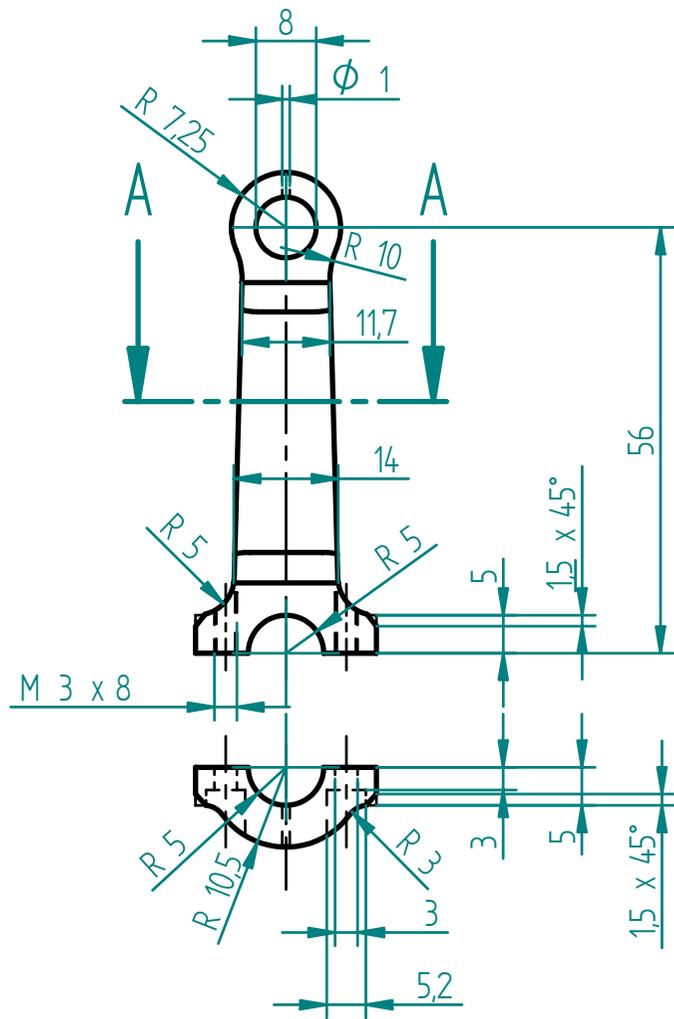
CAD und Modell-
technik Jung

Nockenwelle

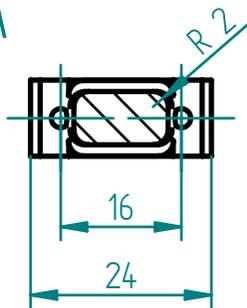
2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm

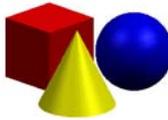
M 1 : 1

Rev. 1



Schnitt A-A



AlSi	Bauteile 29, 30	Schutzvermerk DIN34 beachten			BL 1/1
 CAD und Modell- technik Jung		Plevel, geteilt			
2-Zylinder-Boxermotor, 60 ccm				M 1 : 1	Rev. 1