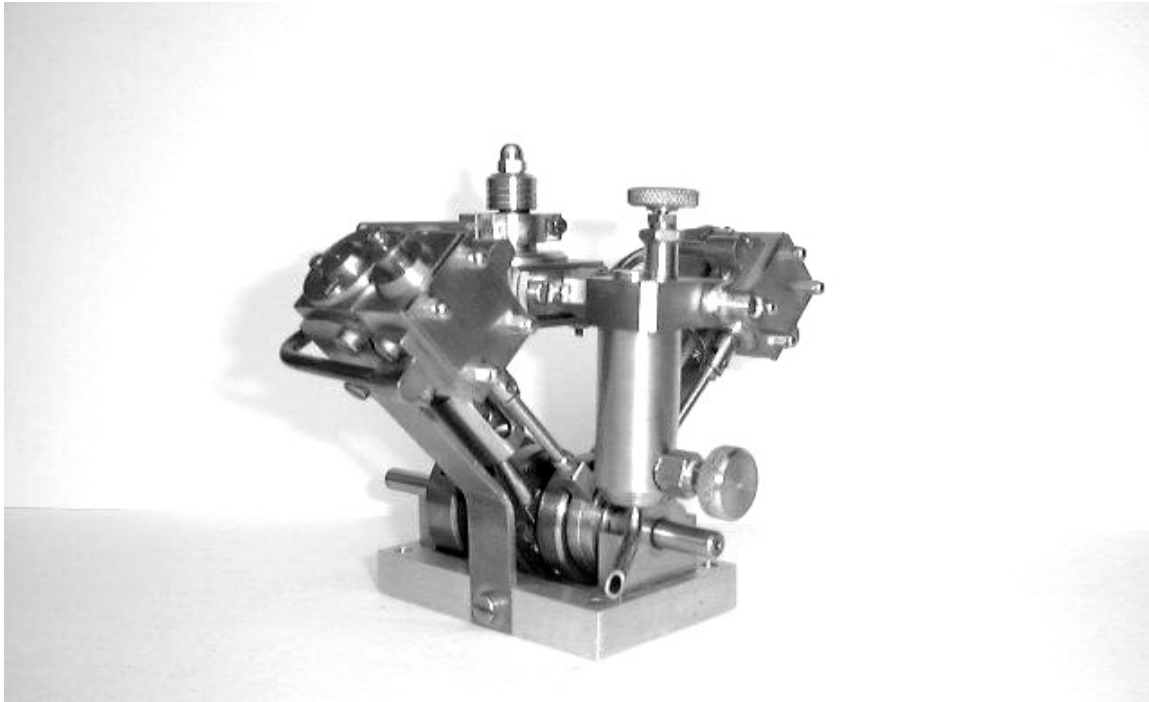


Modelldampfmaschine V10/12



Inhalt:

- 12 Seiten Beschreibung und Stücklisten
- 28 Seiten Werkzeichnungen
- 2 Seiten Photos

Beschreibung der Modelldampfmaschine V10/12

Maschinendaten:

Zylinder Anordnung	V 90°
Zylinder Durchmesser	10 mm
Hub	12 mm
Steuerung	Rundkolbenschieber ohne Schieberlappen (Volldruckmaschine)
Steuerhub	2.6 mm
Betriebsdruck	bis 3 bar
Gewicht	600g
Abmessungen	Länge 90 mm, Breite unten 45 mm oben 110 mm Höhe 90mm

Technische Beschreibung:

Die Maschine ist zum Antrieb von Modellschiffen bis zu 1,2 m Länge gedacht. Bei Propellerdurchmessern von bis zu 80mm. Bei kleineren Propellerdurchmessern ist die Verwendung eines Übersetzungsgetriebes zu empfehlen.

Die Steuerung erfolgt durch Kolbenschieber nach System ‚Märklin‘ ohne Stopfbuchsen, was einen einfachen Aufbau und minimale Reibungsverluste ergibt. Die Kolbenstange ist aus oben erwähnten Gründen mit einem O-Ring abgedichtet. Als Kolbendichtung findet Teflonschnur Verwendung. Bei sorgfältigem Aufbau läuft die Maschine bereits mit 0,3 bar Druckluft problemlos an.

Zur Baubeschreibung:

Die Beschreibung der Fertigung der einzelnen Teile soll keine Bibel sein, es ist klar dass es immer mehrere Möglichkeiten gibt ein Teil anzufertigen und es muss nicht sein dass die gerade beschriebene Art und Weise für den Betreffenden auch die günstigste ist. Die Zeichnungen ect. wurden nach besten Wissen und Gewissen angefertigt und müssten eigentlich klar sein. Auf die Zeichnung der Verbindungsleitungen wurde bewusst verzichtet, da eine Anfertigung dieser Leitungen nach Zeichnung wenig Sinn macht. Ebenfalls habe ich keine Gesamtzeichnung vorgesehen da ich der Meinung bin dass die Photos wesentlich mehr aussagen (und auch weniger Arbeit machen ☺).

Sollten trotzdem noch Unklarheiten oder Fragen sein, bin ich gerne bereit mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, sei es per eMail tel. oder sonst wie.

Baubeschreibung

Allgemeines

Alle Maße sollen, wo nicht anders angegeben, mit plus minus 0.1 mm Toleranz eingehalten werden. Zusammengehörende Teile müssen ohne Spiel und leichtgängig aufeinander eingepasst werden. Es ist am besten wenn die Einzelteile in der Reihenfolge Ihrer Teilenummern angefertigt und montiert werden.

Teil1 Grundplatte

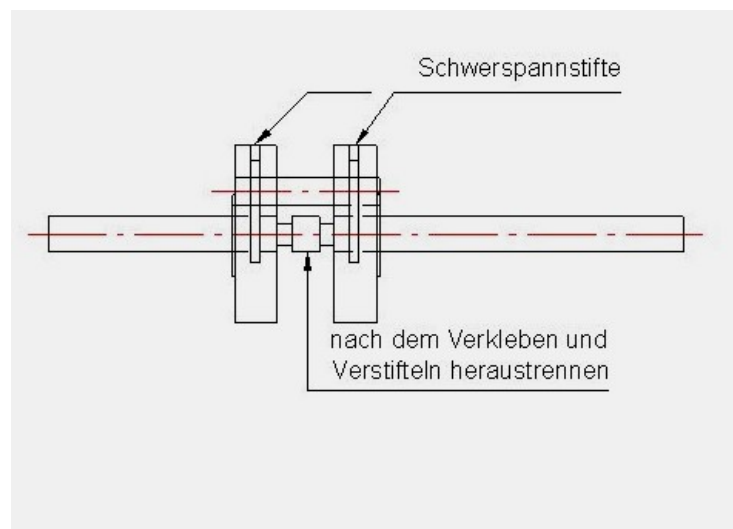
Die Anfertigung der Grundplatte sollte keine Schwierigkeiten bereiten. Die halbrunden Ausnehmungen werden - außer man besitzt einen Fräskopf – auf der Drehbank mit einer Bohrstange vorgenommen. Wer will kann auch eckige Ausnehmungen mit einem Fingerfräser anfertigen. Ganze Durchbrüche sind eher zu vermeiden, da sonst der Effekt einer dichten Wanne verloren geht.

Teil2 Hauptlager

Die 3 Hauptlager werden in der endgültigen Stärke angefertigt aber bei den Außenmaßen wird 0.5 mm zugegeben. Die Teile werden mit doppelklebenden ‚Tesa‘ Klebeband oder Superskleber zusammengeklebt und auf die endgültigen Maße gefräst. Jetzt wird erst durch alle drei Lager das Loch für die Hauptwelle gebohrt, und die Lager **markiert**. Nach dem Bohren der Befestigungs- und Ölbohrungen werden die Lager laut Markierung auf die Grundplatte geschraubt und erst jetzt mit einer Handreibahle aufgerieben. Ein Wellenstück sollte jetzt leicht und spielfrei laufen.

Teil3 Hauptwelle

Die Einzelteile der Kurbelwelle -Teil 3a bis Teil3c- werden nach Zeichnung angefertigt. Teil 13a wird mit Zentrierbohrungen versehen und nach dem Einstecken der beiden Nuten mit einer Messuhr auf exakten Rundlauf überprüft, und gegebenenfalls ausgerichtet. Jetzt wird die Welle nach untenstehender Skizze unter Verwendung von ‚Lockete‘ zusammengebaut und nach dem Aushärten mit den Schwerspannstiften gesichert. Der eingestochene Mittelteil kann nun ausgesägt werden.



Teil4 Schwungscheibe

Die Schwungscheibe ist ein einfacher Drehteil und sollte keinerlei Schwierigkeiten bereiten. Um das Gewinde für die Befestigungsmadenschraube nicht bis zur Wellenbohrung schneiden zu müssen kann ein Gewindestift mit auf entsprechende Länge bis zum Kerndurchmesser abgedrehtem Gewinde verwendet werden.

Teil5+5a Exzentrerscheibe

Bei der Exzentrerscheibe ist unbedingt auf genaue Exzentrizität zu achten. Für ein Dreibackenfutter errechnet man die Unterlage für den dritten Backen :

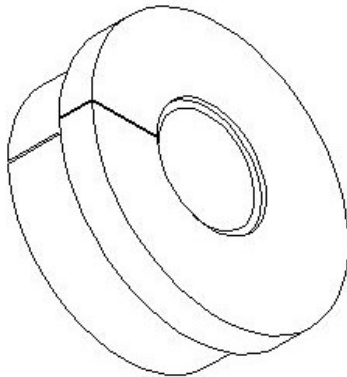
$$\text{Exzentrizität mal 3 geteilt durch 2}$$

Also in unserem Fall

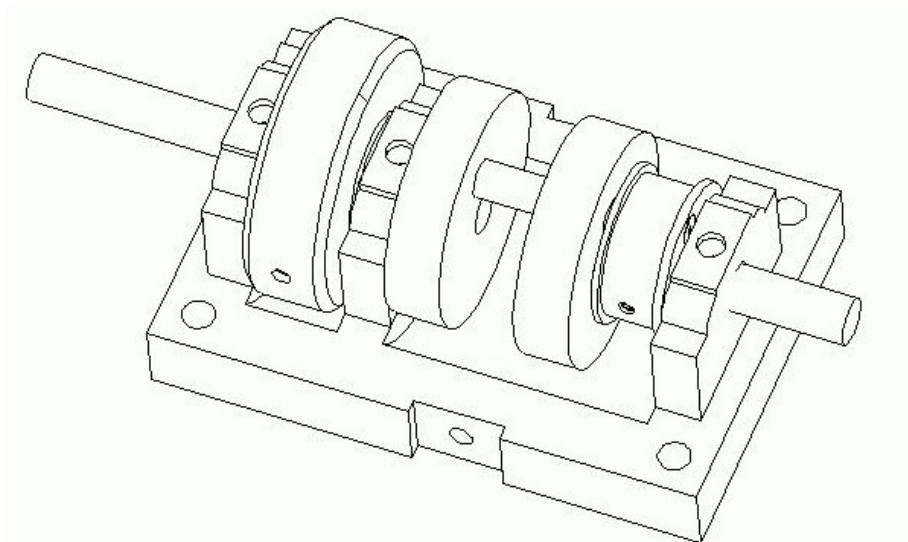
$$1.3 \times 3 = 3.9 \text{ durch } 2 = 1.95$$

(2 mm Blech etwas dünner feilen). Ein Stück ALU mit ca. 40mm Durchmesser wird nun mit dieser Unterlage eingespannt und diese so lange verändert bis die Messuhr genau 2.6 mm Exzentrizität anzeigt. Jetzt wird eine Bohrung von 15mm h7 zum späteren Einspannen der Exzentrerscheibe Teil 5a gebohrt, und in diese Bohrung ein Bund von 17mm Durchmesser 0.8 mm tief zum Spannen der Abdeckscheibe eingedreht. Der Adapter wird nun ausgespannt und mit einer dünnen Säge auf der Seite mit der kleineren Wandstärke geschlitzt. Nach dem Drehen von Teil5 und der Teil 5a wird dieser Adapter zum Bearbeiten der exzentrischen Teile benutzt.

Siehe untenstehende Skizze



Jetzt wird die Welleneinbaugruppe nach untenstehender Skizze zusammengebaut. Der Exzenter wird um 90° versetzt zur Kurbel montiert. (mit Messuhr kontrollieren) Wenn sorgfältig gearbeitet wurde sollte die Welle nun leicht und ohne Spiel laufen.



Die Länge der überstehenden Welle kann an die Gegebenheiten angepasst werden (Wellenkupplung) ebenfalls sollte das zweite Wellenende mit dem Lager bündig gemacht werden wenn keine Speisepumpe angetrieben werden soll.

Teil6 und Teil7 Zylinderdeckel oben und unten

Diese Teile werde je 2 mal angefertigt und dürften keine besonderen Schwierigkeiten bereiten. Die Befestigungsbohrungen werden vorerst nur auf Gewindekerndurchmesser gebohrt. Nach Verwendung als Bohrlehre für den jeweiligen Zylinder wird auf 1.7 mm aufgebohrt. (Markierung nicht vergessen)

Teil8 Zylinder

Es werden 2 Zylinder nach Zeichnung angefertigt. Zum Bohren der 4 Gewindelöcher für die Stehbolzen zur Befestigung des Schiebergehäuses fertigt man sich am besten eine Bohrschablone an, die auch bei den Schiebergehäusen und -deckeln Verwendung findet. Die Gewindelöcher für die Zylinderdeckel oben und unten werden nach dem jeweiligen Deckel gebohrt. Markierung nicht vergessen. Für die Bohrungen zur Befestigung der Dampfleitungen sollte ebenfalls eine Bohrschablone angefertigt werden, weil diese später auch für die Anschlussflansche und dem Umsteuerblock verwendet werden kann.

Die Zylinderbohrung wird mit einer Reibahle gerieben und sollten dann gehohnt werden. Zum Hohnen wird in die Stirnseite eines 10mm Silberstahls der vorher plangedreht wurde ein ca. 15mm tiefes M3 Gewinde geschnitten und mit einem 6mm Zentrierbohrer 6mm tief angesenkt. Nach dem Schlitten des Silberstahles wird eine mit 60° Konus versehene Inbusschraube zum spreizen der Hohnahle eingedreht. Diese Hohnahle wird nun in die Drehbank gespannt und mit feiner Schleifpaste bestrichen. Der Zylinder wird aufgeschoben und bei ca. 200 UpM vor und zurück bewegt. Der Zylinder wird von Zeit zu Zeit umgedreht. Zwischendurch wird die Bohrung mit Petroleum gereinigt und die Oberfläche überprüft, die Spreizschraube wird etwas angezogen und das ganze beginnt von vorne, so lange bis die Oberfläche entspricht.

Teil9 + Teil10 Kreuzkopf+Kreuzkopfbolzen

Die Anfertigen der Kreuzköpfe und der Bolzen dürfte keine Schwierigkeiten bereiten.

Teil11 + Teil 12 Kolben und Kolbenstange.

Der Kolben wird mit 0.5 mm Übermaß angefertigt. Der Sitz der Kolbenstange im Kolben sollte ein strenger Schiebesitz sein. Nach Montage der Kolben auf den Kolbenstangen wird die Kolbenstange in einer Spannzange gespannt und nachdem der Rundlauf kontrolliert wurde der Kolben auf das endgültige Maß abgedreht. (In den jeweiligen Zylinder einpassen und bei Ungleichheit markieren)

Teil13 Kreuzkopfführung

Die Schwierigkeit beim Anfertigen der Kreuzkopfführungen besteht in der bis zum Boden genau zylindrischen Bohrung. Das Drehen mittels Bohrstahl bei 8mm Durchmesser ist eher problematisch und wer hat schon eine Sacklochreibahle. Ich habe mir ein 'D-Bit' (auch Kanonenbohrer genannt) mit 7,95mm Durchmesser angefertigt auf 6mm vorgebohrt und dann unter Zugabe von reichlich Bohröl mit dem 'D-Bit' aufgebohrt. Die Bohrung wird mindestens so sauber wie mit einer Reibahle. Jetzt wird die Bohrung mit einer Hohnahle fertig bearbeitet. (Siehe Anfertigung von Teil 8.) Die drei Befestigungslöcher werden nach dem jeweiligen Zylinderdeckel gebohrt (auf die Lage der Schlitze achten)

Zylinderzusammenbau

Die Zylinder werden nach Zeichnung 11a+b zusammengebaut. Die Papierdichtungen werden am besten folgendermaßen angefertigt:

1. mittels einem 10mm Locheisen werden in 4 Stücken Dichtungspapier von ca. 0,3 mm Stärke Löcher gestanzt,
2. In ein Stück ALU-Blech wird ein 10mm Loch gebohrt.
3. Die 4 Papierstücke werden mit dem 10mm Loch so auf das Loch im ALU-Blech gelegt dass sie deckungsgleich sind
4. Ein Zylinderdeckel wird auf die Papierstücke gelegt und mit einer Zwingen niedergespannt.
5. Mit einem 1.7mm Bohrer wird nun – den Zylinderdeckel als Bohrschablone benützend – durch das Papier ein Stück in das Alublech gebohrt.
6. Mit einem Messer wird das überstehende Papier entlang des Zylinderdeckels abgeschnitten. –fertig – Vor dem Einbau die Dichtungen mit Vaseline o.ä. einstreichen.

Als Kolbendichtung wird ein handelsübliches Teflonband der Länge nach halbiert und daraus zwischen den Fingern eine Schnur gedreht, diese Schnur wird stramm in die Kolbennut gewickelt. Am Anfang sollte der Kolben stramm gehen, wenn er einige mal hin und her bewegt wird er leichtgängig. Der obere Zylinderdeckel wird im noch nicht montiert. Nach dem Zusammenbau sollten sich die Kolben leicht bewegen lassen.

Teil14a+b Kurbellager

Teil a und b werden als ein Stück angefertigt wobei bei dem Maß von 5 plus 4.5 mm die Stärke des Sägeblattes zuzugeben ist. Jetzt werden die beiden Bohrungen für die Lagerverschraubung mit Gewindekerndurchmesser gebohrt. Nun werden Die Kurbellager auseinandergesägt, das Gewinde geschnitten, der Unterteil aufgebohrt miteinander verschraubt und markiert. Nach dem Bohren und Reiben der Lagerbohrungen werden die Kurbellager auf einen Dorn aufgenommen und der Ansatz von 0,3mm angedreht. Nach dem Bohren der M2 Gewinde für die Pleuellstangenbefestigung sind die Kurbellager fertig.

Teil14c Pleuellstange

In ein Stück Rundmaterial von 5mm Durchmesser und gut der doppelten Länge einer Pleuellstange wird in beiden Enden das M2 Gewinde geschnitten und mit einem Zentrierbohrer angesenkt. Jeweils 18mm vom Ende werden die Flachstellen für das

Kreuzkopfbolzenauge gefräst. Nun wird das Teil zwischen ein Stück 2mm Gewindestange und der Reitstockspitze aufgenommen. Wenn ein Kegel fertig gedreht ist wird das Teil umgedreht und der zweite Kegel gedreht. Nach dem trennen der beiden Kurbelstangen werden die Lager für den Kreuzkopfbolzen gebohrt und gerieben. Mit einem Stück Gewindestange unter Verwendung von ‚Looktite‘ werden nun die Kurbellager und die Kurbelstange verbunden, wobei auf Parallelität der Bohrungen zu achten ist (gegebenenfalls die Kurbelstange etwas kürzen) Siehe Zeichnung 12a.

Teil 15 Schiebergehäuse

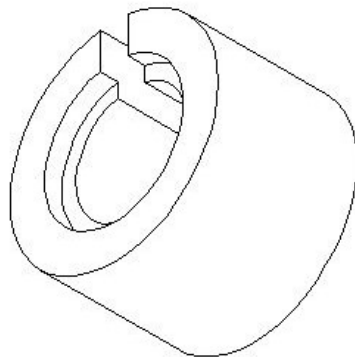
Zwei Bronzestücke werden auf die Außenmaße gebracht wobei bei der Länge von 24mm etwas Übermaß gelassen wird. Die 5mm Bohrung wird auf der Drehbank im Vierbackenfutter angefertigt, wobei auf der 12mm Seite der Rohlinge je ein 1,5mm Messingblech beigelegt wird. Jetzt werden die Dampfbohrungen und Befestigungslöcher für die Rohrflansche gebohrt. Die Schiebergehäuse werden nun auf einen Dorn aufgenommen und die beiden Stirnseiten bearbeitet, wobei zur Kontrollen des Maßes (3,85mm) der ersten Dampfbohrung ein 1,3 mm Bohrung in diese gesteckt wird. Nun werden die Dampfschlitze gefräst und die Befestigungsbohrungen mit der unter ‚Teil8‘ erwähnten Bohrlehre gebohrt.

Teil 16 bis 19 Schieber, Schieberbolzen, Stehbolzen

Die Anfertigung dieser Teile dürfte keine Schwierigkeiten bereiten, beim Schieber müssen die Maße möglichst genau eingehalten werden.

Teil 20 Excenterring

In ein Stück Bronze-Flachmaterial von 5mm Stärke wird eine Bohrung zur Befestigung mittels Dorn gebohrt und auf der Fräse und Rundtisch wird die äußere Form des Excenters hergestellt. Wer keinen Rundtisch hat fertigt 2 Stahlscheiben (ev. härten) mit 20mm Durchmesser an spannt das Bronzestück dazwischen und feilt die Rundung nach den Stahlscheiben. Nun wird der Excenterring mit einen Adapter aus Alu (siehe untenstehende Skizze) im Drehbankfutter gespannt und fertig bearbeitet. Nach dem Bohren und Gewindeschneiden für die Excenterstange ist der Excenterring fertig.



Teil 21 Excenterstange

Ein 4mm Rundmaterial das um ca. 30mm länger ist als beide Excenterstangen (90mm) wird auf beiden Seiten plangedreht und mit einer Zentrierbohrung versehen. 26mm von jedem

Ende werden die Flachstellen gefräst . Nachdem die Stangen auf beiden Seiten auf das richtige Maß gedreht wurden und das Gewinde geschnitten ist, werden sie auseinander geschnitten, das Bolzenloch gebohrt und der Radius gefeilt.

Teil 22 Excenterstangen-Mutter

Die Anfertigung dieser Muttern ist eine einfache Dreharbeit.

Teil 23a+b untere Zylinderträger

Die Zylinderträger werden zunächst nur mit den Bohrungen zur Befestigung an der Grundplatte versehen.

Teil 24 oberer Zylinderträger

Der obere Zylinderträger wird zunächst nur mit den Bohrung zur Befestigung des Steuerblockes versehen.

Montage von Zylinder und Steuerschieber

Die unteren Zylinderträger (Teil 23a+b) werden an der Grundplatte (Teil1) befestigt. Jetzt wird auf jeden Zylinderträger ein Stück 8mm Vierkantmaterial aufgelegt. Nun wird überprüft ob die Vierkantmaterialstücke einerseits einen Winkel von 90° bilden und andererseits die Winkelspitze genau auf Wellenmitte zeigt. Wenn nicht, die Zylinderträger nachbiegen bis sie stimmen. Nun werden die vormontierten (Zeichnung 12a) Kurbelstangen montiert und die vormontierten (Zeichnung 11a) Zylinder mit den Kreuzkopfbolzen (Teil10) befestigt. Jetzt können die Löcher für die Befestigung der Zylinder an den unteren Zylinderträgern angezeichnet und gebohrt werden, dabei ist darauf zu achten dass die Kolben am oberen Totpunkt 1.4mm vom Kolbenrand stehen. Es ist ratsam die Befestigungslöcher als Langlöcher auszubilden dann kann dieser Abstand genau eingestellt werden. Wenn beide Zylinder so befestigt sind, wird der obere Zylinderträger (Teil 24) eingepasst, die Befestigungslöcher gebohrt und mit dem Zylinder verschraubt.

Nach dem Einschrauben der 8 Stehbolzen (Teil 18) zur Befestigung des Schiebergehäuses werden je eine Papierdichtung über diese geschoben. Diese Dichtungen werden mit der gleichen Methode angefertigt wie unter ‚Zylinderzusammenbau‘ beschrieben – die Ausnehmungen für die Dampfkanäle nicht vergessen ☺ - . Jetzt werden die Schiebergehäuse über die Stehbolzen geschoben und zwar so dass die beiden kurzen Dampfkanäle zum Zylinder zeigen und die Dampfeinlassanschlüsse bei beiden Zylindern in die gleiche Richtung zeigen (entweder beide nach außen oder beide nach innen, ist egal wo hin nur **beide gleich !!**) Anschließend kommt wieder eine Papierdichtung dann die Abdeckplatte (Teil 17) die mit den Muttern befestigt wird.

Die Maschine sollte nun leicht mit 2 Fingern an der Achse zu drehen sein.

Nun wird das steuerseitige Lager (Teil 2) und die Abdeckscheibe (Teil5a) abgeschraubt, nachdem die Excenter (Teil 20) auf die Excenterscheibe (Teil 5) geschoben wurden wird die Abdeckscheibe und das Lager wieder montiert.

Jetzt werden die Steuerschieber (Teil 16) in die Schiebergehäuse (Teil 15)eingeschoben und die Excenterstangen (Teil 21) mit dem Schieberbolzen (Teil 19) an die Steuerschieber montiert. Das Ganze wird etwas nach oben geschoben und nach aufschrauben der Excenterstangenmutter in die Excenter (Teil 20) geschraubt.

Die Stangen werden so tief eingeschraubt dass beim unteren Totpunkt der Steuerschieber oben mit dem Schiebergehäuse bündig ist. Wenn die Excenterscheibe genau montiert wurde,

so ist damit die Einstellung der Maschinensteuerung abgeschlossen. Sollte die Maschine nicht in beide Richtungen gleich schnell drehen so stimmt der Versatz der Excenterscheibe zur Kurbelwelle nicht d.h. es sind nicht **genau** 90°

Die Maschine wird nun mit reichlicher Schmierung (Lager, Kolben, Schieber, Excenter) mit Petroleum (ev. mit 10% Nähmaschinenöl mischen) mit einer regelbaren Bohrmaschine angetrieben und so lange, anfangs langsam dann bis ca. 500 U/min, laufen gelassen bis sie ganz leicht dreht. Die Zylinder nun mit Petroleum auswaschen und die oberen Zylinderdeckel (Teil 6) montieren.

Teil 25 Umsteuerblock

Die Anfertigung des Umsteuerbockes bietet keinerlei Besonderheiten außer dass auf eine möglichst glatte Oberfläche der Fläche auf die der Umsteuerschieber aufliegt zu achten ist. Wurde wie unter Teil 8 empfohlen eine Bohrlehre angefertigt können damit die Befestigungslöcher für die Flansche der Verbindungsleitungen gebohrt werden.

Teil 25a Abdeckplatte

Diese Platte wird unter Beilage einer Papierdichtung auf dem Umsteuerbock montiert.

Teil 26 Umsteuerschieber

Nach der Fertigstellung des Schiebers wird dieser mit Läpp-Pasta mit dem Schieberblock sauber eingeschliffen (dampfdicht). Wer keinen Rundtisch hat bohrt entlang der Achse der Viertelkreisschlitze ca. 2mm tief Loch neben Loch und entfernt die Zwischenräume dann mit einem Minifräser oder kleinen Kreuzmeißel. Eine Übersicht über den Zusammenbau der Umsteuerung gibt Zeichnung Nr. 019a

Teil 26a bis 27

Zur Anfertigung dieser Teile gibt es eigentlich nichts besonderes zu sagen.

Teil 28 Anschluss Zylinder

Am besten ist es wenn ein Stangenprofil angefertigt wird von dem dann die einzelnen Teile abgeschnitten werden. Wenn die Dampfbohrungen gemacht sind kann damit die unter Teil 8 empfohlene Bohrlehre zentriert werden.

Teil 29+30 Anschluss Umsteuerblock und Anschluss Dampfleitungen.

Je nach Vorhandensein können diese Teile aus Rund- oder Flachmaterial angefertigt werden.

Verbindungsleitungen:

Die Lage der Verbindungsleitungen die aus 3 mm Kupferrohr angefertigt werden ist aus den Photos ersichtlich. Nach Montage des Umsteuerblockes (Teil 25) am oberen Zylinderträger (Teil 24) werden die Anschlussflansche (Teil 28) an den Zylindern und (Teil 29) am Umsteuerblock montiert. Dabei ist eine ca. 0.4 mm starke möglichst wärmebeständige Folie zur Wärmeisolation zwischen Flansche und Zylinder bzw. Umsteuerblock zu klemmen

(Schmirgelleinen hat sich bei mir bewährt). Die Kupferleitungen werden nun gebogen und eingepasst, wieder demontiert mit Schmirgelleinen gesäubert und nach erfolgter Wiedermontage mit den Flanschen weich verlötet.

Tip: zum Biegen der Kupferrohre in ein Stück 12 mm Rundmessing eine 3 mm breite Nut 3 mm tief einstecken, wenn das Rohr in diese Nut eingelegt wird lässt es sich sauber und ohne Knick biegen, vor dem Biegen das Rohr ausglühen.

Wenn alle Flansche verlötet sind wird alles wieder demontiert, von überschüssigem Zinn gereinigt, poliert und mit den O-Ringen (gefettet) als Dichtung wieder montiert. Durch das Löten schlägt sich je nach verwendetem Flussmittel aggressives Kondensat an der Maschine nieder das zur Oxidation führt, also sorgfältig reinigen und einölen.

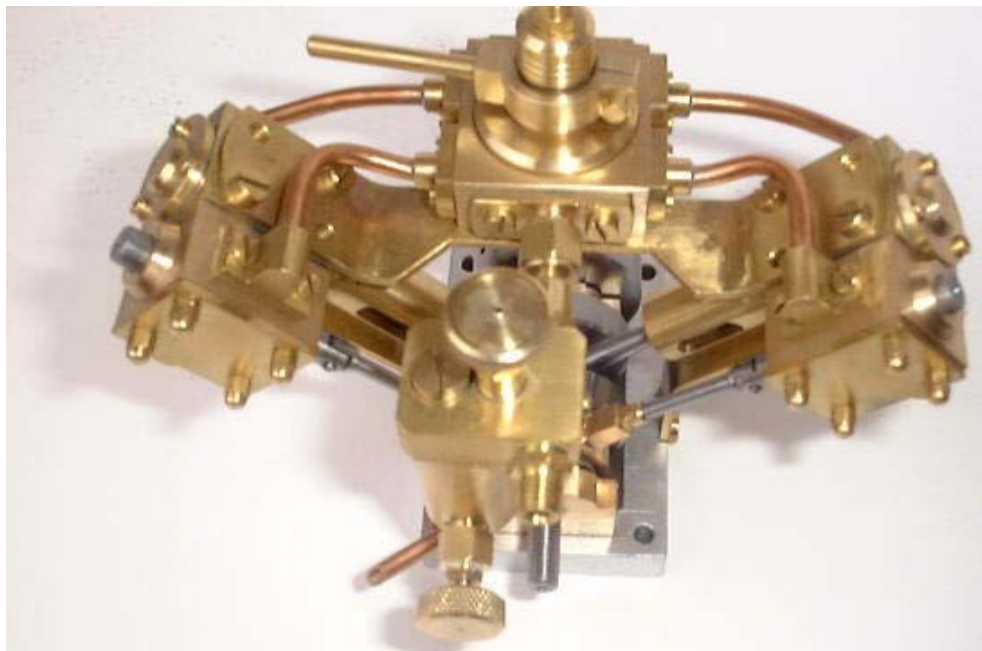
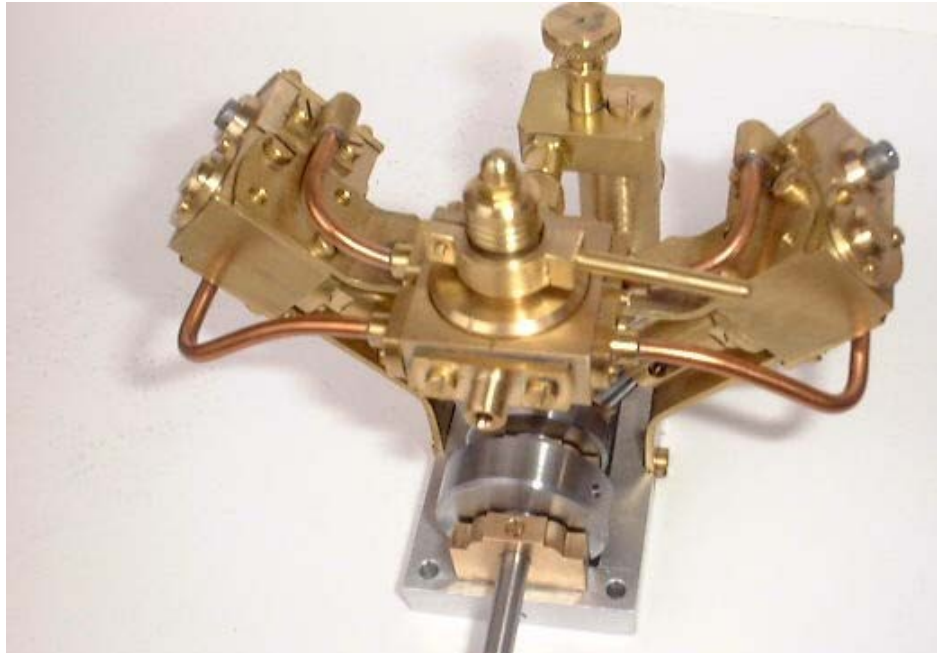
Jetzt kann die Maschine mit Druckluft ausprobiert werden, wenn alles ordentlich gemacht wurde, muss sie auf Antrieb laufen und sich in während des Laufes in beide Richtungen umsteuern lassen.

Teil 31-34b Ölerteile

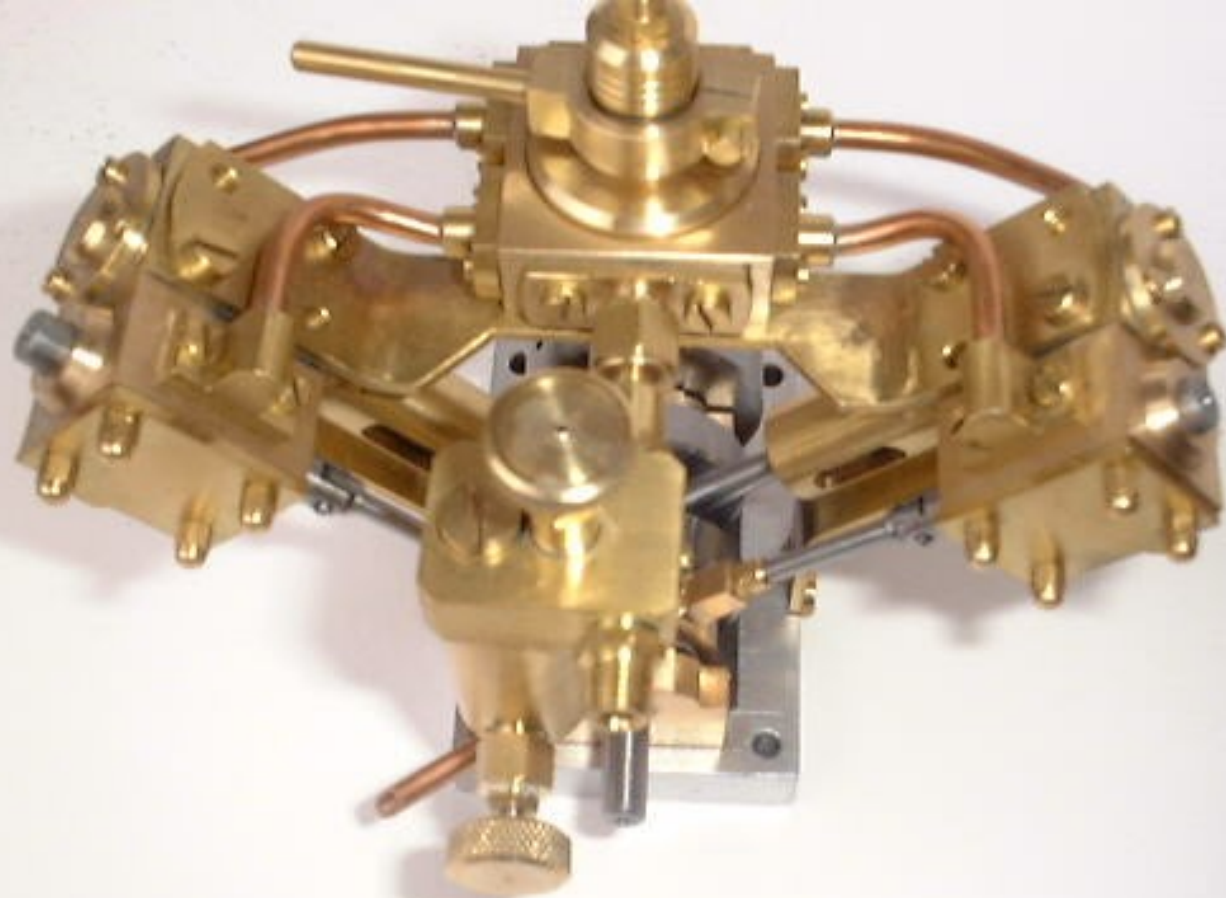
Die Anfertigung dieser Teile bietet keinerlei Besonderheiten. Den Zusammenbau müssten eigentlich die beiden Zeichnungen 22a und 22b ausreichen erklären, die Photos dürften ein übriges tun. Von welcher Seite der Umsteuerung Dampf zugeführt wird spielt keine Rolle.

Ich wünsche viel Erfolg und vor allem viel Spaß beim Bau und Betrieb des Maschinchens.
G. Posch









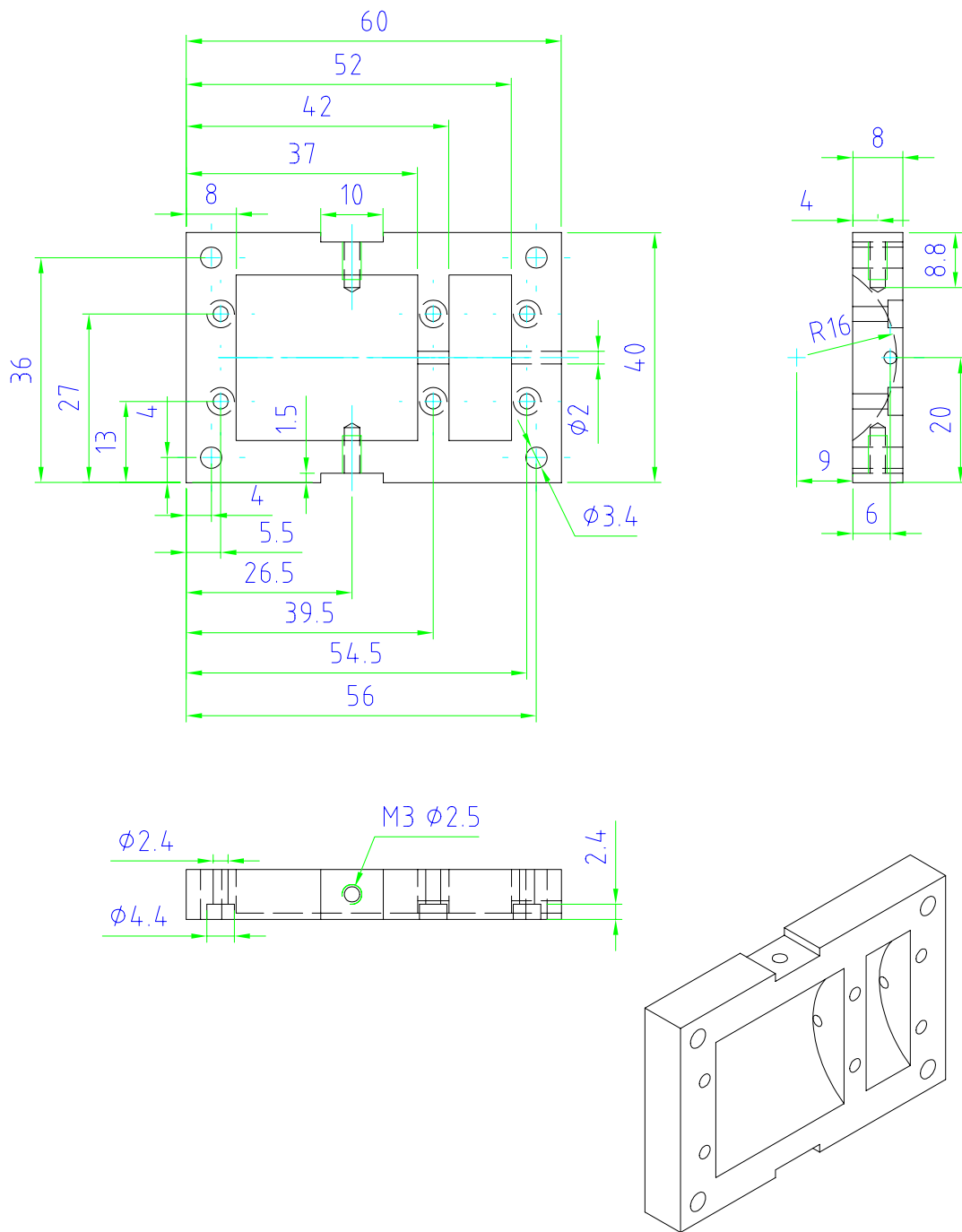
Stückliste:

ZngNr	Teil	Stück	Benennung	Material	Bemerkung
001	1	1	Grundplatte	Duraluminium	Aluminium oder Messing
002	2	3	Hauptlager	Bronze CuSn8	
003	3 a	1	Hauptwelle	Silberstahl	besser VA geschliffen
	3 b	1	Kurbelzapfen	Silberstahl	besser VA geschliffen
	3 c	1	Kurbelwange L	Automatenstahl	besser VA 1.4305
	3 d	1	Kurbelwange	Automatenstahl	besser VA 1.4305
004	4	1	Schwungscheibe	Automatenstahl	besser VA 1.4305
005	5	1	Exenterscheibe	Automatenstahl	besser VA 1.4305
	5 a	1	Abdeckscheibe	Automatenstahl	besser VA 1.4305
007	6	2	Zylinderdeckel oben	Ms 58	
	7	2	Zylinderdeckel unten	Ms 58	
008	8	2	Zylinder	Ms 58	
009	9	2	Kreuzkopf	Bronze CuSn8	
	10	2	Kreuzkopfbolzen	VA 1.4305	
010	11	2	Kolben	Bronze CuSn8	
	12	2	Kolbenstange	VA 1.4305	besser VA 1.4021
011	13	2	Kreuzkopfführung	Ms 58	
012	14a+b	2	Kurbellager	Bronze CuSn8	
	14c	2	Kurbelstange	Automatenstahl	besser VA 1.4305
013	15	2	Schiebergehäuse	Bronze CuSn8	
014	16	2	Steuerschieber	VA 1.4305	besser VA 1.4021
	17	2	Abdeckplatte	Ms 58	
	18	8	Stehbolzen	Automatenstahl	besser VA 1.4305
	19	2	Schieberbolzen	Silberstahl	
015	20	2	Excenter	Bronze CuSn8	
	21	2	Excenterstange	Automatenstahl	besser VA 1.4305
	22	2	Excenterstangenmutter	Ms 58	
016	23a	1	Zylinderträger unten links	Ms 58	
	23b	1	Zylinderträger unten rechts	Ms 58	
	24	1	Zylinderträger oben	Ms 58	
017	25	1	Umsteuerblock	Bronze CuSn8	
	25a	1	Abdeckplatte	Ms 58	
018	26	1	Umsteuerschieber	Ms 58	
	26a	1	Umsteuerschieberachse	Ms 58	
	26b	1	Federteller	Ms 58	
	27	1	Umsteuerhebel	Ms 58	
	27a	1	Umsteuerhebelstange	Ms 58	
019	28	4	Anschluss - Zylinder	Ms 58	
	29	4	Anschluss - Umsteuerblock	Ms 58	
	30	2	Anschlussf - Dampfleitung	Ms 58	
020	31	1	Öleroberteil	Ms 58	
021	32	1	Ölventilkörper	Ms 58	
	32a	2	Stopfbüchsenmutter	Ms 58	
	32b	1	Ölventilnadel	Ms 58	
	32c	1	Knopf	Ms 58	
	33	1	Einfüllschraube	Ms 58	
	33a	1	Anschluss Ms 58	Ms 58	
	33b	1	Anschlusskegel	Ms 58	
	33c	1	Überwurfmutter	Ms 58	
22	34	1	Ölerunterteil	Ms 58	
	34a	1	Ablassventilkörper	Ms 58	
	34b	1	Ablassventilspindel	Ms 58	
		30 cm	Kupferrohr 3x0.5	Cu weich	

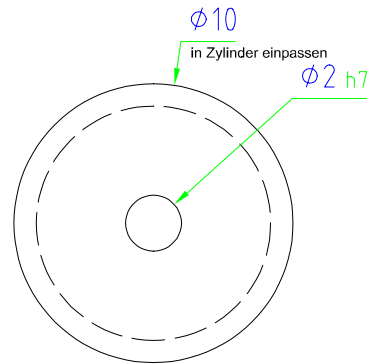
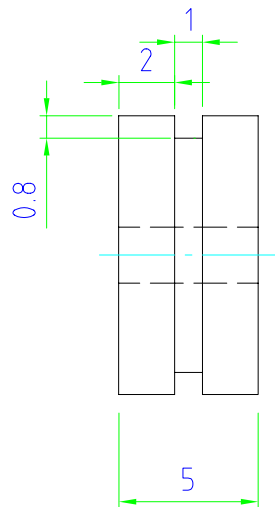
Stückliste Normteile:

Baugruppe	Pos Nr.	Stück	Bezeichnung	Material	Maß	Norm
Hauptwelle	001	6	Zylinderkopfschraube	Ms	M2x10	DIN 84
	002	2	Schwerspannstift	Federstahl	M1.5x10	DIN 1481
	003	1	Inbusmadenschraube	A2	M2,5x10	DIN 916
	004	2	Senkkopfschraube	A2	M1,6x4	DIN 963
	005	1	Inbusmadenschraube	A2	M 2x3	DIN 916
Zylinder	006	6	Zylinderkopfschraube	Ms	M1,6x5	DIN 84
	007	6	Zylinderkopfschraube	Ms	M1,6x3	DIN 84
	008	2	Sechskantmutter	A2	M2	DIN 934
	009		Dichtungspapier		0,2 mm	
Steuerblock	010	8	Hutmutter	Ms	M2	
	011	2	O-Ring		3x1	
Kurbel	012	2	Stiftschraube	A2	M2x8	
	013	4	Zylinderkopfschraube	Ms	M1,4x6	DIN 84
Zylinderträger	014	2	Zylinderkopfschraube	Ms	M3x4	DIN 84
	015	8	Zylinderkopfschraube	Ms	M2,5x4	DIN 84
Verbindungsl.	016	8	Zylinderkopfschraube	Ms	M2x4	DIN 84
	017	8	Zylinderkopfschraube	Ms	M1.6x4	DIN 84
	018	10	O-Ring		3x1	
Umsteuerung	019	2	Zylinderkopfschraube	Ms	M2x4	DIN 84
	020	2	Zylinderkopfschraube	Ms	M1.6x3	DIN 84
	021	4	Zylinderkopfschraube	Ms	M2.5x4	DIN 84
	022	1	Hutmutter	Ms	M2.5	
	023	1	Zylinderkopfschraube	Ms	M2x6	DIN 84
	024	1	Spiral - Druckfeder		7 x 10 x 0,4	circa
Öler	025	1	Zylinderkopfschraube	Ms	M1.6x3	DIN 84
	026	1	O-Ring		5x1.5	
	027	1	O-Ring		1.5x1	

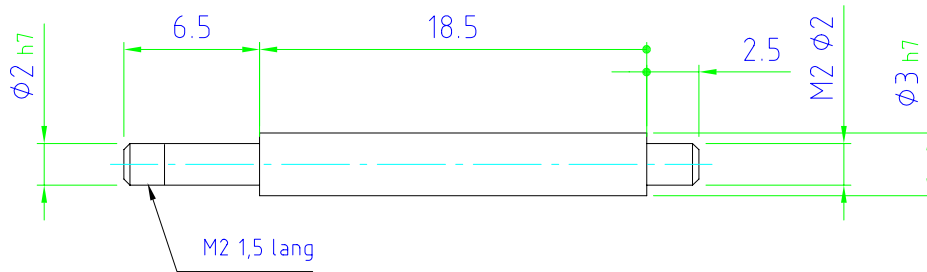
Teil 1



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	V-10/12-Grundplatte	
				Bearb.	17.06.01	gery		
				Gepr.	31.01.02	XXX		
				Norm				
							001	
							Blatt	
							Blätter	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

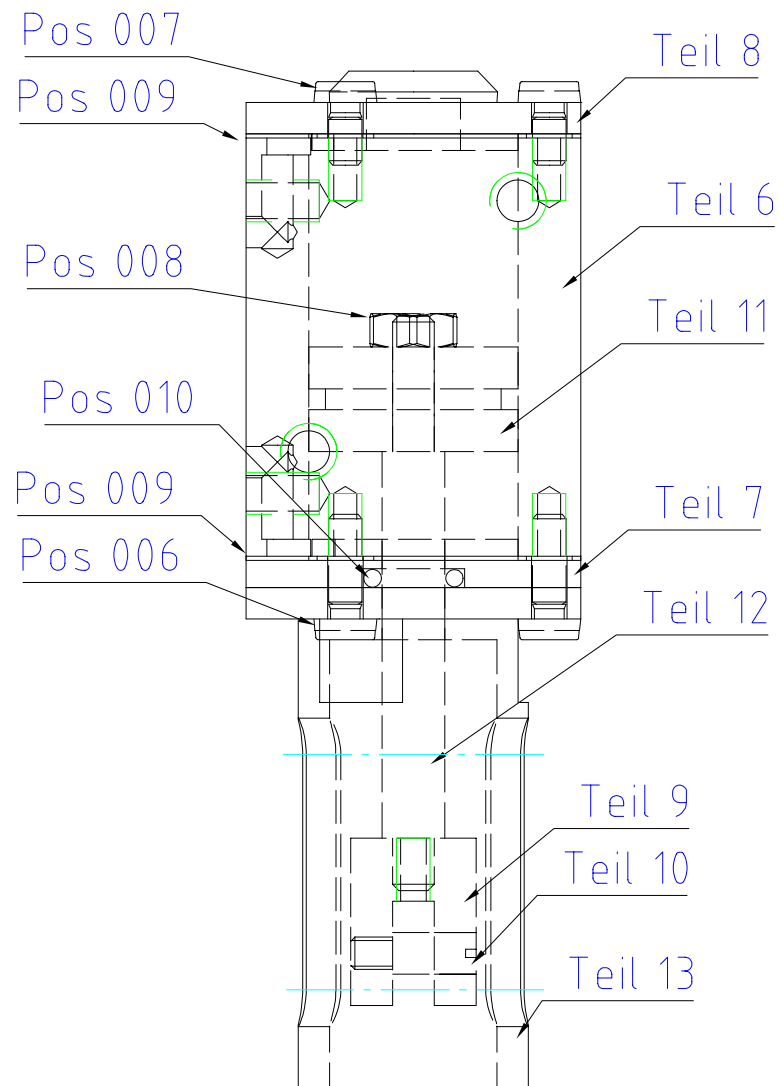


Teil 11

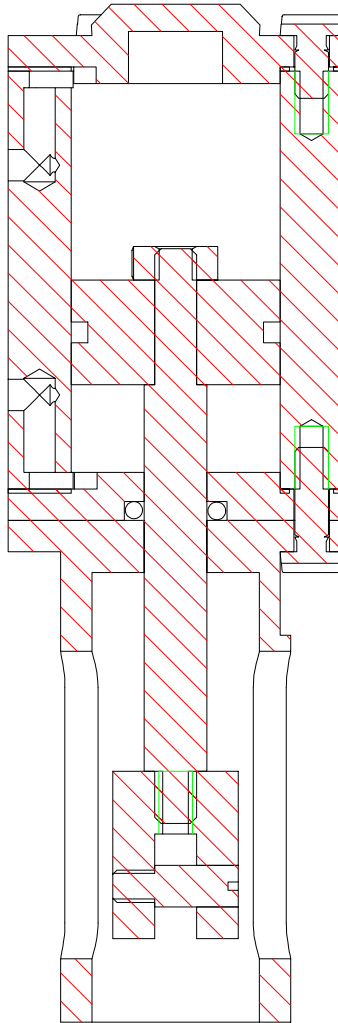


Teil 12

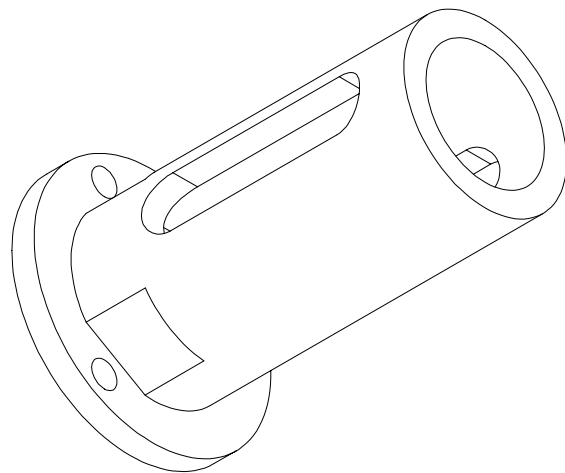
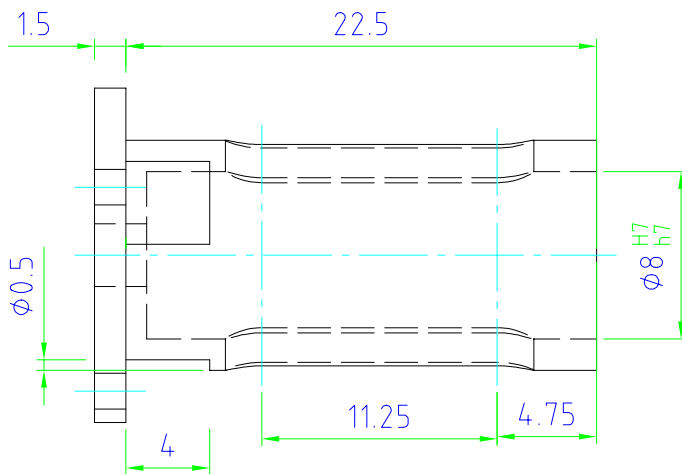
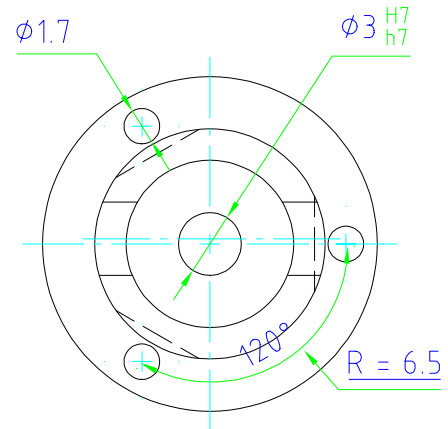
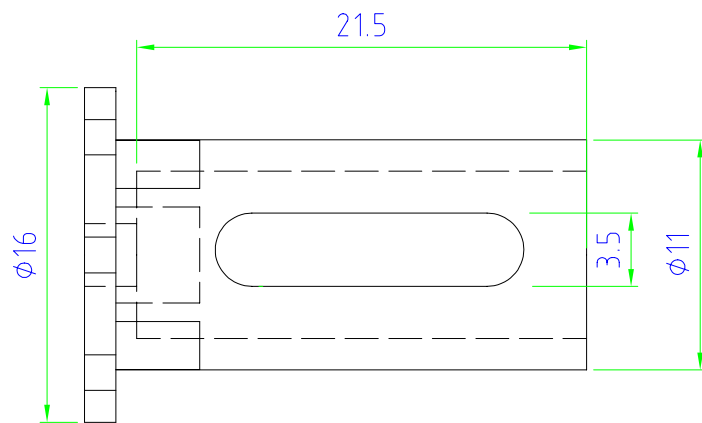
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	00.00.00	gery	V10/12 Kolben, Kolbenstange	
				Gepr.	16.02.02	XXX		
				Norm				
							010	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Zylinderzusammenbau	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	23.02.02	XXX		
				Norm				
							011a	
								Blatt
								Blätter
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

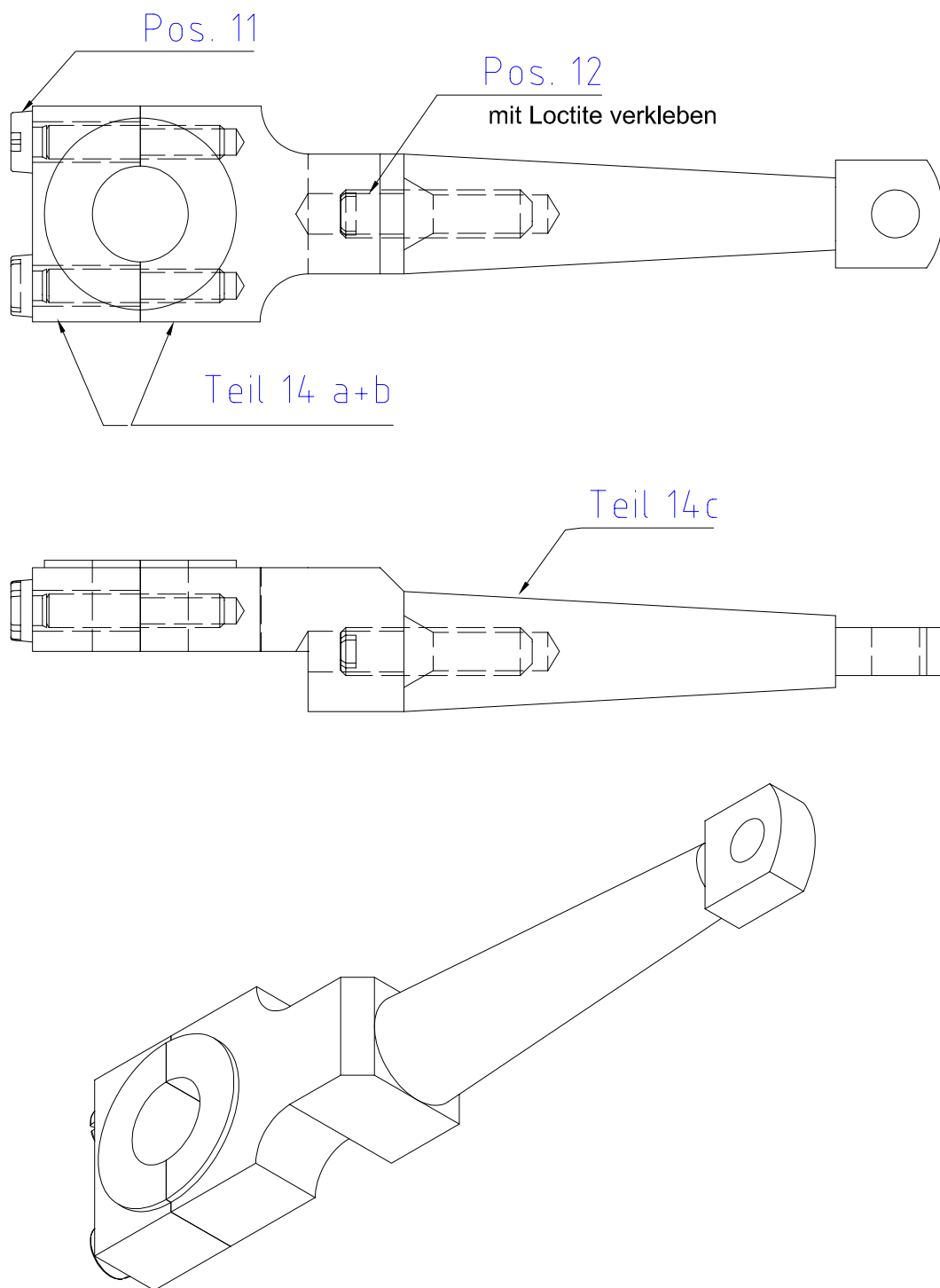


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab 1:1		(Gewicht)				
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)						
					Datum	Name	Zylinderzusammenbau-Schnitt						
				Bearb.	00.00.00	gery							
				Gepr.	27.02.02	XXX							
				Norm									
							011b						
												Blatt	
												Blätter	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:		Ersatz durch:				

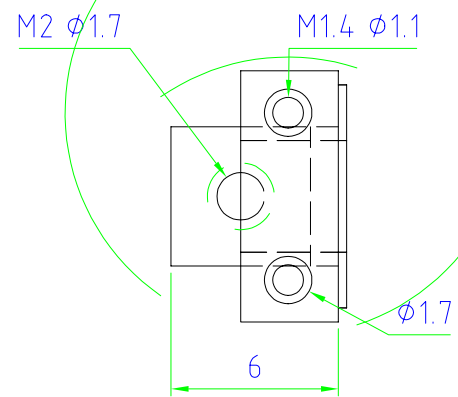
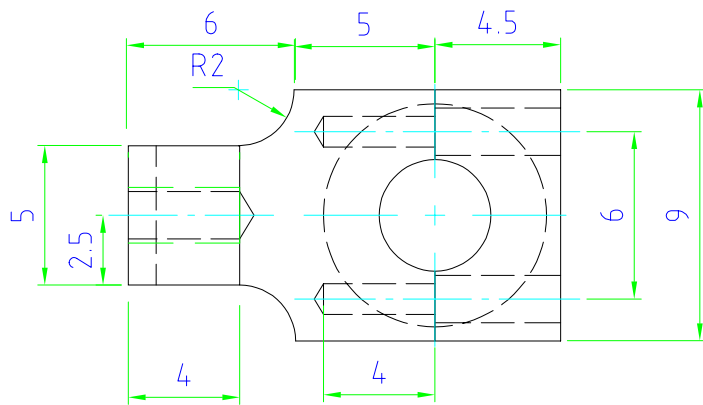


Teil 13

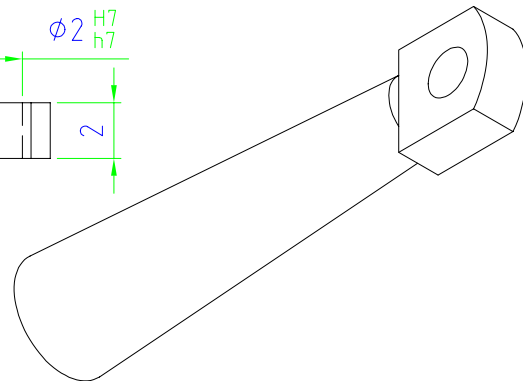
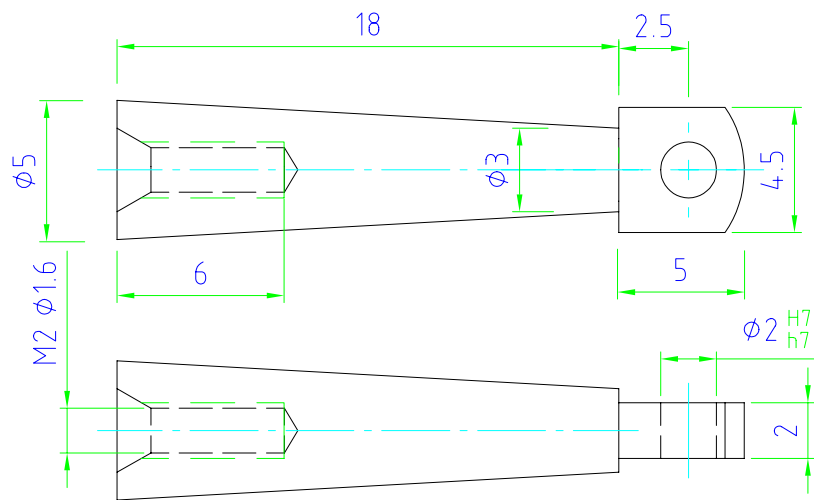
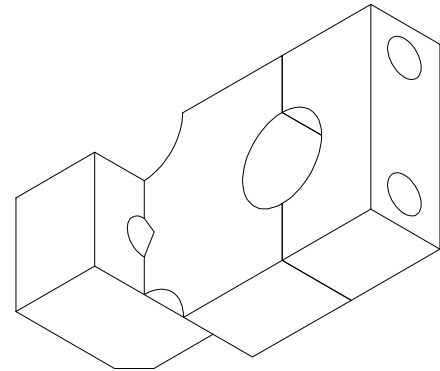
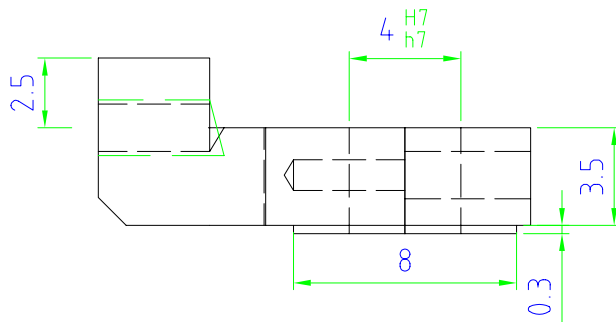
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	00.00.00	Datum	Name	V10/12-Kreuzkopfführung
				Gepr.	00.00.00		gery	
				Norm			XXX	
							011	Blatt
								Blätter
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)	
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)		
					Datum	Name	Kurbelzusammenbau		
				Bearb.	00.00.00	gery			
				Gepr.	21.02.02	XXX			
				Norm					
							012a		Blatt
							Blätter		
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:	



Teil 14a+b



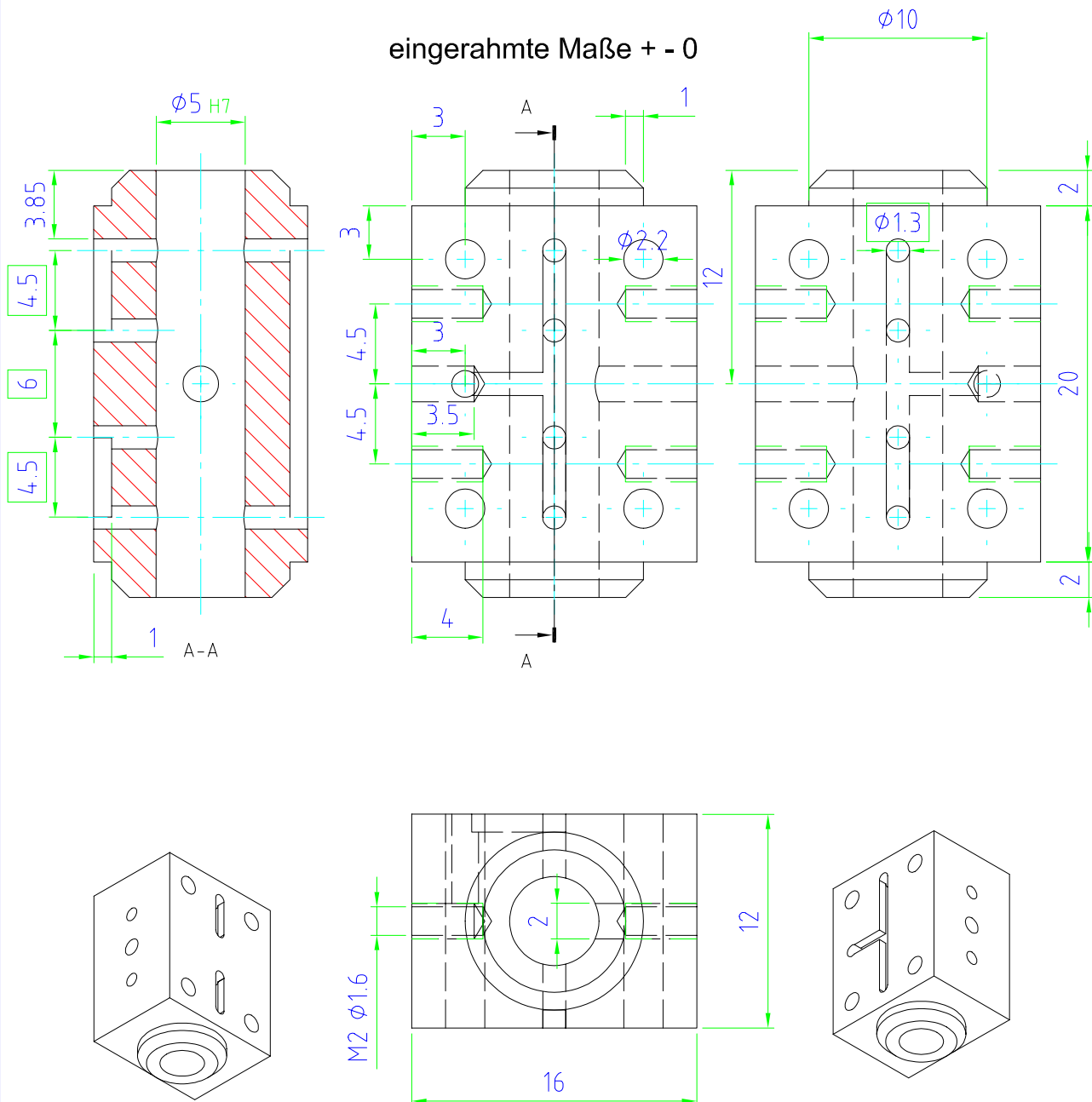
Teil 14 c

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)	
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)		
					Datum	Name	V10/12-Kurbel		
				Bearb.	28.01.02	gery			
				Gepr.	00.00.00	XXX			
				Norm					
							012		Blatt
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:	

Blatt

Blätter

eingerahmte Maße + - 0

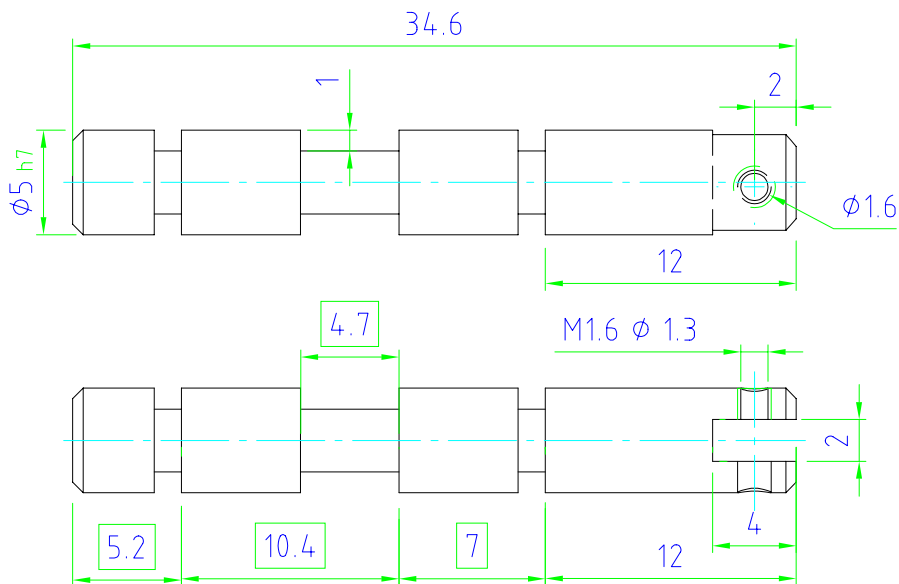


Teil 15

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	Datum	Name	V-10/12 Schiebergehäuse	
				Gepr.	02.01.02	gery		
				Norm	00.00.00	XXX		
							013	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

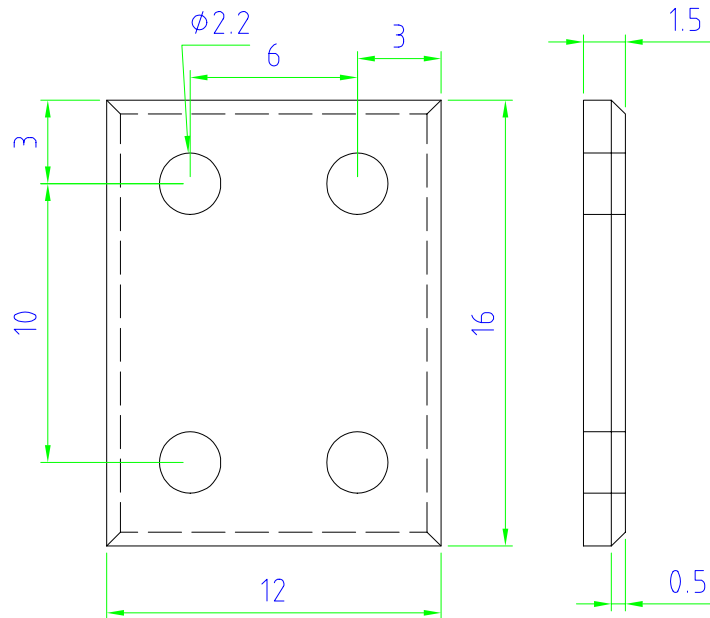
Blatt

Blätter

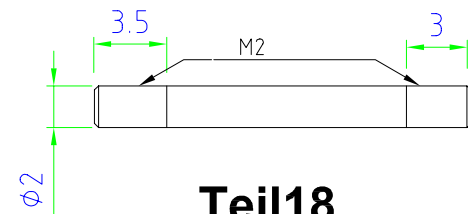


Teil 16

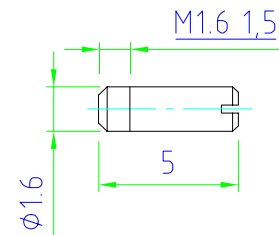
eingerahmte Maße + - 0



Teil 17

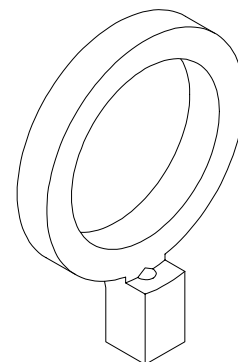
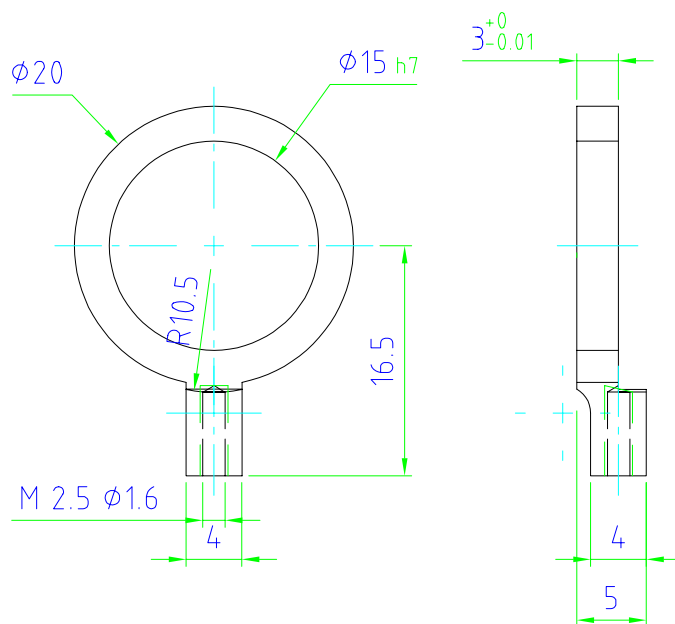


Teil 18

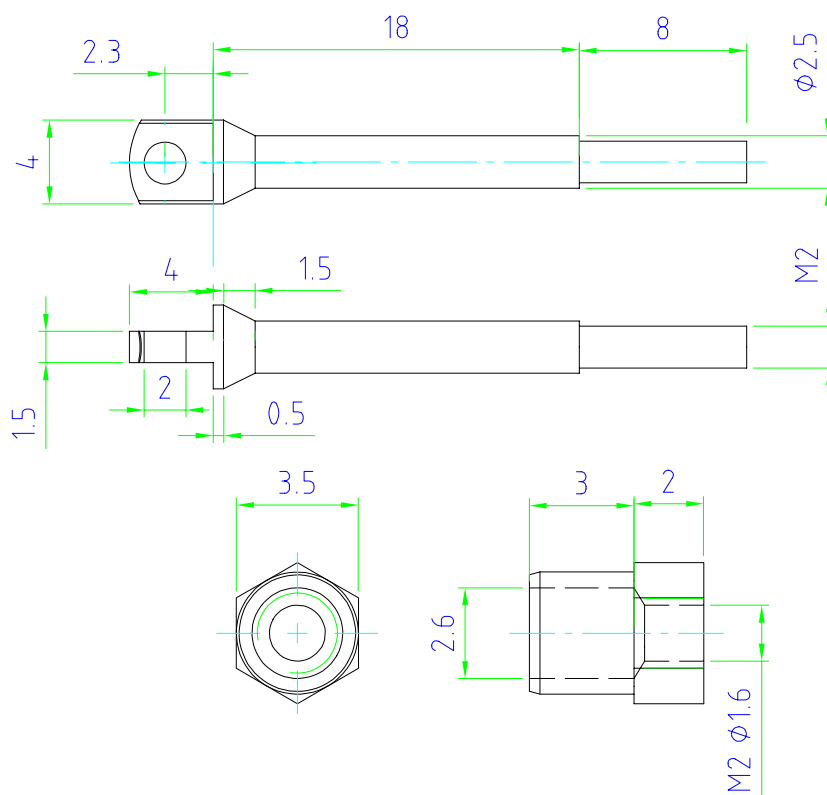


Teil 19

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	Datum	Name	V-10/12 Schieber+Deckel	
				Gepr.	02.01.02	gery		
				Norm	00.00.00	XXX		
								Blatt
								014
								Blätter
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung	Ersatz für:		Ersatz durch:	



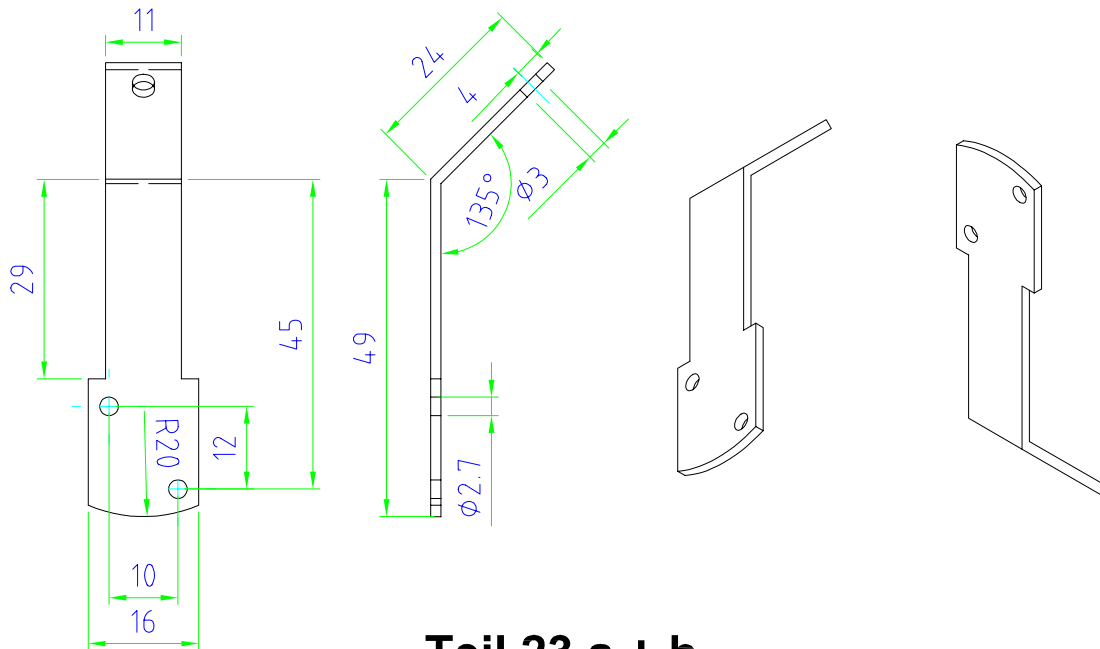
Teil 20



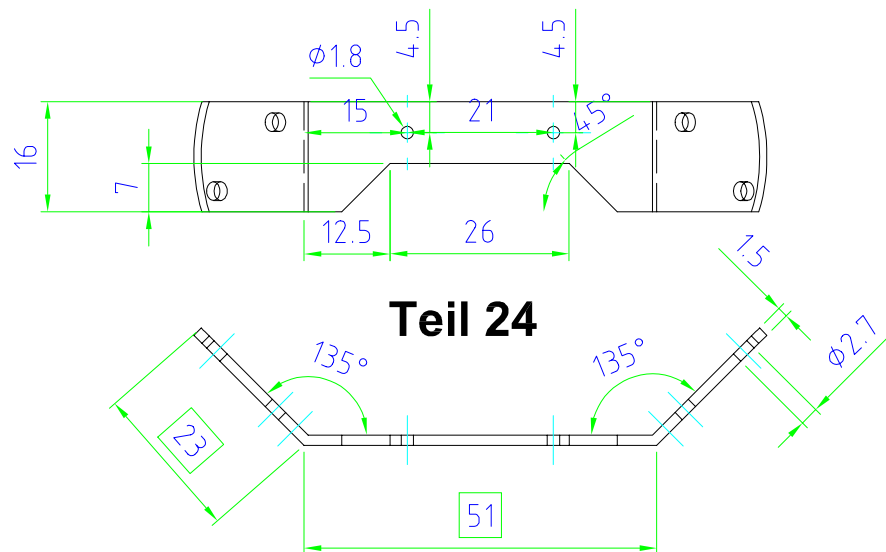
Teil 21

Teil 22

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	V-10/12-Exzenterring ect.	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	05.01.02	XXX		
				Norm				
							015	
							Blatt	
							Blätter	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



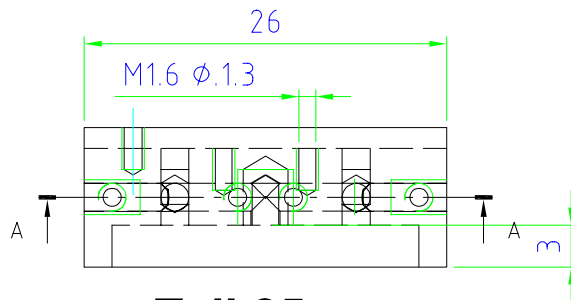
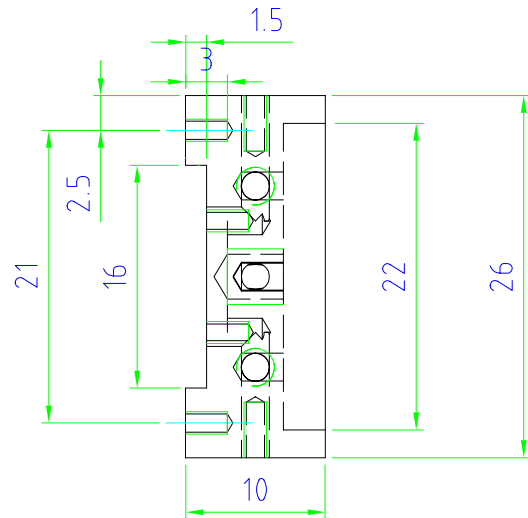
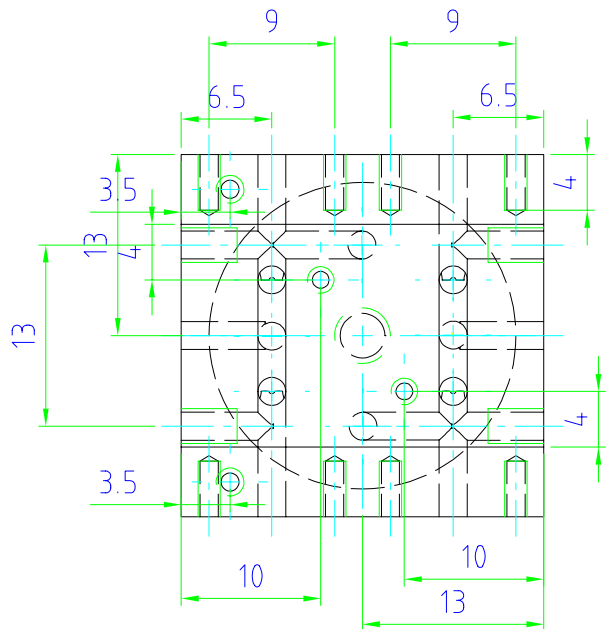
Teil 23 a + b



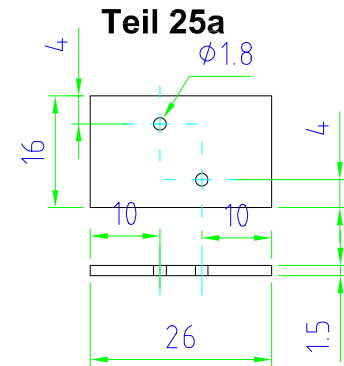
Teil 24

für eingerahmte Maße und Bohrungen Naturmaß nehmen

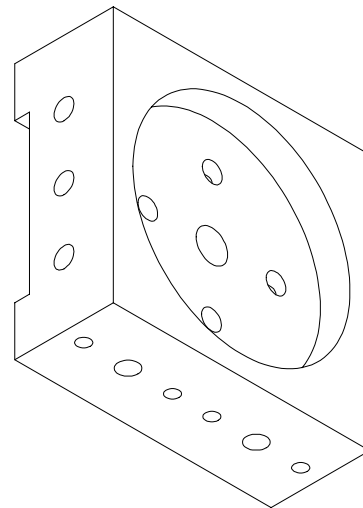
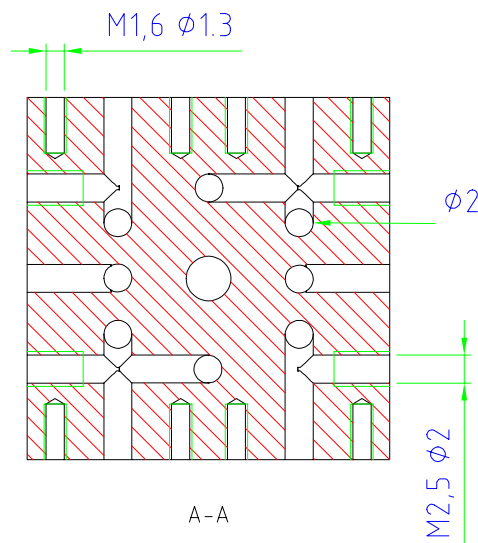
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	Datum	Name	Zylinderträger	
				Gepr.	00.00.00	gery		
				Norm	31.03.02	XXX		
								Blatt
								016
								Blätter
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



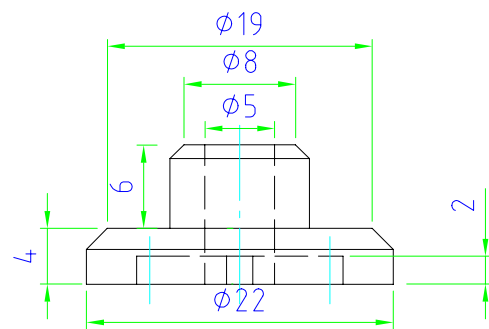
Teil 25



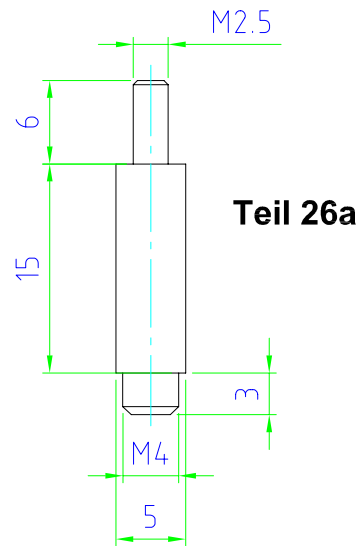
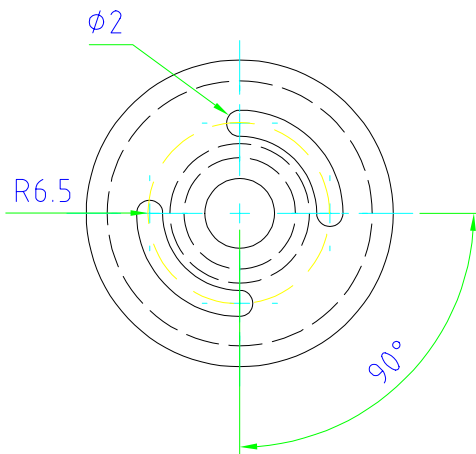
Teil 25a



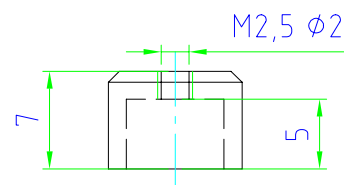
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Umsteuerblock	
				Bearb.	31.03.02	gery		
				Gepr.	00.00.00	XXX		
				Norm				
							017	
							Blatt	
							Blätter	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



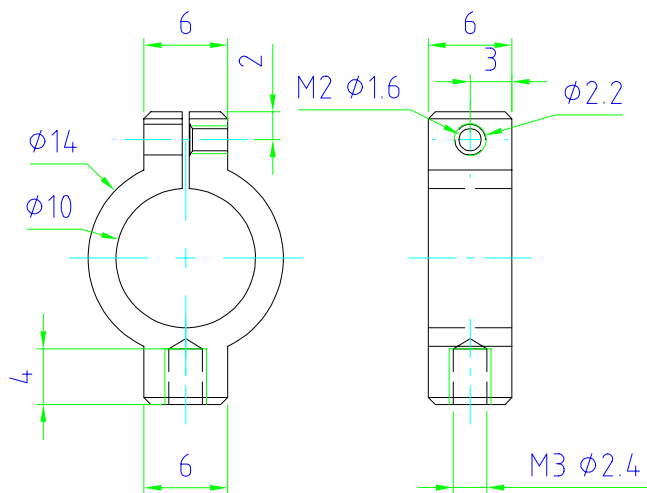
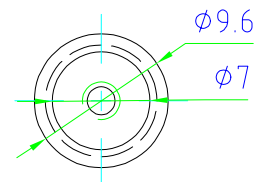
Teil 26



Teil 26a

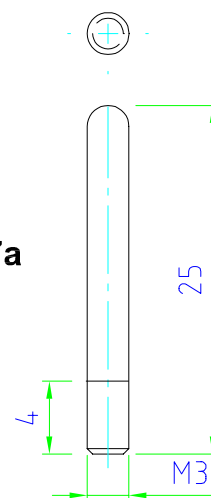


Teil 26b



Teil 27

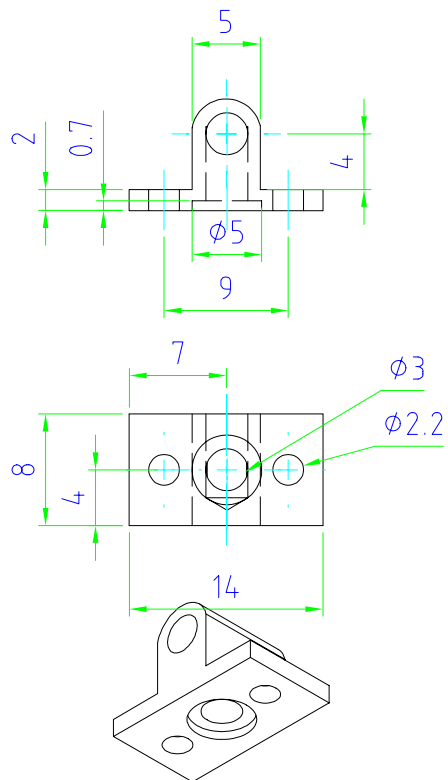
Teil 27a



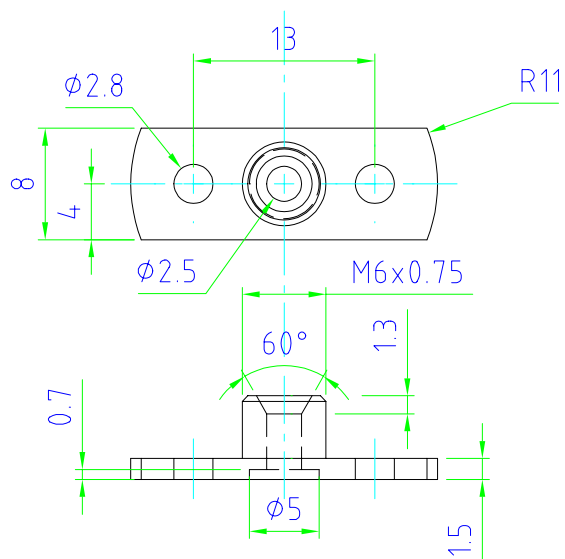
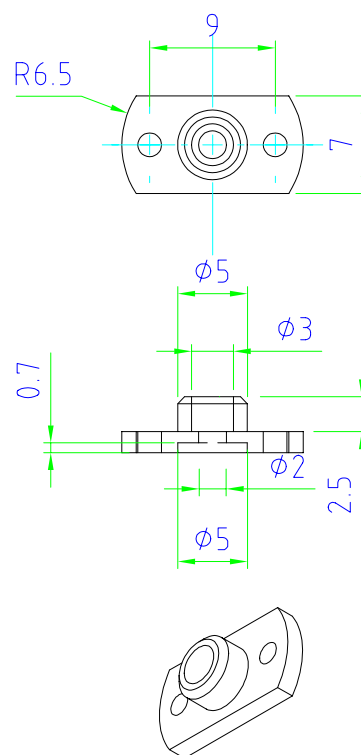
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	00.00.00	Name	Umsteuerschieber	
				Gepr.	07.04.02	XXX		
				Norm				
								Blatt
								Blätter
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

018

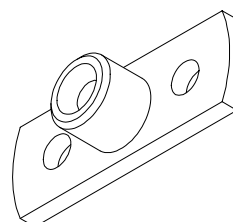
Teil 28



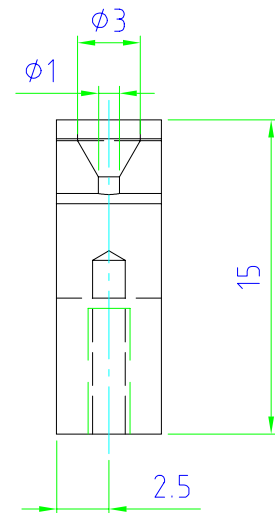
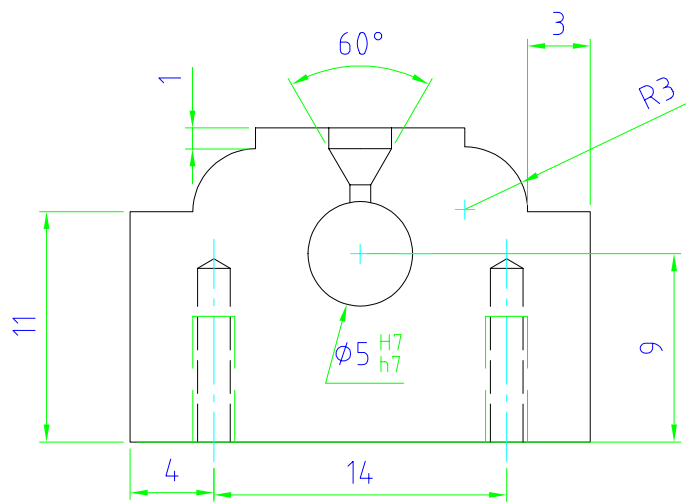
Teil 29



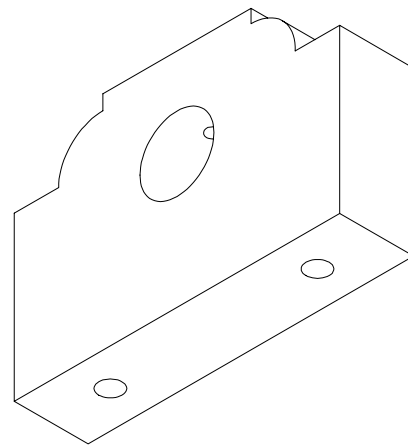
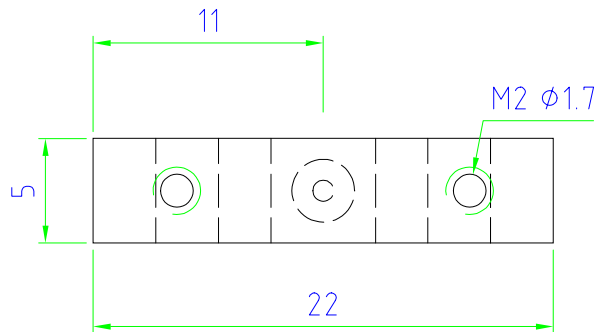
Teil 30



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab 1:1	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	00.00.00	Name	Anschlussflansche	
				Gepr.	07.04.02	XXX		
				Norm				
								Blatt
								019
								Blätter
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



Teil 2

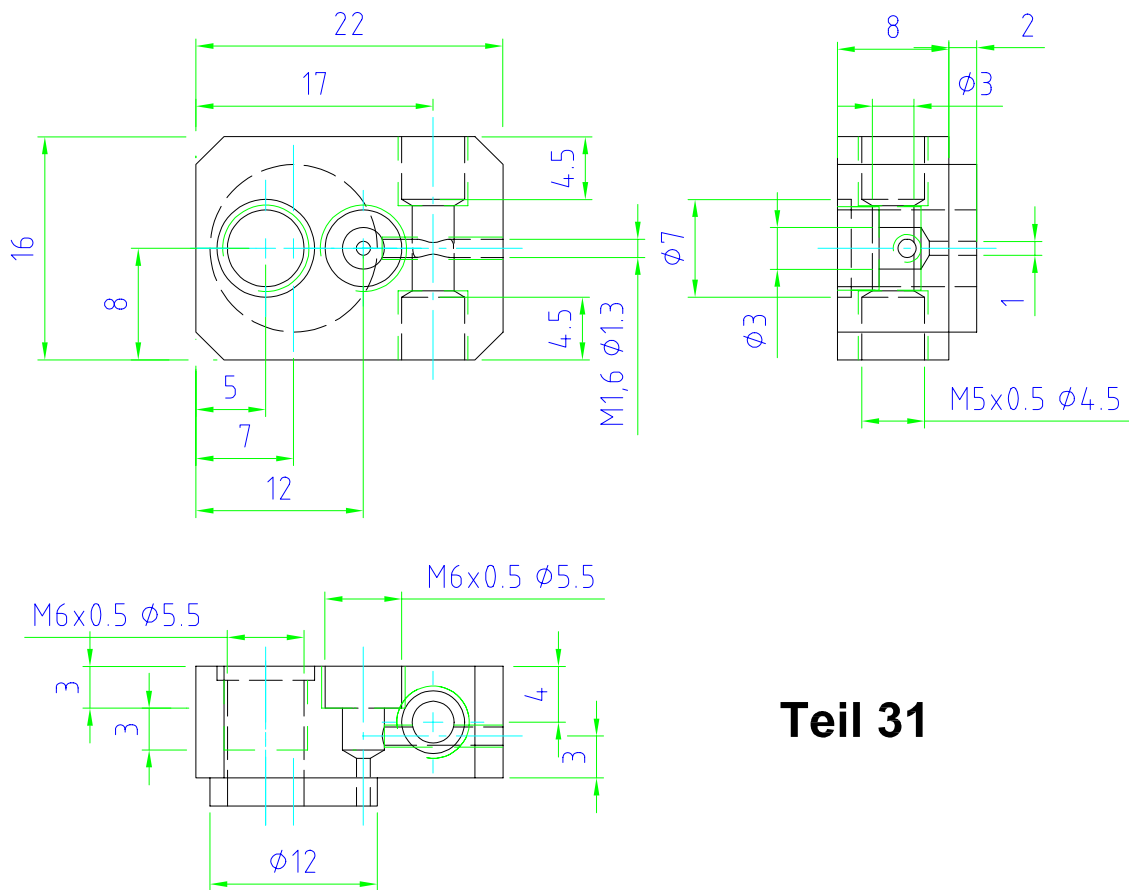


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	Datum	Name	V10/12-Hauptlager	
				31.01.02		gery		
				Gepr.	31.01.02	XXX		
				Norm				
							002	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

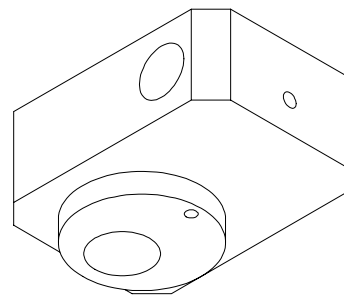
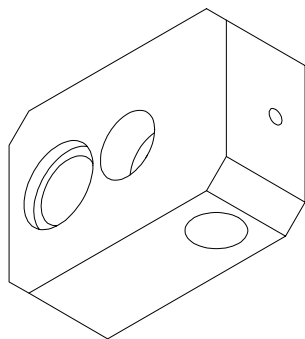
Blatt

002

Blätter

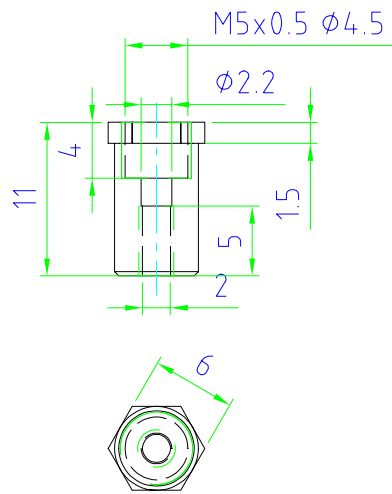


Teil 31

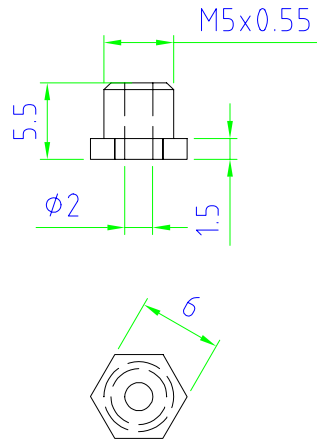


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab 1:1	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Ölerober teil	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	07.04.02	XXX		
				Norm				
							020	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:
							Blatt	
							Blätter	

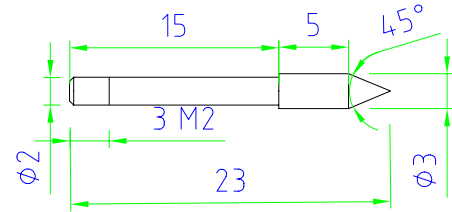
Teil 32



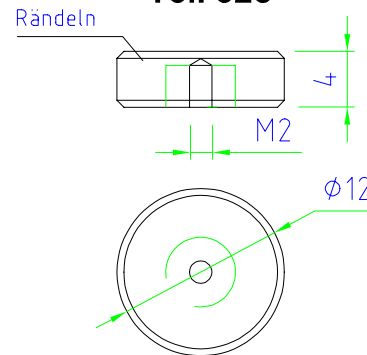
Teil 32a



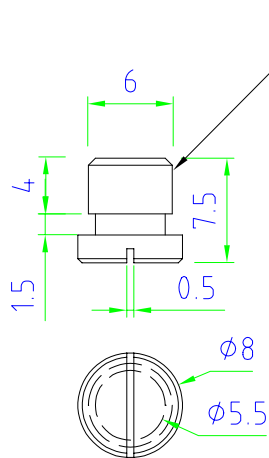
Teil 32b



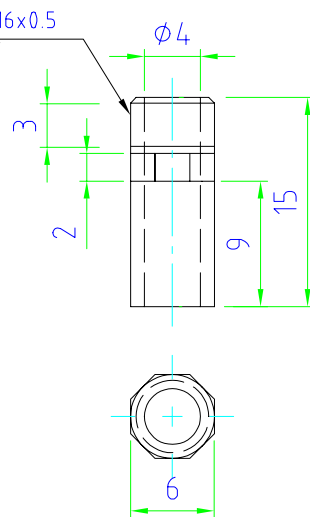
Teil 32c



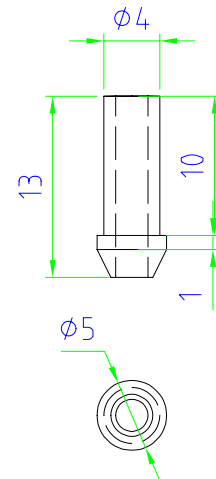
Teil 33



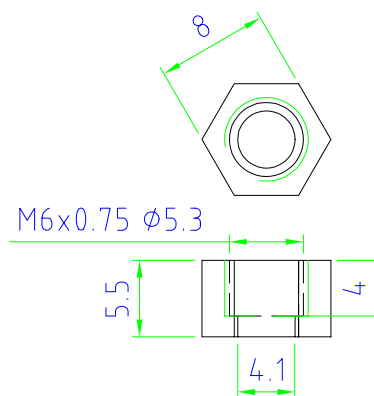
Teil 33a



Teil 33b



Teil 33c

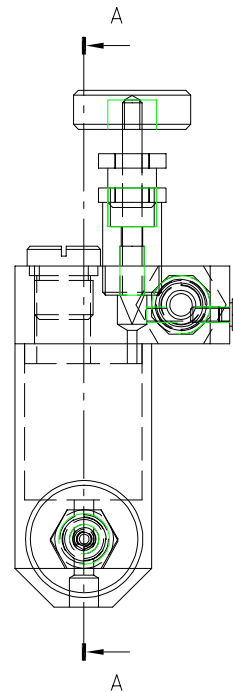
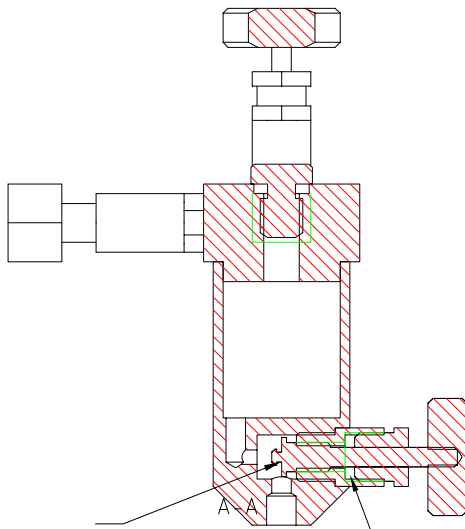
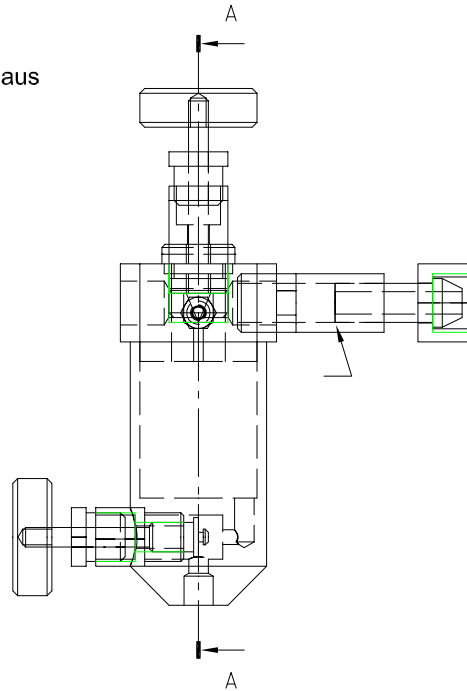
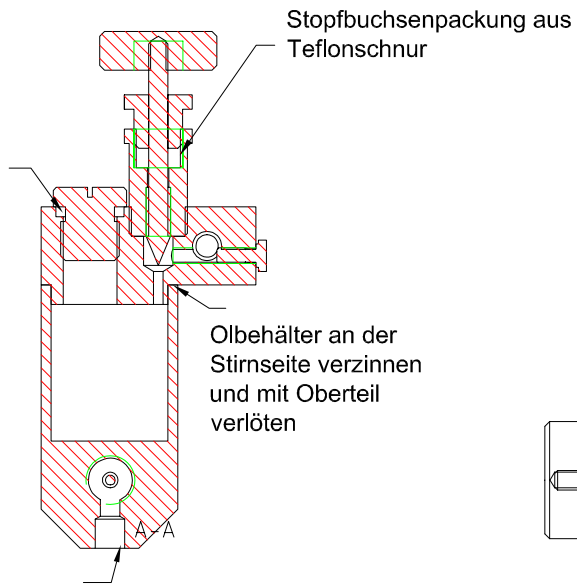


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Oberteilfittings	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	07.04.02	XXX		
				Norm				
							021	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

Blatt

Blätter

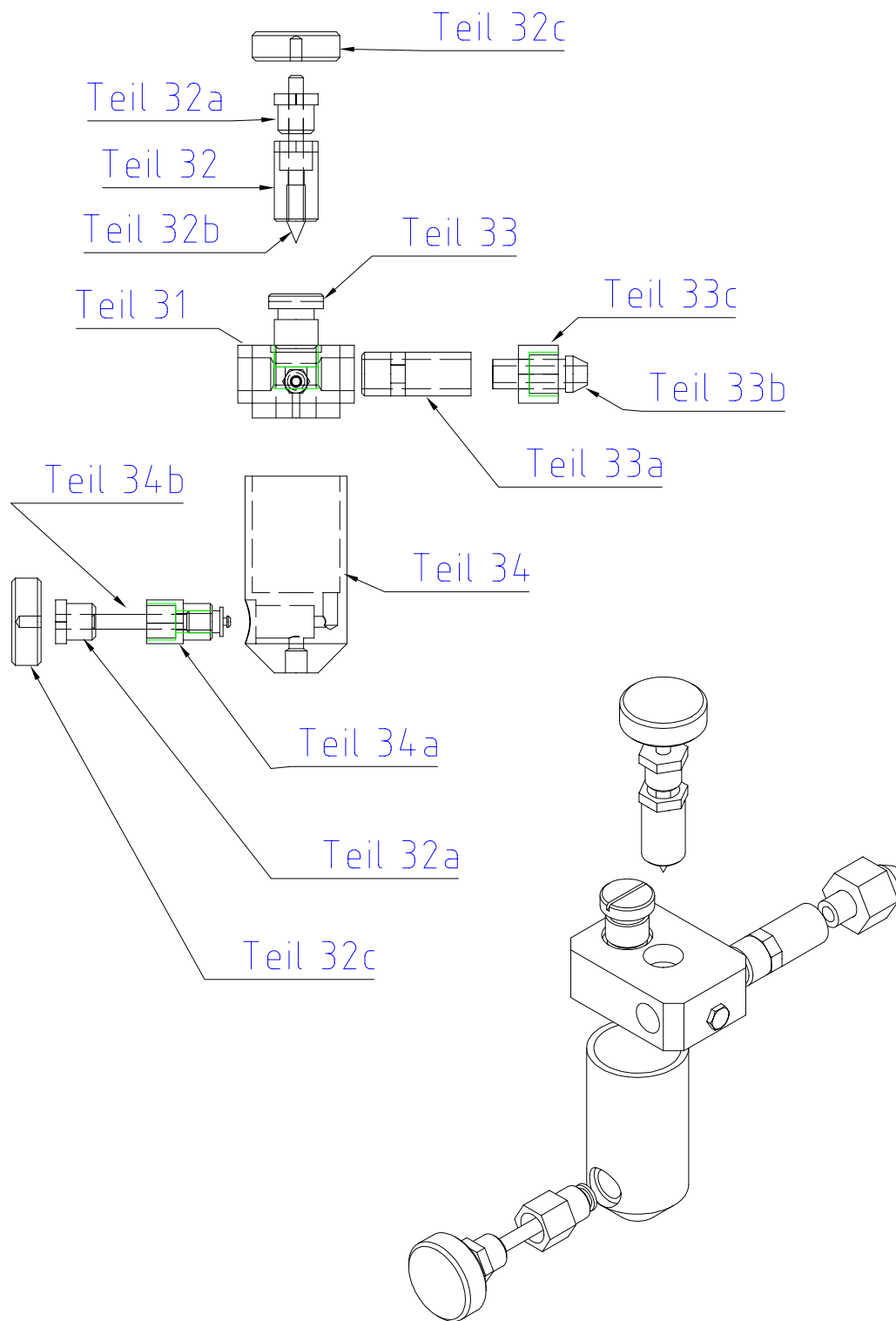
O-Ring Pos.26



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Öler-Schnitte	
				Bearb.	19.04.02	XXX		
				Gepr.	00.00.00	XXX		
				Norm				
							022a	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

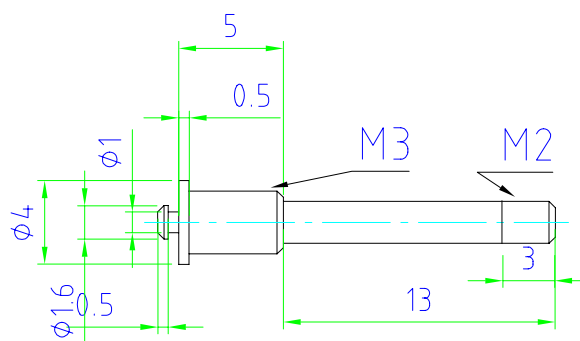
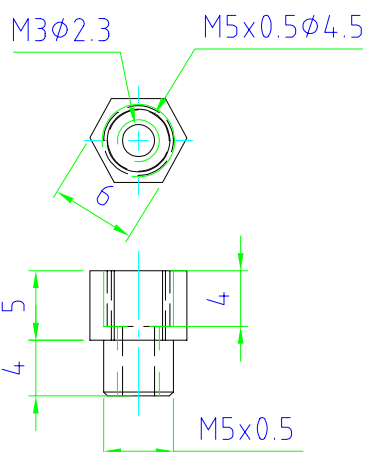
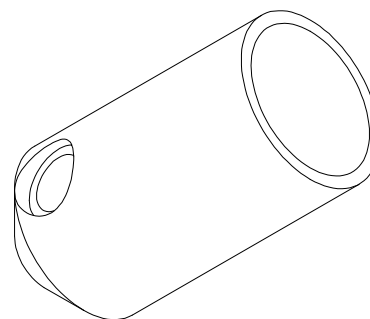
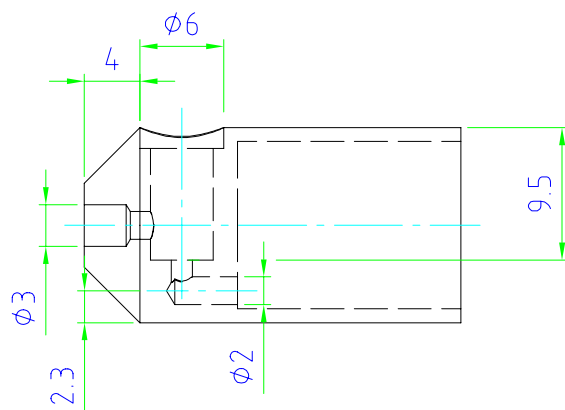
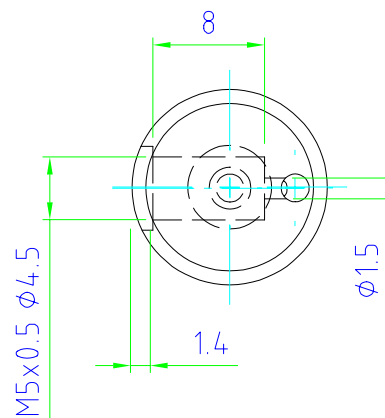
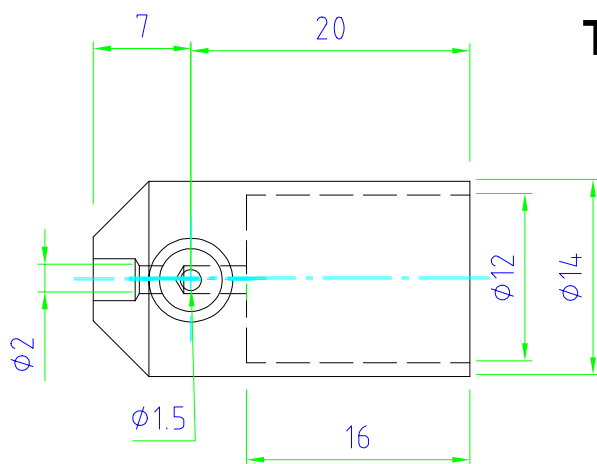
Blatt

Blätter



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Ölerbau	
				Bearb.	19.04.02	gery		
				Gepr.	00.00.00	XXX		
				Norm				
							022c	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

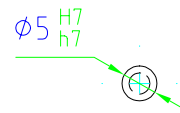
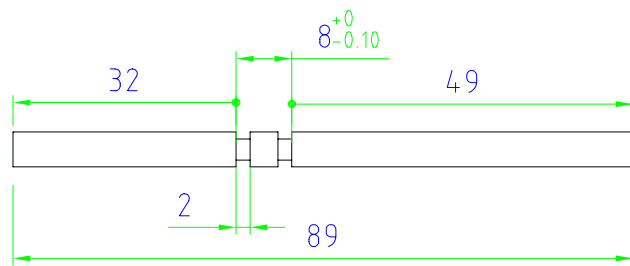
Teil 34



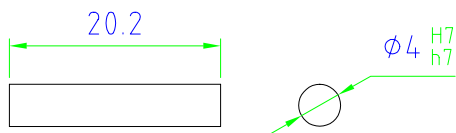
Teil 34a

Teil 34b

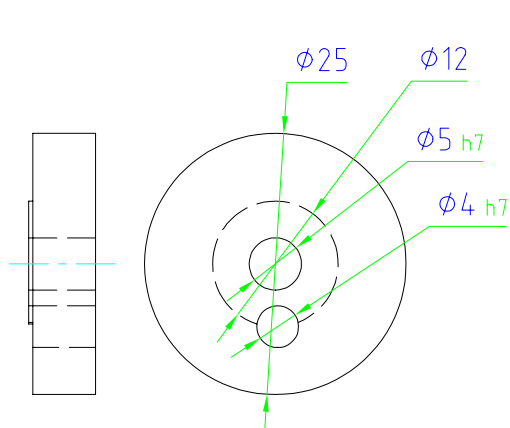
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	Ölerunterteil	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	07.04.02	XXX		
				Norm				
							022	
							Blatt	
							Blätter	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



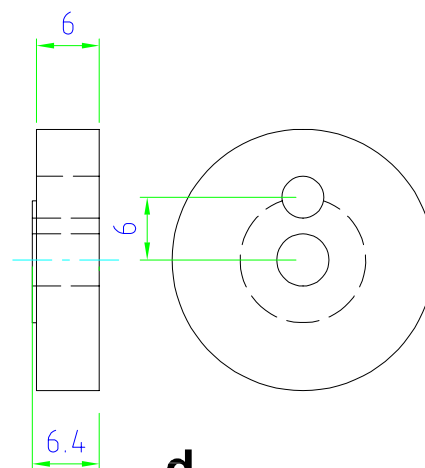
a



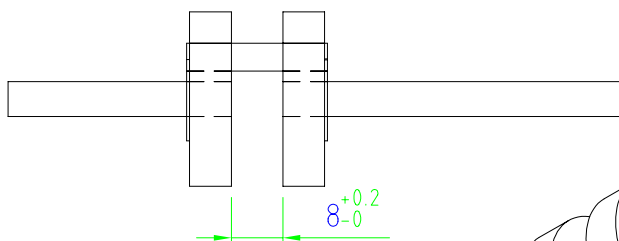
b



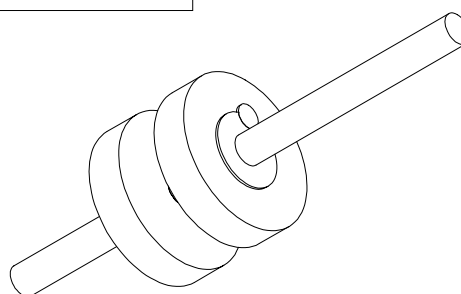
c



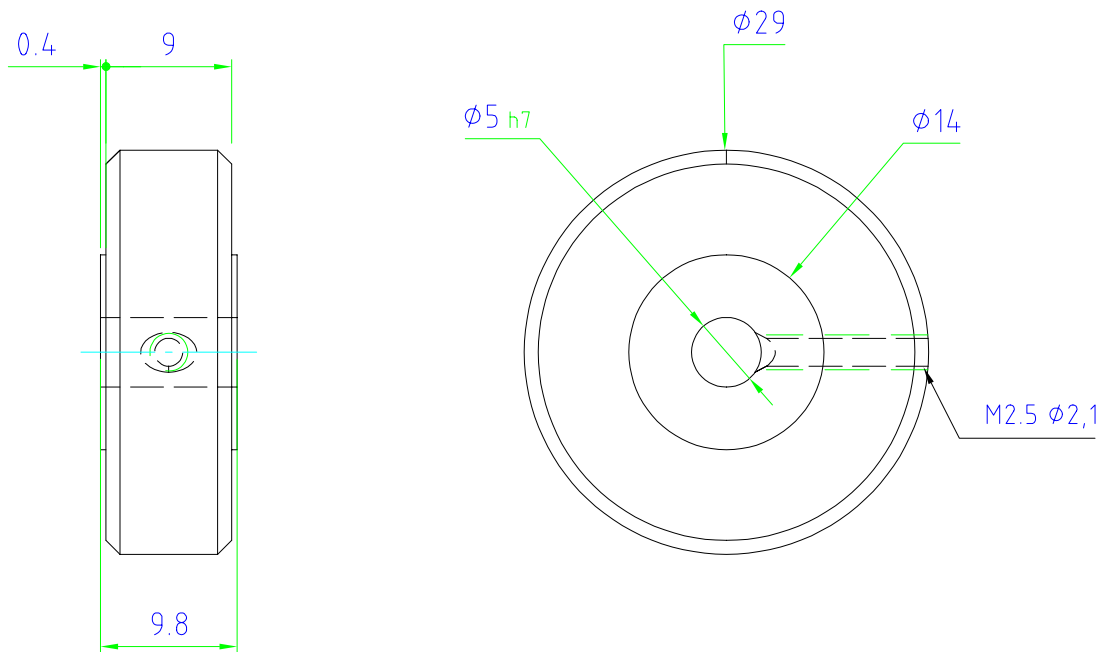
d



Teil 3

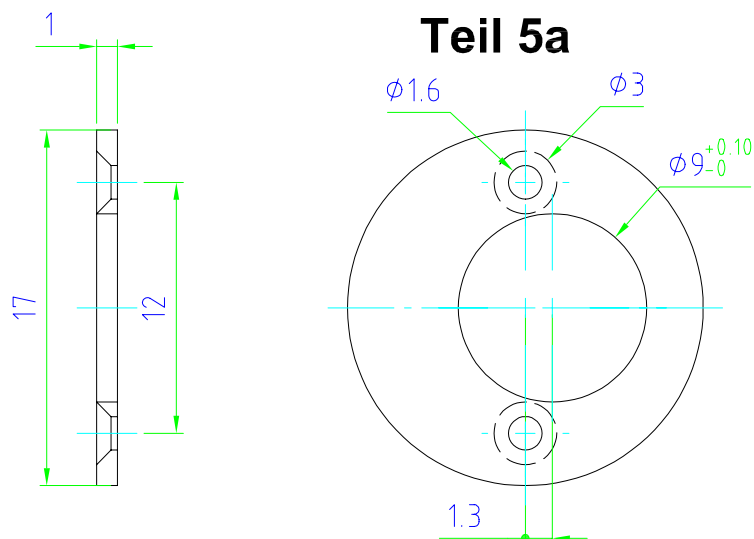
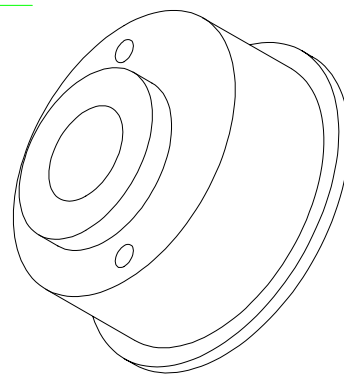
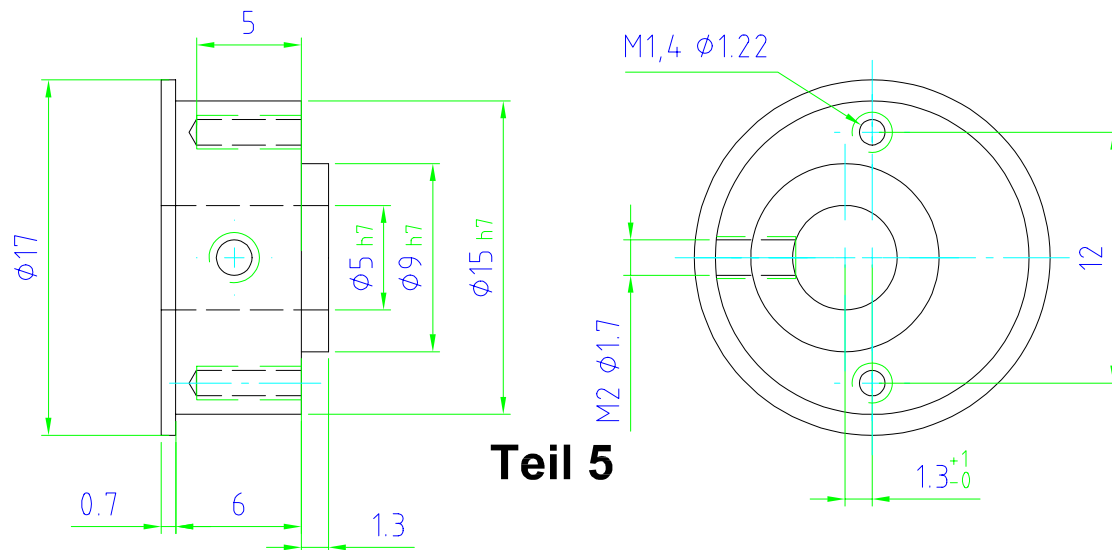


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	Datum	Name	V12/10-Kurbelwelle	
				Gepr.	24.06.01	gery		
				Norm	00.00.00	XXX		
								Blatt
								003
								Blätter
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:



Teil 4

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)	
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)		
					Datum	Name	V10/12 Schwungscheibe		
				Bearb.	00.00.00	gery			
				Gepr.	14.07.01	XXX			
				Norm					
							004		Blatt
							Blätter		
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:	



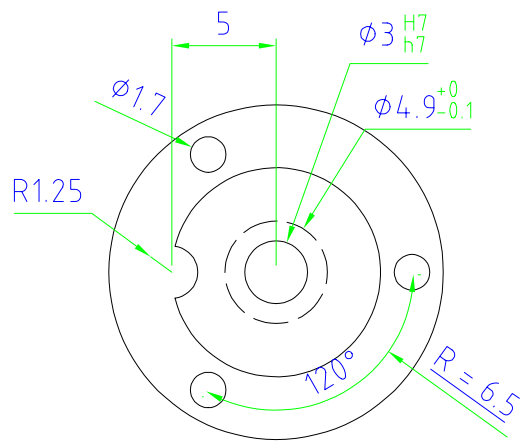
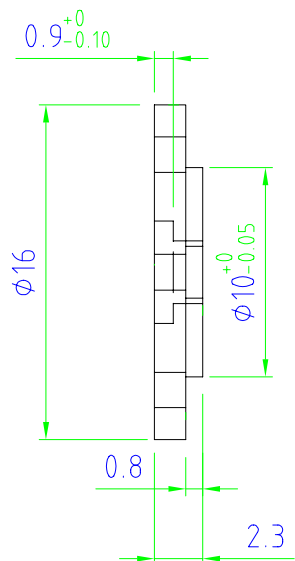
(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
				Bearb.	00.00.00	Datum	Name	
				Gepr.	01.11.01		gery	
				Norm			XXX	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

V10/12-Exzenter

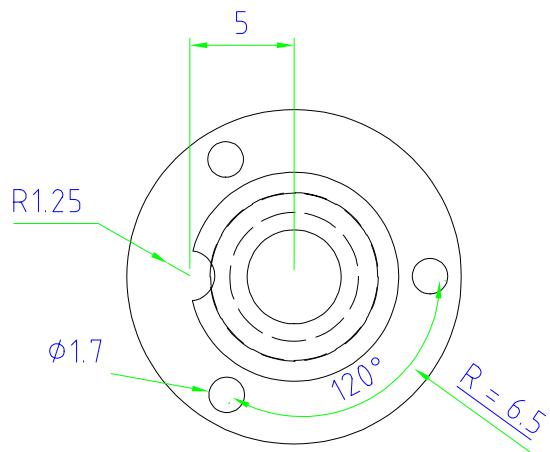
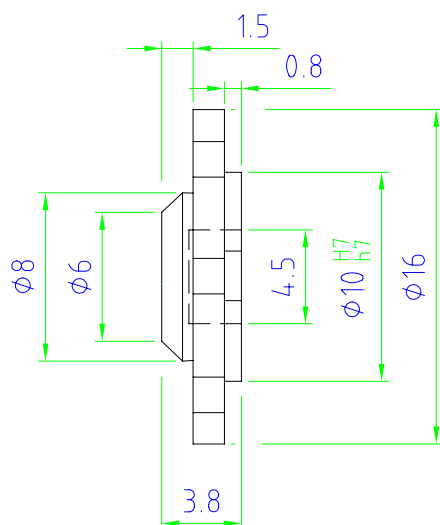
005

Blatt

Blätter

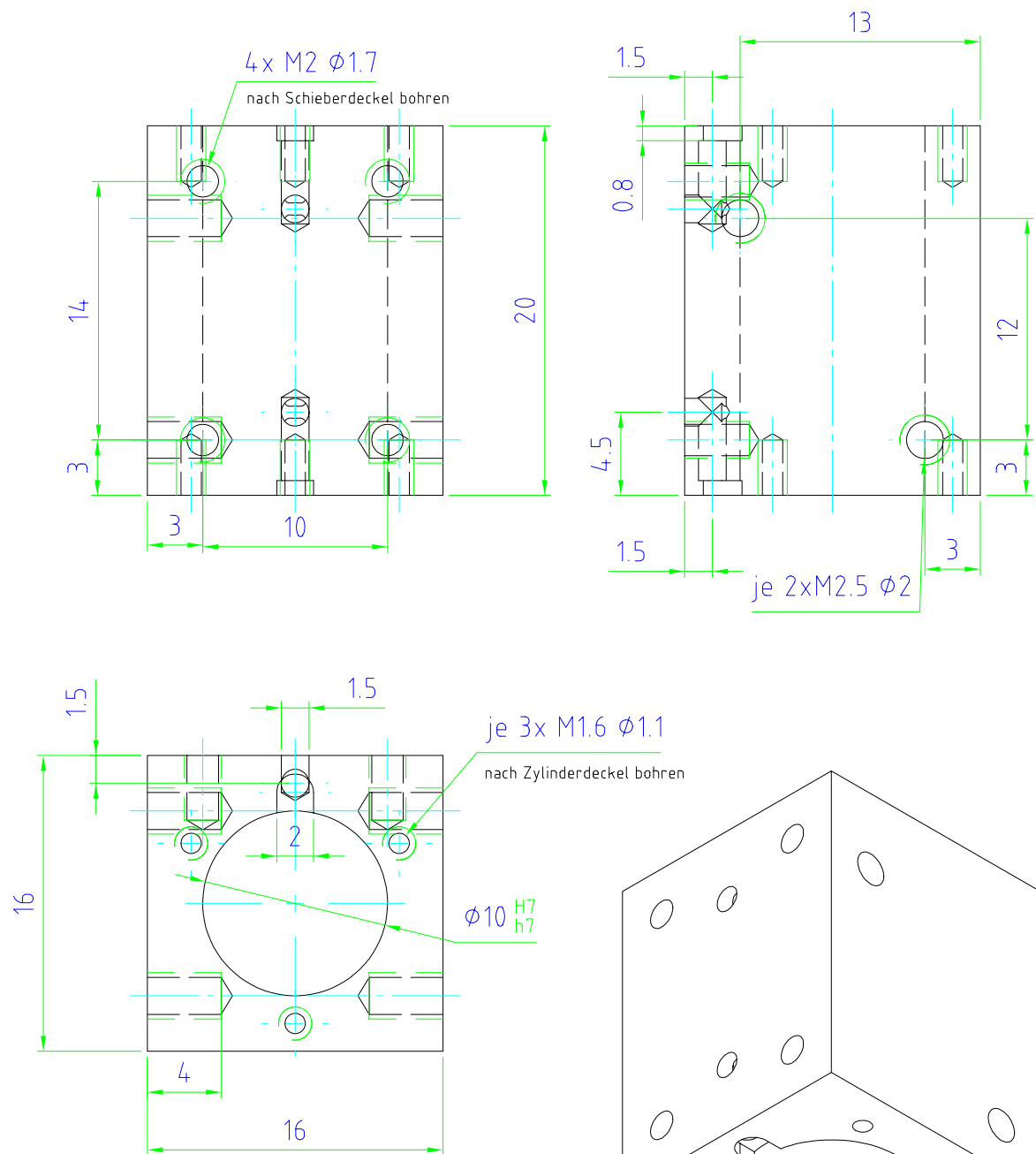


Teil 6

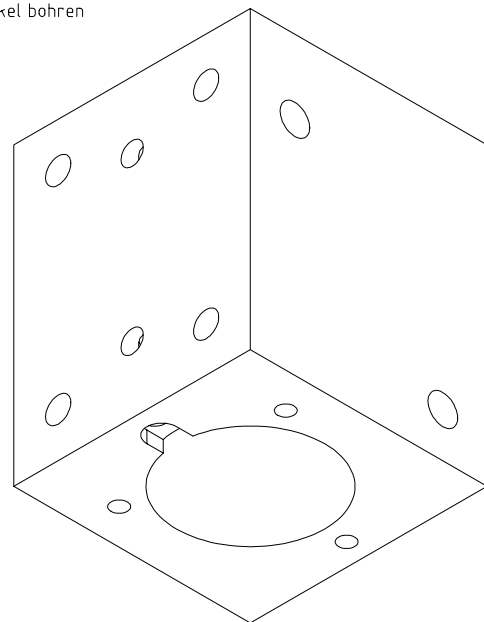


Teil 7

(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab 1:1	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	V10/12 Zylinderdeckel	
				Bearb.	00.00.00	gery		
				Gepr.	31.07.01	XXX		
				Norm				
							007	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

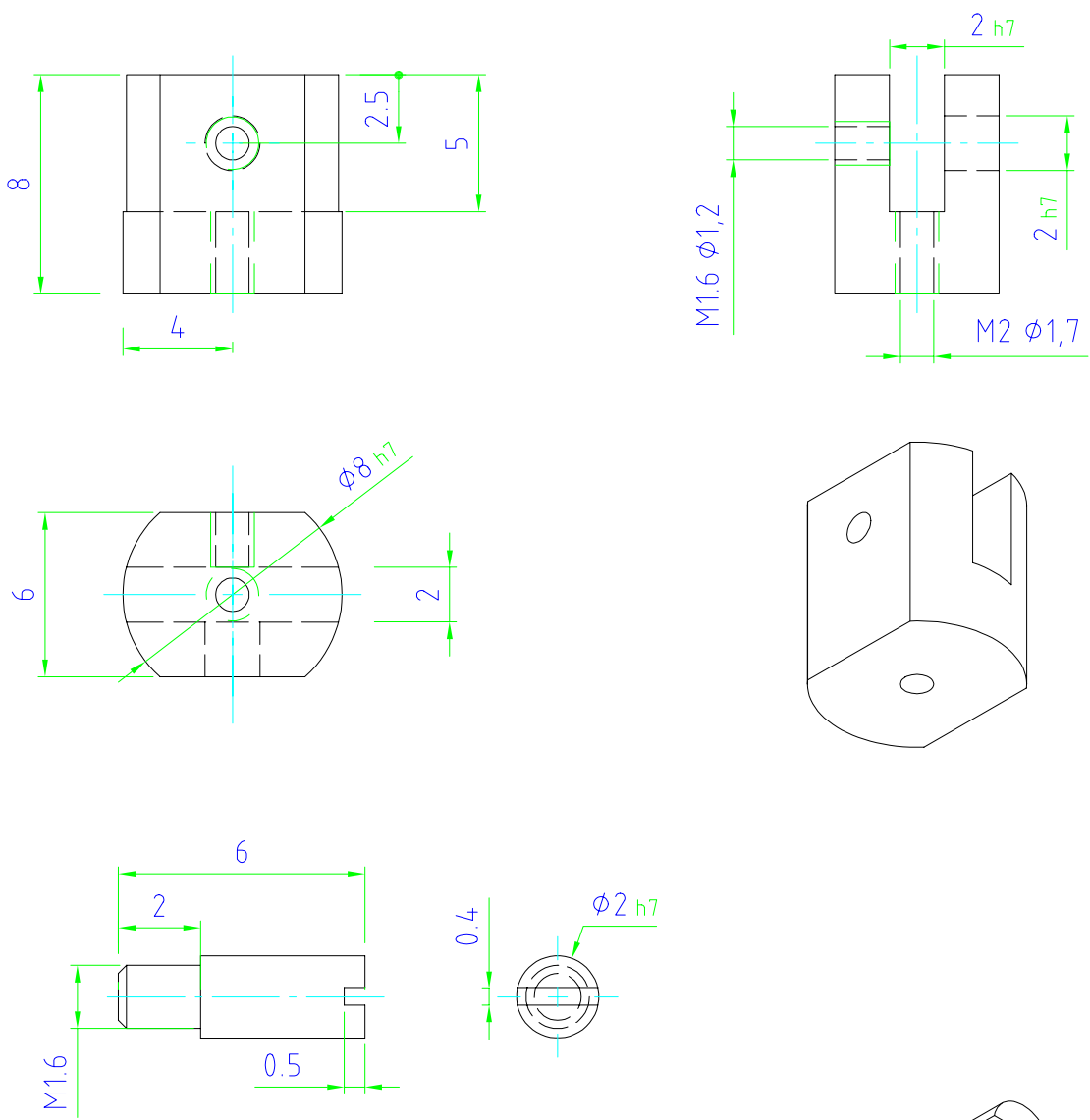


Teil 8

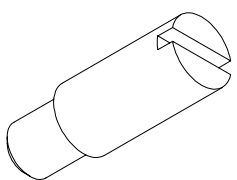


(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	Maßstab	(Gewicht)
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)	
					Datum	Name	V10/12-Zylinder	
				Bearb.	27.07.01	gery		
				Gepr.	00.00.00	XXX		
				Norm				
							008	
							Blatt	
							Blätter	
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:	Ersatz durch:

Teil 9



Teil 10



(Verwendungsbereich)				(Zul. Abw.)		(Oberfl.)	(Maßstab)		(Gewicht)		
							(Werkstoff, Halbzeug) (Rohteil-Nr) (Modell- oder Gesenk-Nr)				
					Datum	Name		V10/12-Kreuzkopf			
				Bearb.	28.10.01	gery					
				Gepr.	00.00.00	XXX					
				Norm							
								009			
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung			Ersatz für:		Ersatz durch:		