

Das Handbuch enthält einige Hinweise zum Druck und Zusammenbau der Dummy-Engine für die E-Flite AT-6 Texan.

This Manual will give you some Print- and Build-Guidance if you download the 3D-Print Files or buy a kit for the E-Flite AT-6 Texan Dummy Engine.

Folgende 3D-Print Files werden benötigt:

Ich drucke alles mit Schichthöhe 0,1mm, Floß und Unterstützung überall:

Following 3D-Print Files are necessary

I print all my parts with 0,1mm layer height, raft and support everywhere

| Teil/Part | Anzahl Number | Füllung Infill | Teil auf Druckbett Part Orientation on Print-Bed |
|--------------------------------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| Halterung/Mount | 1 | 80% | aufrecht/upright |
| Motorgehäuse/Crankcase | 1 | 80% | aufrecht/upright |
| Zylinder/Cylinders | 9 | 25% | flach auf dem Rücken liegend flat lying on the backside |
| Stößelstangengehäuse/Pushrod Housings | 18 | 25% | flach/flat |
| Zündkabelführung/Ignition Harness | 1 | 25% | flach/flat |
| Ansaugstutzen/Intake Manifolds | 9 | 25% | flach/flat |
| Auslassstutzen/Exhaust Manifolds | 7 | 25% | flach/flat |
| Easy Srew Ringschalldämpfer Easy Screw Ring Muffler | 1 | 25% | flach mit den Löchern nach oben flat with the holes on top |
| Hard Srew Ringschalldämpfer Hard Screw Ring Muffler | 1 | 25% | flach mit den Löchern nach oben flat with the holes on top |
| Große Auslassverkleidung Big Exhaust Fairings | 3 | 25% | aufrecht upright |
| Kleine Auslassverkleidung Small Exhaust Fairings | 4 | 25% | aufrecht upright |
| Endschalldämpfer/Exhaust | 1 | 25% | flach mit dem Loch nach oben flat with the hole on top |
| Hitzeschild/Heatshield | 1 | 25% | flach sichtbare Seite oben flat visible side up |

graue Teile sind optional

shaded parts are optional

Außer den gedruckten Teilen braucht man noch:

- 9 Stück Zündkabel (Länge ca. 27mm)
- 3 Schrauben M3 (Länge 14mm), 3 Muttern M3 und 6 Beilagscheiben M3
- Pratt & Whitney Logo und Typenschild

In addition to the printed parts you need for completion:

- 9 pieces of ignition cable (Length app. 27mm)
- 3 Screws M3 (Length 14mm), 3 nuts and 6 washers. Similar size is also ok.
- Pratt & Whitney Batch and Plate

Vorbemerkung:

Der Zusammenbau von 3D-gedruckten Teilen benötigt Geduld und ein gewisses Maß an Seelenfrieden. Die genaue Größe der fertigen Teile hängt vom Filament, den Slicer- und den Druckeinstellungen ab. Die Teile passen nicht saugend ineinander und benötigen manchmal etwas Nacharbeit mit dem Messer, der Drahtbürste oder der Feile. Feilen Sie NICHT an sichtbaren Stellen von Teilen aus dunklem Filament, außer Sie wollen sie später lackieren. Diese Stellen bekommen einen weißen Schimmer. Nehmen Sie lieber ein scharfes Messer und beseitigen Sie damit überflüssiges Material.

Schneiden Sie sich nicht!

Wenn Sie merken, daß Sie ungeduldig werden, dann hören Sie auf. Trinken Sie eine Tasse Tee oder gehen Sie mit dem Hund spazieren und machen Sie später oder am nächsten Tag weiter.

Preliminarys:

The building of a 3D-printed kit requires patience and some peace of mind. The real size of the printed parts depend on the Filament, the Slicer- and the Printersettings. The parts will not fit together exactly and sometimes need some overwork with a sharp hobby knife or a metal brush. Sometimes sanding is required. Do NOT sand visible areas of printed parts made of dark filament unless you plan to paint the part later. These areas will get a white shade. Rather use a sharp hobby knife to remove the excessive material.

Don't cut yourself!

If you realize, that you get unrelenting then stop the work. Have a cup of tea or walk the dog. Continue later or the next day.



Stützstrukturen entfernen:

Bevor Sie ein Teil verwenden, entfernen Sie die Stützstrukturen. Meist gelingt das durch leichtes Zusammendrücken oder Biegen der Stützen. Manchmal braucht man ein scharfes Messer. Auch ein Lötkolben kann hilfreich sein.

Mein Slicer ist so eingestellt, daß die Stützstrukturen im 45° Winkel zur Richtung der Strukturen des Druckteils ausgerichtet sind. Dann geht es leichter.

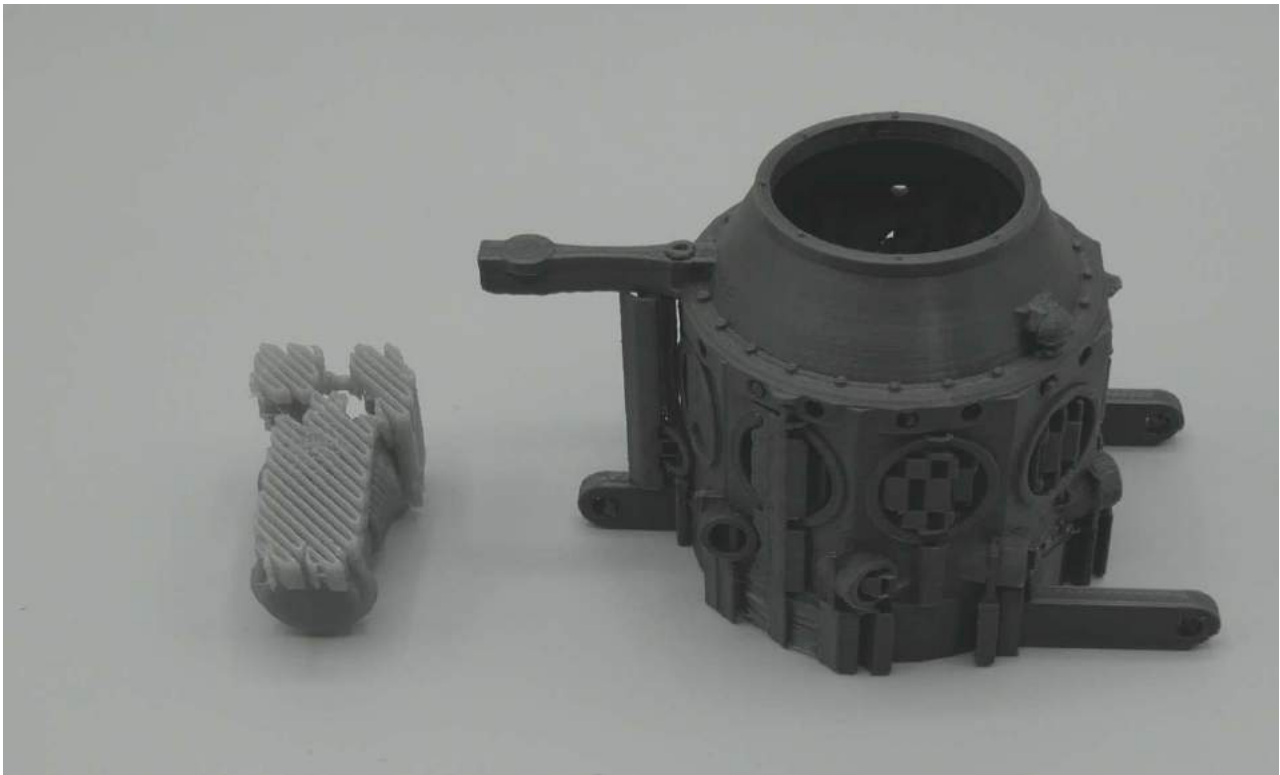
Entfernen Sie alles Stützmaterial aus Hohlräumen und Bohrungen.

Remove the support:

Before a part is used, remove the support structures. Mostly you can do that by carefully bending or squeezing the support structures. Sometimes cutting with a sharp knife is required. A soldering iron may also be of some help.

My Slicer sets the support structures in a 45° angle to the structure of the printed part. This makes it way easier.

Remove all debris from holes and interior areas of a part.



Schritt 1

Verbinden Sie Kurbelgehäuse und Halterung mit den Schrauben.

Ziehen Sie die Schrauben nur leicht an.

Step 1

Bolt the crankcase to the mount. Tighten the screws only lightly.

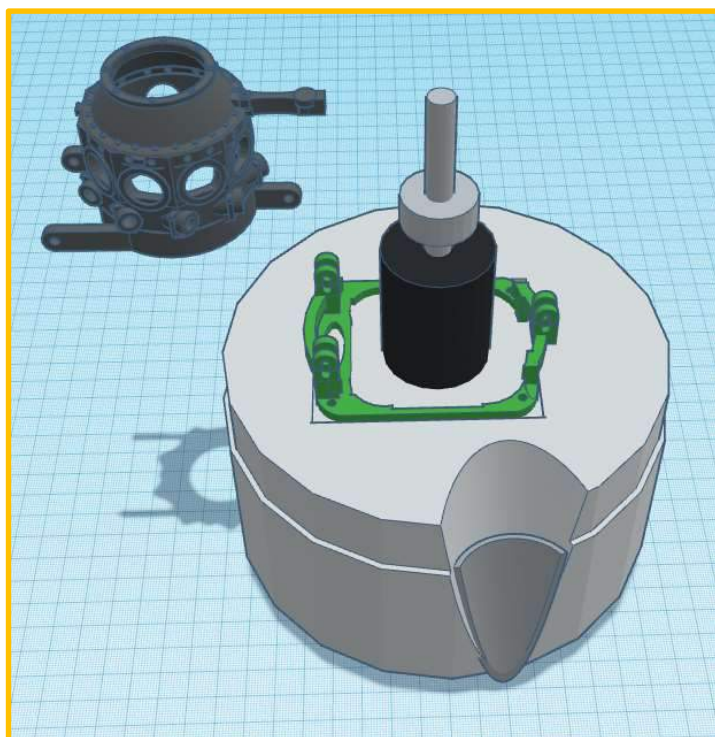
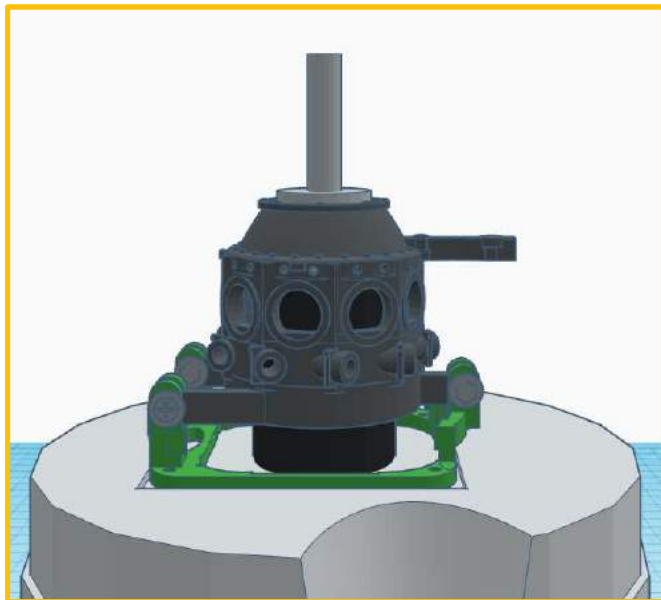
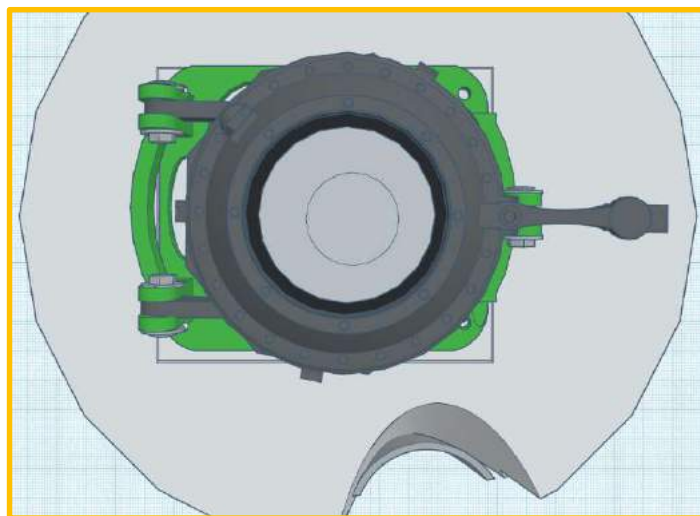
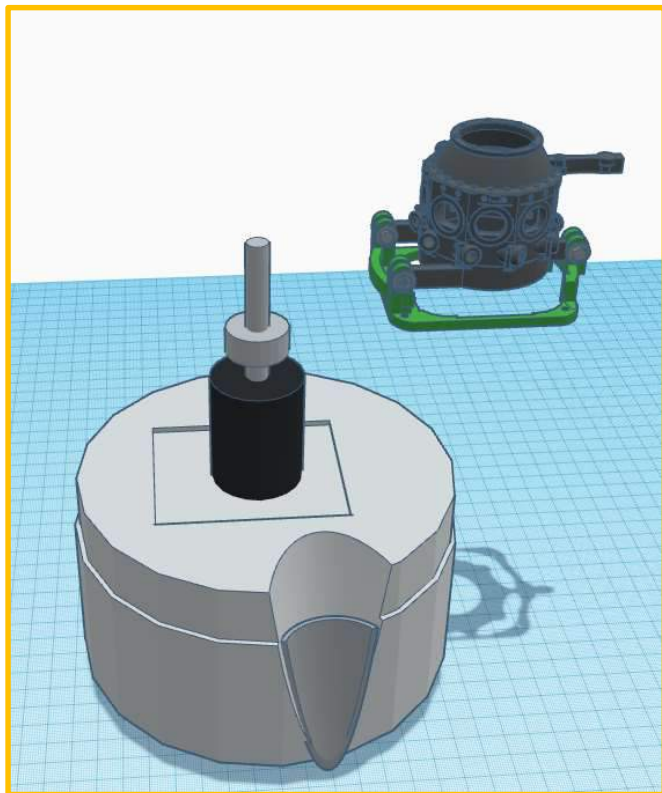


Platzieren Sie den Motor auf dem Kopfspant. Positionieren Sie die Halterung so, daß die vordere Öffnung des Kurbelgehäuses zentrisch und parallel zur Propelleraufnahme sitzt. Der obere Rand des Kurbelgehäuses sollte sich etwa 2mm unterhalb der oberen Fläche der Propelleraufnahme befinden. Mit den Schrauben können Sie feinjustieren. Wenn alles passt, ziehen Sie die Schrauben fest. Sie können die Halterung nun mit 5 min Epoxy oder dickflüssigem Sekundenkleber am Kopfspant festkleben. Die Löcher in der Halterung können zur zusätzlichen Befestigung mit Schrauben genutzt werden, falls gewünscht.

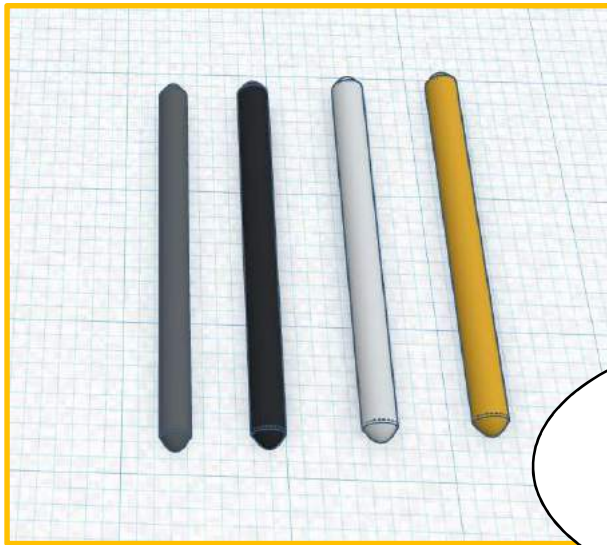
Wenn alles durchgetrocknet ist, dann schrauben Sie den Motor zum weiteren Aufbau wieder ab

Place the engine on the firewall. Position the mount so that the forward opening of the crankcase is concentric and parallel to the propeller mounting plate. The upper rim of the crankcase should be app. 2 mm below the upper rim of the propeller mounting plate. Use the screws to adjust the position. When everything fits nicely, you can fasten the screws. You can glue the mount to the firewall right now. Use 5 min epoxy or medium or thick CA. The holes in the mount can be used to fasten it additionally with screws if desired.

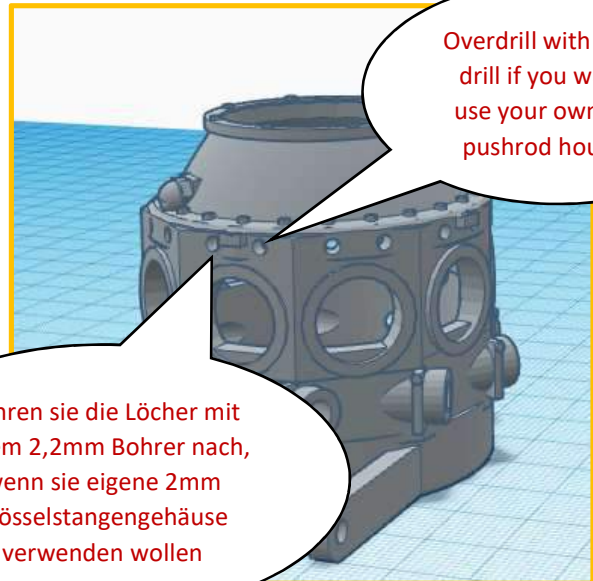
When all is cured, unbolt the engine for further build.



Schritt 2



Step 2



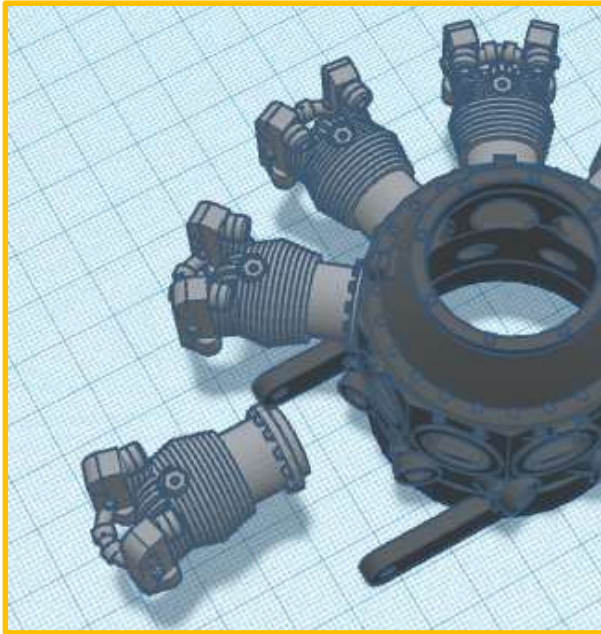
Bohren sie die Löcher mit einem 2,2mm Bohrer nach, wenn sie eigene 2mm Stößelstangengehäuse verwenden wollen

Die gedruckten Gehäuse für die Stößelstangen haben einen Durchmesser von 1,8mm. Sie können auch Carbonrohr, Messingrohr, Alustäbe oder Stahldraht verwenden. Alles bis maximal 2mm Durchmesser geht. Falls sie Material mit 2mm Durchmesser verwenden, dann bohren sie die Löcher im Kurbelgehäuse mit einem 2,2mm Bohrer nach.

Die erforderliche Länge der Stäbe ist 26mm. Feilen sie an beiden Enden eine leichte Spitze.

The printed pushrod housings are 1.8mm in diameter. You can also use Carbon-, Aluminium- or Steelrods. Or Brasstube. The maximum diameter is 2mm. In case you use 2mm pushrod housings drill over the holes in the crankcase with a 2.2mm drill. The pushrod length should be 26mm. Sand a small bevel at both ends.

Schritt 3

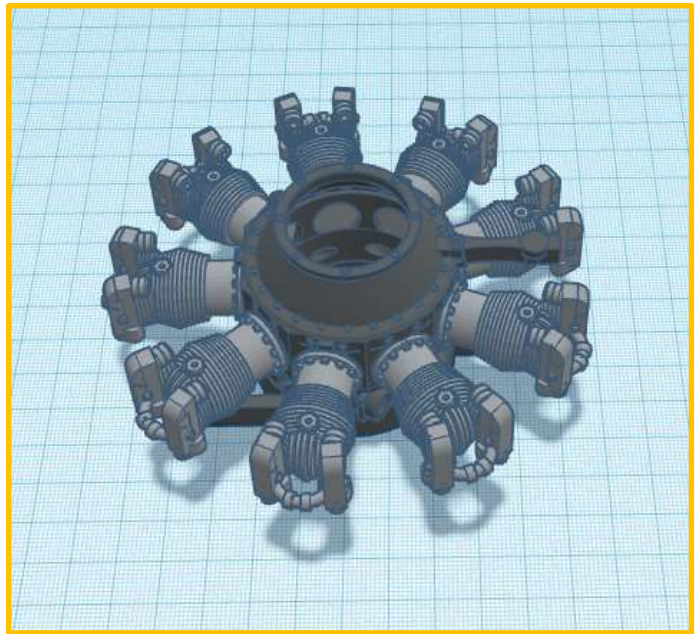


Kleben Sie einen Zylinder nach dem anderen mit Sekundenkleber in das Kurbelgehäuse. Bevor Sie kleben, prüfen Sie ob der Zylinder passt! Die Zylinder müssen exakt in die Bohrung und genau rechtwinklig geklebt werden.

Nach 9 Zylindern fängt es schon fast an, wie ein Sternmotor aus zusehen!

Lassen Sie alles gut trocknen und machen Sie eine Pause....

Step 3



Using CA glue one cylinder after the other into the crankcase. Make sure each one fits before you glue!

Each cylinder should fit nicely in its mounting hole and has to be glued exact rectangular.

After 9 cylinders it almost starts to look like a radial engine!

Let everything cure and have a break....

Schritt 4

Jetzt kleben wir die Gehäuse für die Stößelstangen ein. Eine sehr fitzelige Arbeit. Dafür brauchen wir eine Pinzette!



Stecken Sie das Stößelstangengehäuse in den Motorblock. Dann drehen Sie den Motor herum, so daß der entsprechende Zylinderkopf nach unten zeigt und geben einen winzigen Tropfen Sekundenkleber in die entsprechende Aussparung. Dann stecken Sie das Stößelstangengehäuse in den Zylinderkopf und drücken es vorsichtig einige Sekunden fest.

Voila! Nur noch 17 Stück!

Kleben Sie noch nicht das Ende im Motorblock fest. Das machen wir dann auf einmal zum Schluss, wenn alle Stößelstangengehäuse an ihrem Platz sind

Step 4

Now we glue the pushrod housings in the cylinder head. A very fiddly work. For that we need a tweezer!



Winziger Tropfen
Sekundenkleber!
Tiny drop of CA!

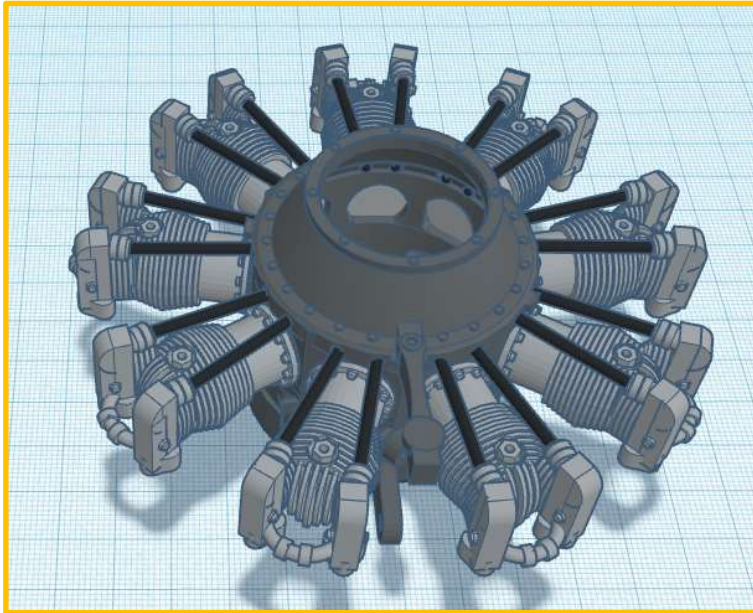
Stick the pushrod housing in the crankcase. Then turn around the engine, so that the cylinderhead points downward und place a very tiny drop of CA in the recess in the cylinder head.

Push the pushrod housing carefully in its position and hold it for a few seconds.

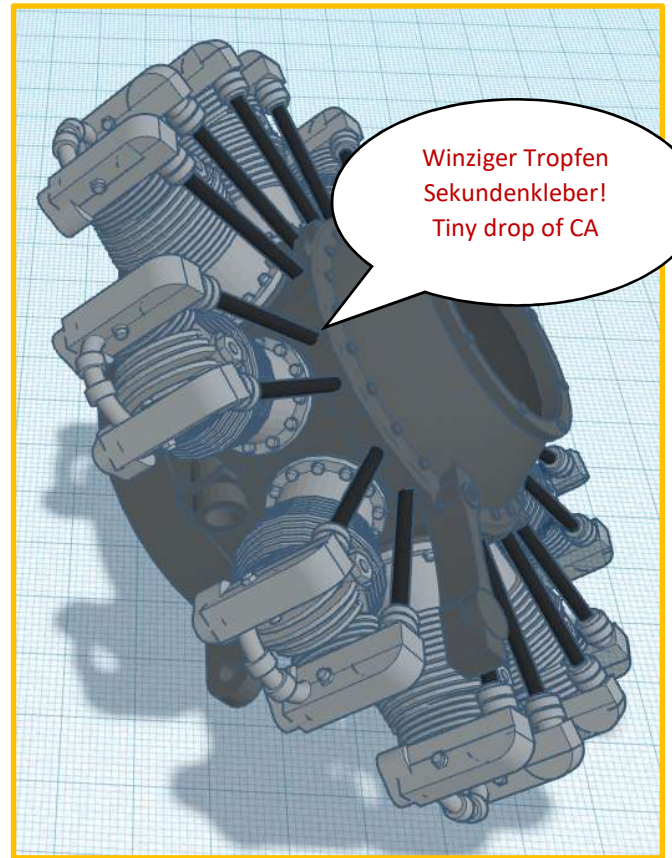
Great! Only 17 left!

Don't glue the crankcase end of the pushrod housing yet. We do them all together after the last one is in place.

Jetzt sollte es so aussehen:



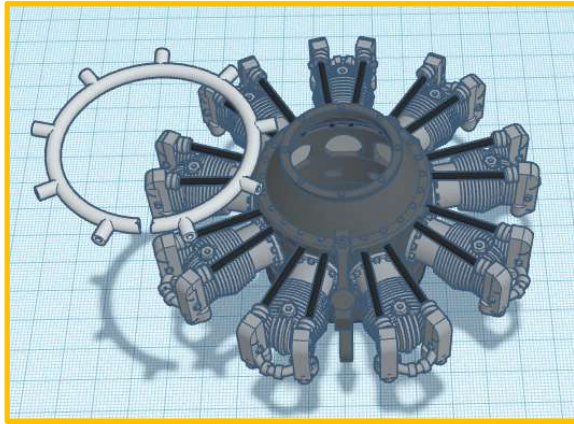
It should look like this:



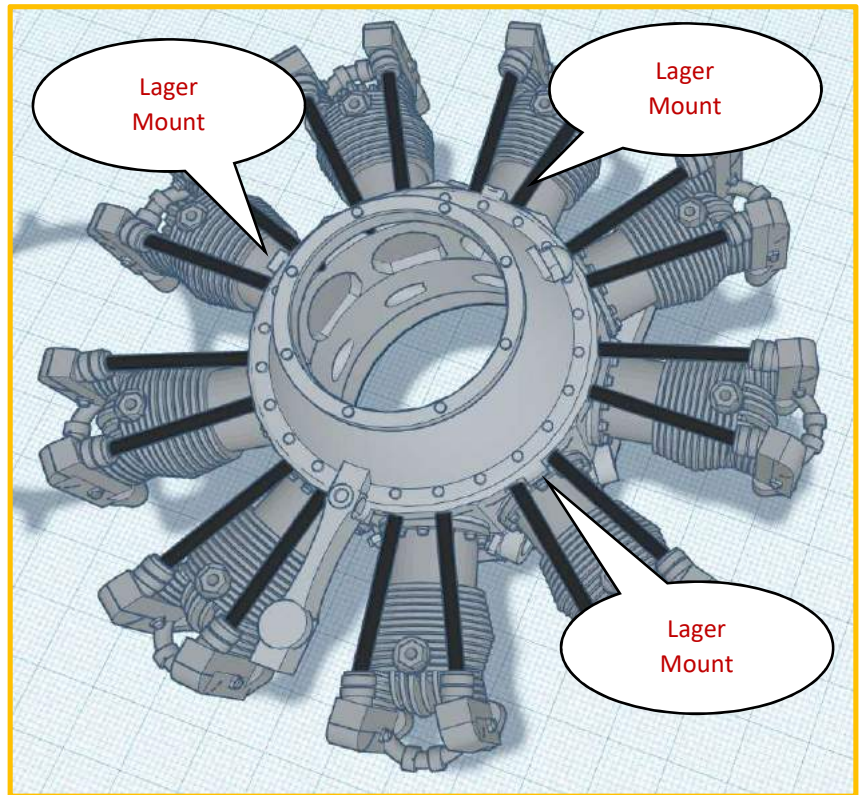
Kleben Sie nun alle Stößelstankengehäuse im Motorblock fest. Ein kleiner Tropfen Sekundenkleber in jedes Loch ist völlig ausreichend.

Now glue all of the pushrod housings into the crankcase. A tiny drop of CA is sufficient.

Schritt 5

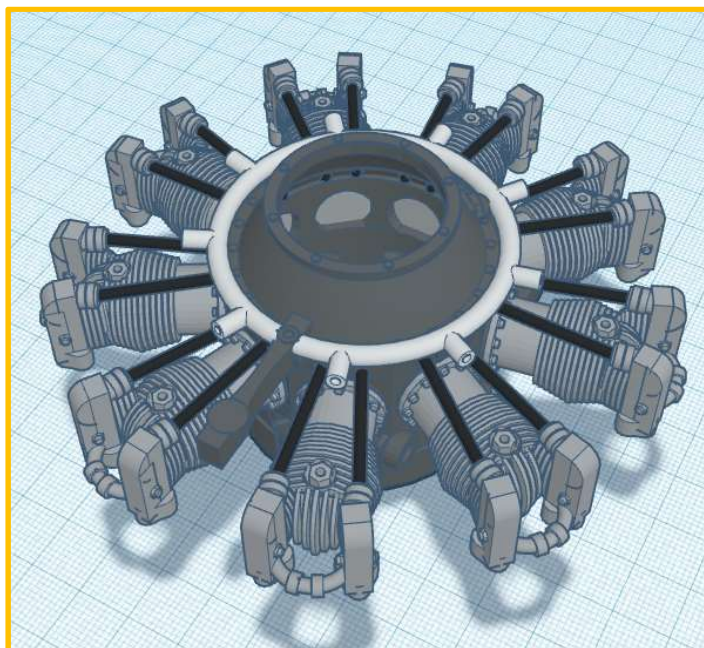


Step 5



Kleben Sie den Schutzring für die Zündkabel auf das Motorgehäuse. Das Gehäuse hat kleine runde Aussparungen, so daß er perfekt passen sollte. An ein oder 2 Stellen fixieren und dann von hinten verkleben. Dann schaut es so aus:

Now glue the ignition ring on the crankcase. The crankcase has small mounting points, so the ring should fit perfectly centered. Fix on 2 or 3 points from the front, then glue completely from the back. This is how it looks:



Herzlichen Glückwunsch!

Sie sind fast fertig. Kleben Sie die 9 Zündkabel jeweils immer zuerst in den Zündkabelring und dann in die "Zündkerze" im Zylinder. Kleben Sie noch das Typenschild und die Pratt & Whitney Plakette auf und schrauben Sie den Motor wieder auf den Träger.

Sägen Sie die Motorattrappe aus der Original-Cowling und verschleifen Sie die Schnittkante. Machen Sie den Ausschnitt ruhig 1 bis 2mm größer.



Montieren Sie die Cowling wieder. Sie haben nun eine hübsche, leichte und haltbare Motorattrappe für ihre E-Flite AT-6 Texan.

Vergessen Sie nicht, den Schwerpunkt zu überprüfen!

Congratulations!

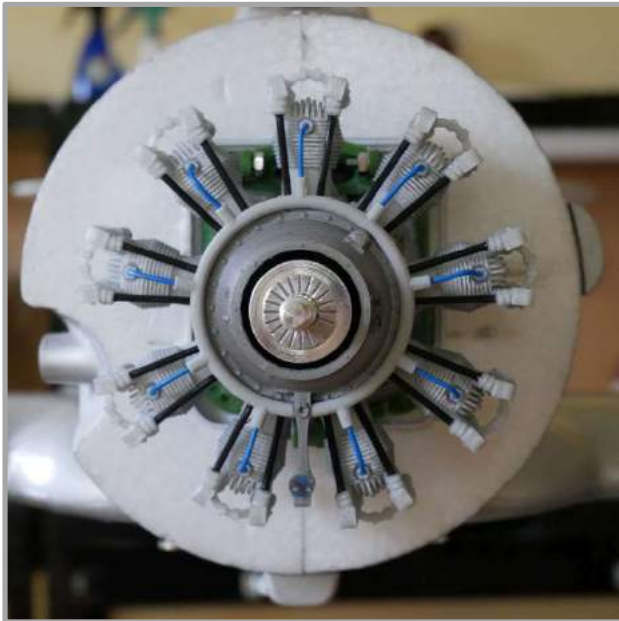
You are almost finished. Glue each ignition cable in the ignition harness and then into the „spark plug” in the cylinder.

Glue the plate and the Pratt & Whitney Badge on and bolt the engine back to the mount.

Cut out the ugly front plate from the stock cowling and sand the cut edge. You can increase the cutout diameter by 1 to 2mm.

Install the cowling again. You now have a nice, light and durable Dummy-Engine for your E-Flite AT-6 Texan.

Don't forget to check the CG after installation!

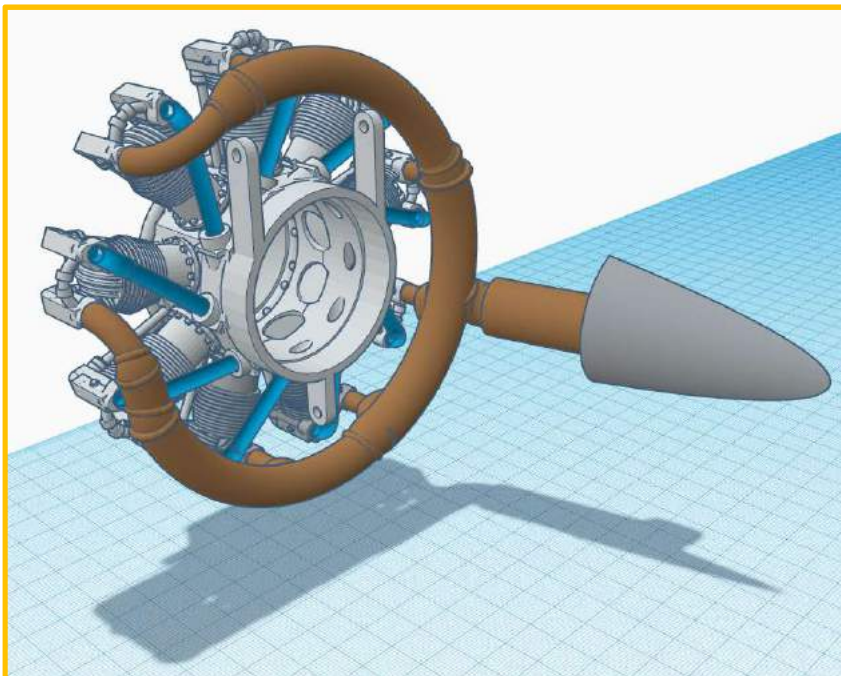


Optionaler Ausbau:

In den Druckfiles und im Kit finden Sie noch zusätzliche Teile. Mit diesen können Sie ihren Motor noch etwas aufhübschen.

Es gibt 9 Ansaugstutzen, 7 Auslassstutzen, 3 große und 4 kleine Auslassstutzenverkleidungen, einen Ringschalldämpfer, einen Endschalldämpfer und ein Hitzeschild.

All diese Teile erhöhen das Gewicht ihres Motors, erschweren den Zugang zu den Befestigungsschrauben erheblich und sind bei aufgesetzter Cowling nicht wirklich sichtbar. Sie sollten sich also gut überlegen, ob Sie sie montieren wollen! Es gibt eigentlich keinen vernünftigen Grund, aber es ist natürlich viel, viel cooler wenn man einen Motor mit komplettem Einlass und Auslasssystem hat! Außerdem hat der Ringschalldämpfer beim Entwurf die meiste Zeit verschlungen und die meiste Mühe gemacht!

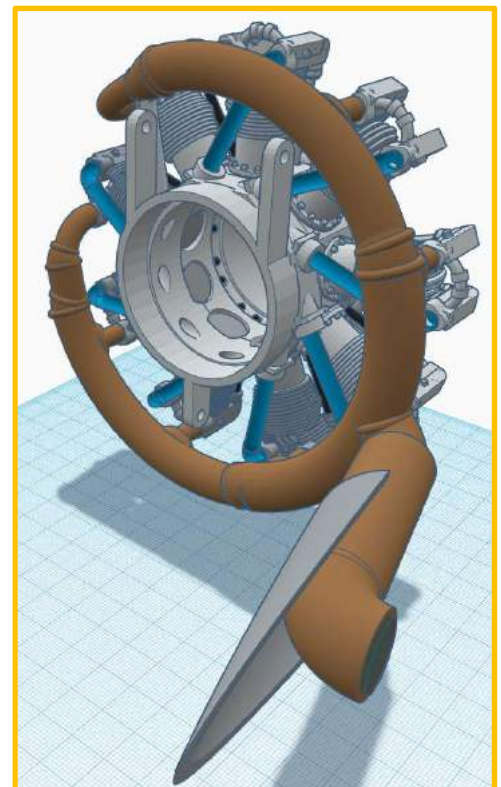


Optional expansion

In the print-file collection or the kit you will find some more parts. With them you can make your engine even nicer.

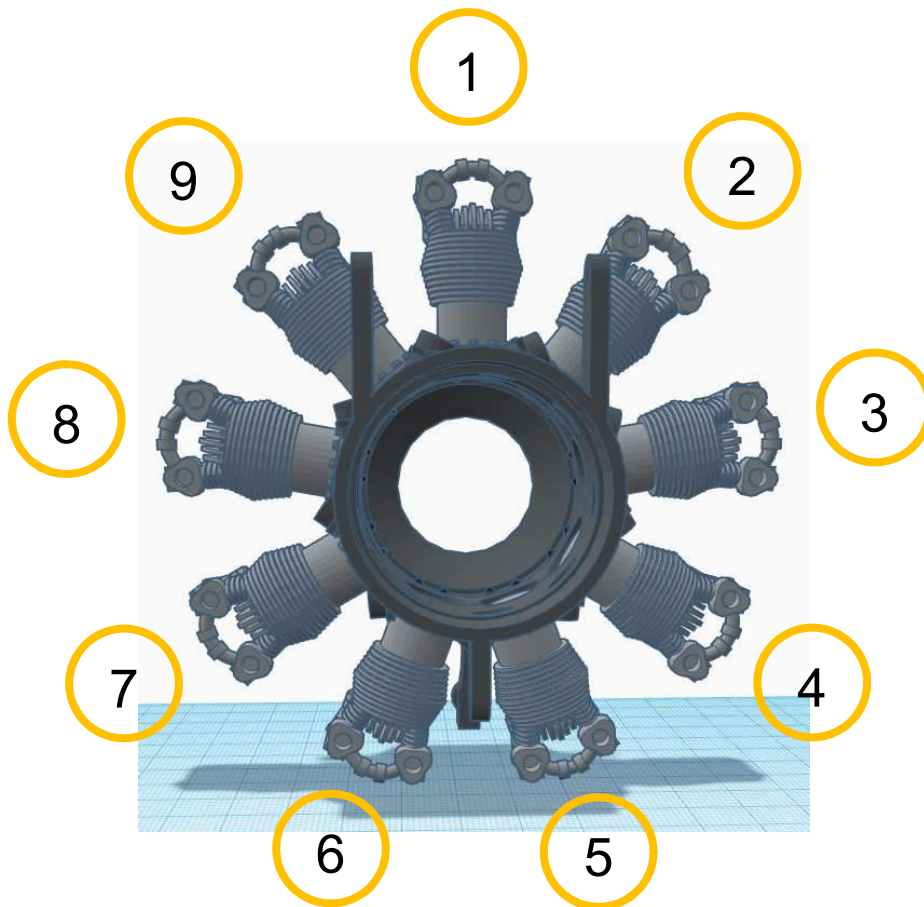
There are 9 intake manifolds, 7 exhaust manifolds, 3 big exhaust manifold fairings, 4 small exhaust manifold fairings, a ring-muffler, a rear silencer and a heatshield.

All these parts raise the weight of your engine, make the access to the mounting screws almost impossible and are not really visible very much when the cowling is installed. So there is not really a good reason to install them. But of course it is much, much cooler to have an engine with a complete intake and exhaust system! Besides that, the ring-muffler was the part that took the most time and effort to design!



Bevor es losgeht:

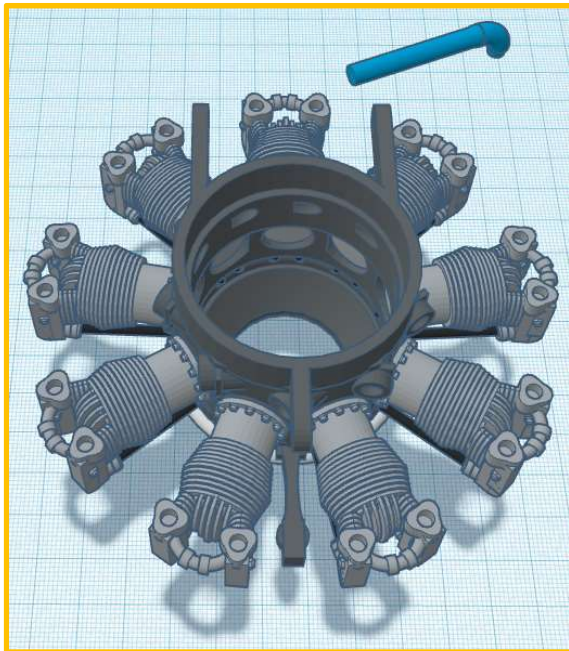
Before we start:



Die Zylinder von Sternmotoren haben Nummern. Wenn man von hinten auf den Motor schaut, dann bekommt der obere Zylinder die Nummer 1. Dann weiter im Uhrzeigersinn bis 9. Wir brauchen später die Nummern zur Montage des Auslasssystems.

Cylinders of Radial Engines have numbers. If you look from the back of the engine, the upright, topmost cylinder gets number 1. Then you count them clockwise. We need the numbers later for the installation of the exhaust system.

Schritt 6



Jetzt wird es erst mal einfach:

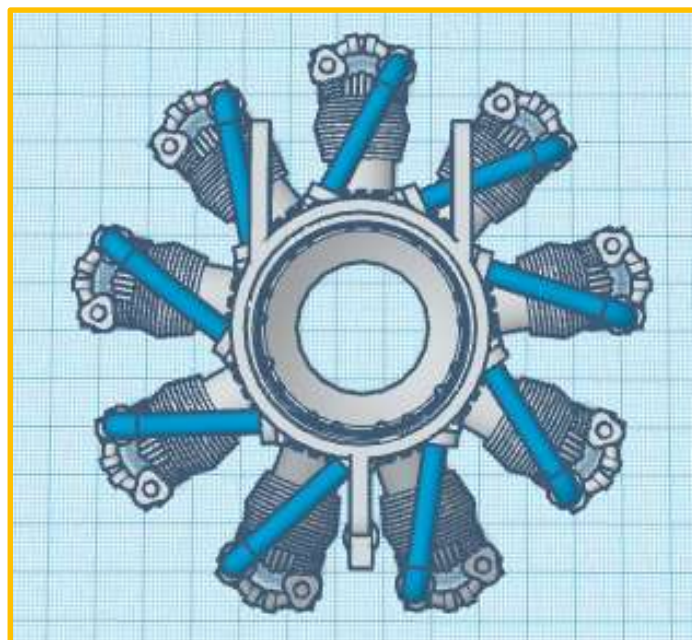
Stecken Sie einen Ansaugstutzen in den Motorblock, geben Sie etwas Sekundenkleber in die obere Aufnahme und kleben Sie ihn erst einmal NUR OBEN im Zylinderkopf fest. Das Ganze insgesamt 9 mal. Dann sollte es so aussehen:

Step 6



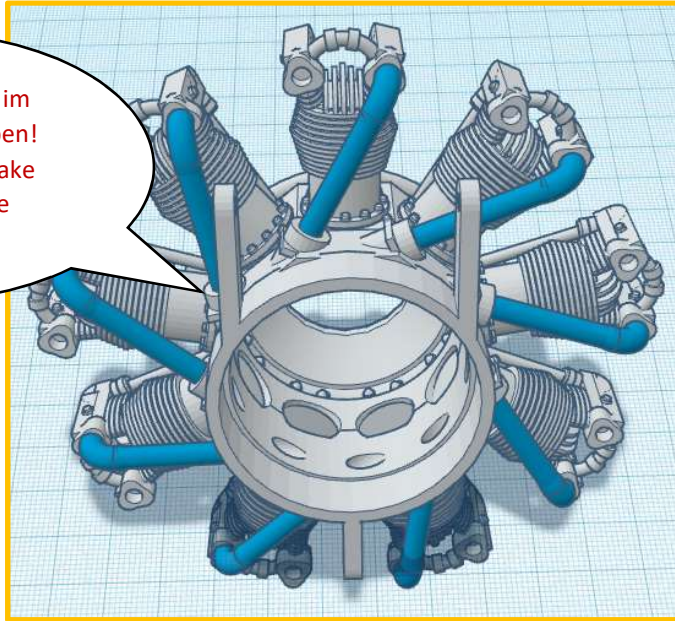
This now is easy:

Stick one intake manifold in the crankcase, put some CA in the upper recess in the cylinderhead and glue it in. DONT glue the crankcase side yet: Repeat it for all 9 cylinders. The result should look like this:



Step 6

Alle Ansaugstutzen im
Motorblock festkleben!
Now glue all the intake
manifolds into the
crankcase!



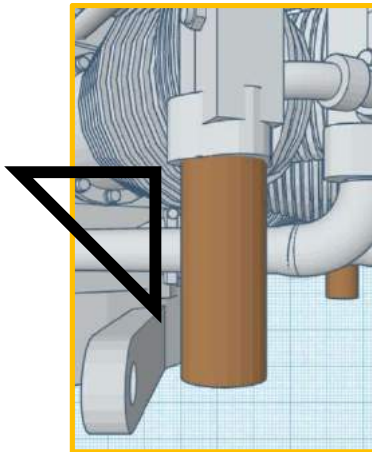
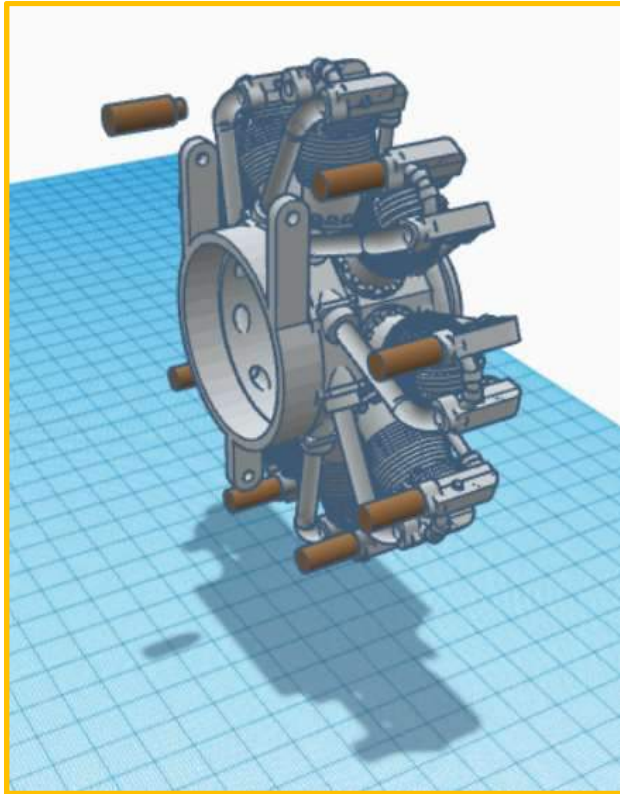
Jetzt können Sie die Ansaugstutzen im
Motorblock festkleben.
Jeweils ein kleiner Tropfen Sekundenkleber
pro Öffnung reicht.

So, Ansaugsystem erledigt!

Now you can glue all the intake manifolds
into the crankcase. A small drop of CA is
enough.

We are done now with the air intake
system!

Schritt 7



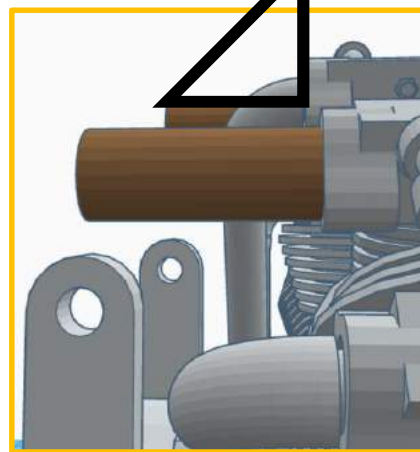
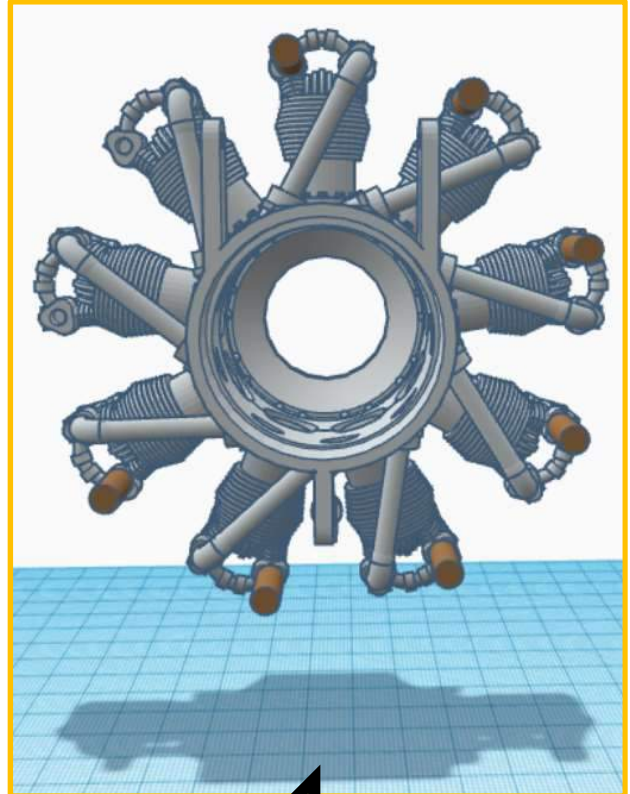
Jetzt wirds schwierig!

Kleben Sie die 7 Auspuffkrümmer in die Zylinderköpfe 1 bis 7.

NICHT in Zylinder 8 und 9!!

Kleben Sie sie ganz in die Aufnahmen und achten Sie darauf, daß sie genau rechtwinklig sind.

Step 7



Now it is getting difficult!

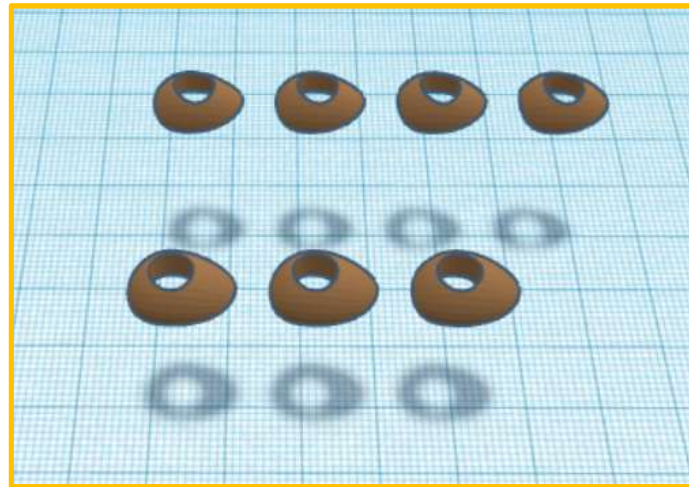
Glue the 7 exhaust manifolds into the cylinderheads number 1 to number 7.

Do NOT glue one into cylinder 8 or 9!

They must completely countersunk in the recesses and be exactly rectangular.

Schritt 8

Step 8



Jetzt wird es richtig schwierig!

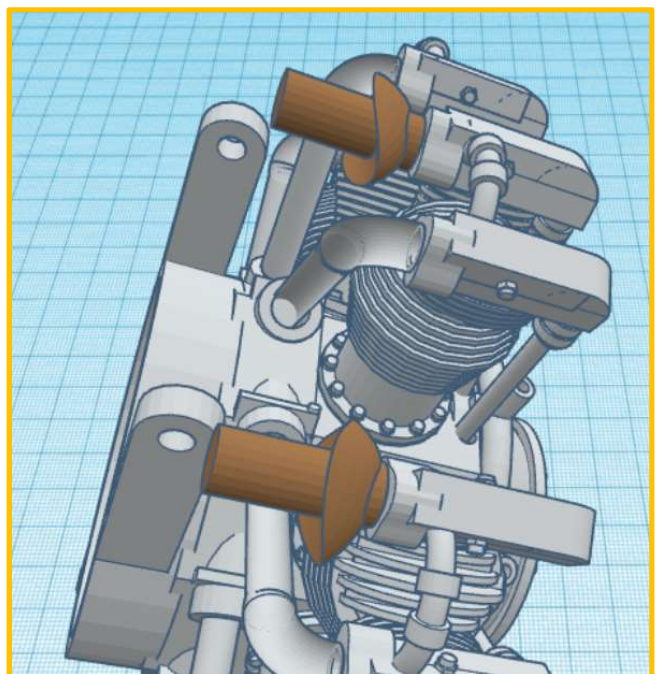
Now it is getting real difficult!

Es gibt 4 kleine Krümmerverkleidungen und 3 große.

There are 4 small manifold fairings and 3 big ones.

Die kleinen sind für Zylinder 1, 2, 6 und 7. Die größeren sind für Zylinder 3, 4 und 5.

Small ones are for cylinder 1, 2, 6 and 7. The bigger ones are for cylinder 3, 4 and 5.



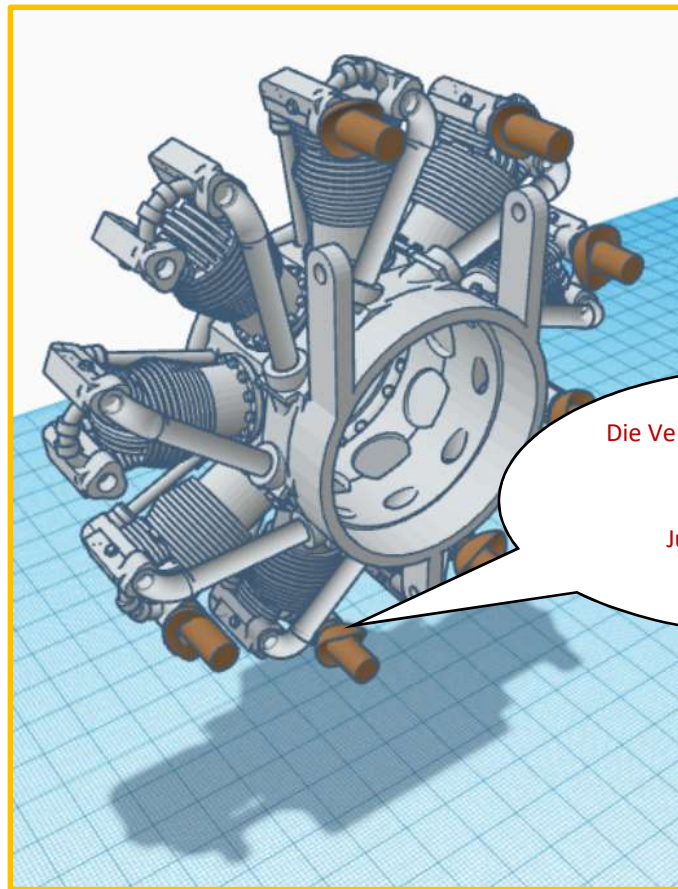
Schieben Sie die Krümmerverkleidungen auf die entsprechenden Krümmer.

Slip the fairings over the manifolds. Mind the direction. Convex side towards the cylinder. DON'T glue!

Achten Sie auf die Richtung! Konvexe Seite zum Zylinder. NICHT kleben!

Was wir jetzt haben, sieht so aus:

What we have now, is this:



Die Verkleidungen nur aufstecken.
Noch nicht kleben!

Just slip the fairings on.
Dont glue yet!

Der Ringschalldämpfer

In den Printfiles sind 2 verschiedene Ringschalldämpfer:

„Easy Screw RingMuffler“ und „Hard Screw RingMuffler“.

Der „Easy“ macht das spätere Montieren des Motors leicht, weil er Aussparungen für die Motorschrauben hat. Dafür sieht er von hinten (sieht man nicht!) nicht so schön aus.

Der andere ist beim Festschrauben des Motors ein echtes Ärgerniss.

Ihre Entscheidung....

The Ringmuffler

In the Printfiles there are 2 types of Ringmufflers:

“Easy Screw RingMuffler” and “Hard Screw RingMuffler”.

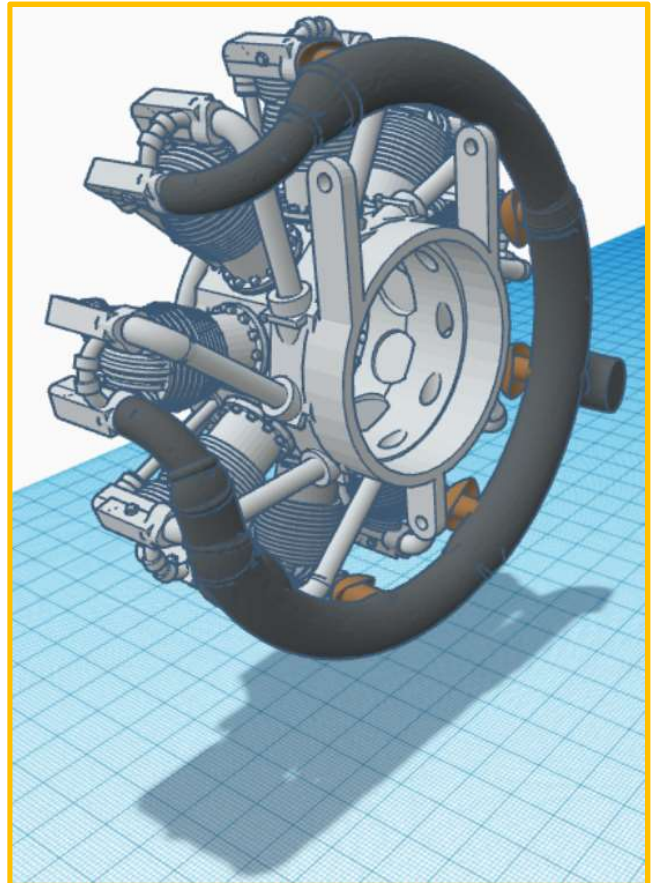
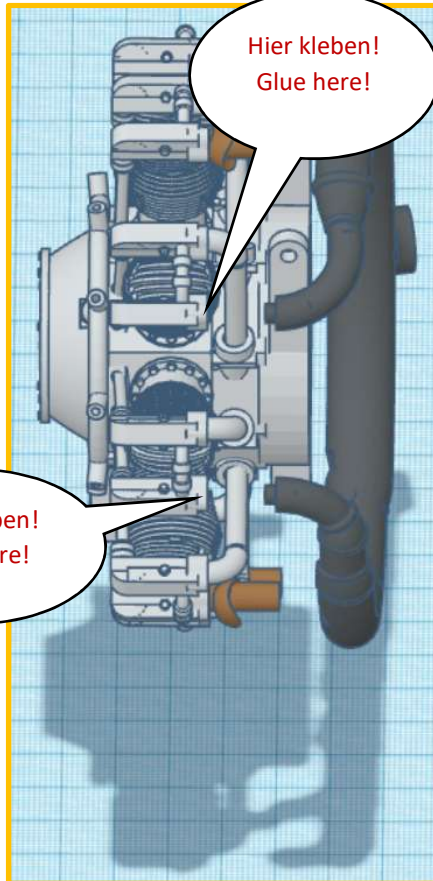
The “Easy” makes the mounting of the engine easy because it has some holes for the motor mounting screws. But from the back (Which is NOT visible!) it does not look as nice as the other.

The “Hard” makes the mounting of the engine, well, hard!

Your choice.....

Schritt 8

Step 8



Nun kleben Sie bitte den Ringschalldämpfer in die Zylinderköpfe 8 und 9.

Die Auslassstutzen der übrigen Zylinder sollten in die Löcher im Ringschalldämpfer passen. Diese noch nicht verkleben!

Now we glue the ringmuffler into cylinderhead 8 and 9. The other exhaust manifolds should fit in the holes in the ringmuffler. Don't glue them yet!

Zylinder 1 bis 7 sollten jetzt etwa so aussehen:

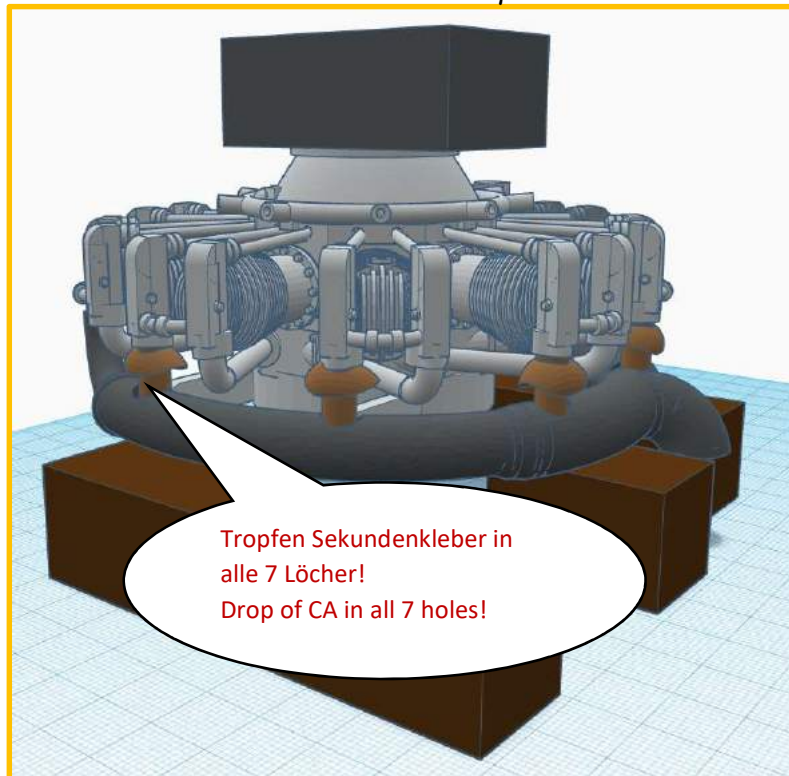
Cylinder 1 to 7 should look like this:

Sehr stark vergrößertes Foto!
Dramatically enlarged picture!



Schritt 9

Step 9



Jetzt legen Sie etwas unter, so daß der
Motor schön gerade auf dem
Ringschalldämpfer liegt.
Oben drauf etwas Gewicht.....

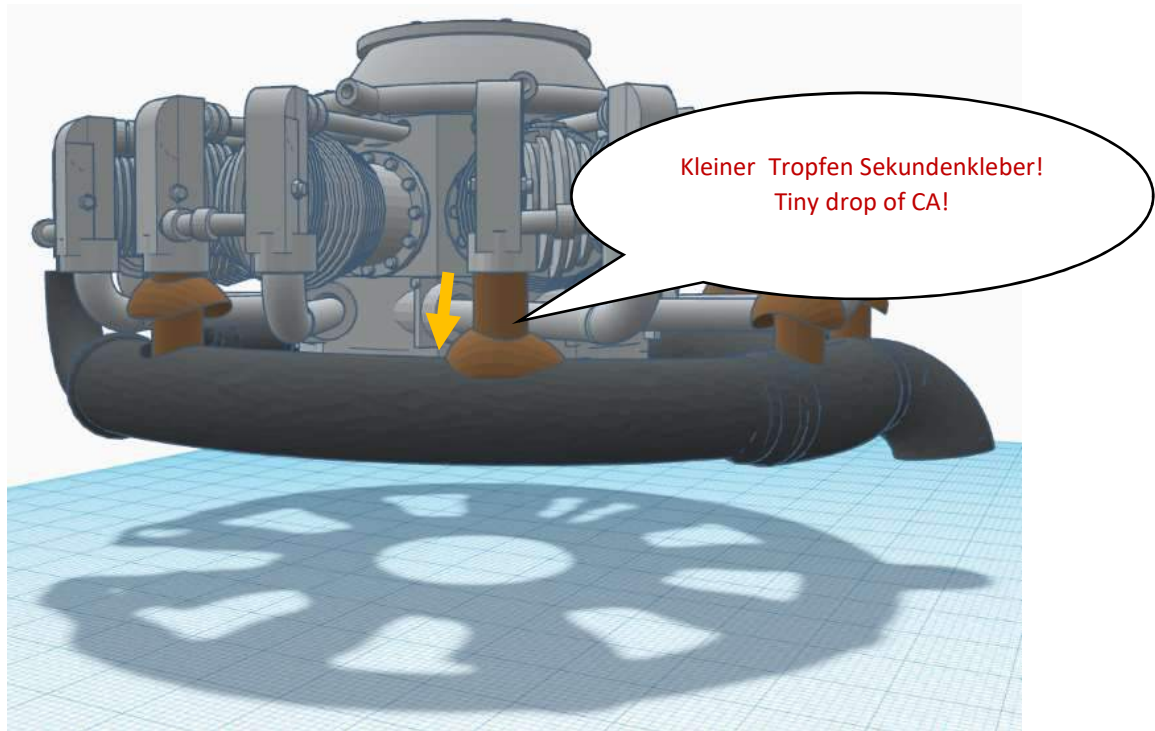
Now we place some support below the
ringmuffler so the engine rests nicely
straight on it.
On top some weight.....

Und jetzt in jedes Loch des
Ringschalldämpfers (Zylinder 1 bis 7) einen
Tropfen Sekundenkleber.

Now we put a drop of CA in all holes of the
ringmuffler (Cylinders 1 to 7).

Lassen Sie es eine Weile trocknen.

Let it cure a while.



Jetzt können Sie die Krümmerverkleidungen nach unten schieben und in den kleinen Spalt zwischen Krümmer und Verkleidung einen Tropfen Sekundenkleber geben.

7 mal, fertig!

Ganz schön viel Arbeit für ein Teil, das man später kaum sieht!

Machen Sie es so wie ich: Fliegen Sie ab und zu ohne Cowling!

Now we can slip down the exhaust fairings to the ringmuffler and put a tiny drop if CA in the gap between the exhaust manifold and the fairing.

Do this 7 times, finished!

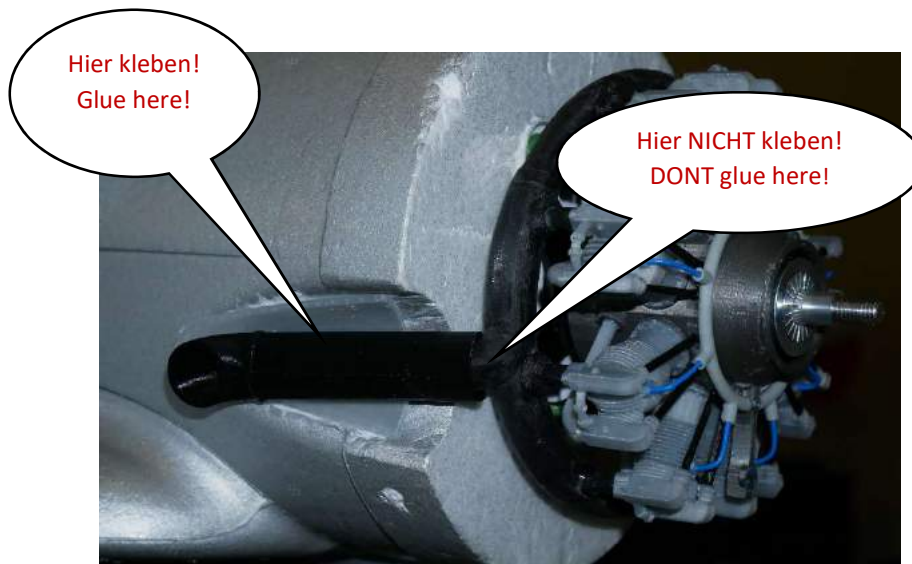
A lot of work for a part, that you hardly see later on.

Do like I do: Fly now and then without the cowling!

Schritt 10



Step 10



Pulen Sie das standardmäßige Hitzeschild ab und verkleben Sie das gedruckte.
Stülpen Sie den Endschalldämpfer über den Auslass am Ringschalldämpfer. Nicht kleben! Hier gibt es etwas Spiel im Endschalldämpfer, so daß Sie den Einbauwinkel selber etwas anpassen können. Kleben Sie nun den Endschalldämpfer auf das Hitzeschild. Am besten mit Heißkleber. Mittlerer oder dickflüssiger Sekundenkleber gehen auch.
Haube wieder dranschrauben.
Fertig!

Peel off the stock heatshield and glue the printed one on.
Put the final exhaust over the Ringmuffler outlet. Don't glue!
The opening in the final exhaust is a little bit oversized so that you can position it to your favorite angle.
Now glue the exhaust to the heatshield. I glued it with hot melt glue, but of course medium or thick CA is also possible.
Put the cowling back on.
Finished!



Hier musste ich etwas feilen.
I had to sand a little here.

Einlasskrümmer und Ringschalldämpfer
praktisch unsichtbar!

Intake System and Ringmuffler practically
invisible!

Nachwort

Das Projekt der gedruckten Motorattrappe für meine E-Flite AT 6 entstand aus einer Laune und spontanen Idee heraus.

Am Ende wurde es sehr viel mehr Arbeit und Aufwand als geplant. Aber das ist im Modellbau ja öfter so.

Ich bin weder Ingenieur noch Designer, aber ich bin seit meiner Kindheit Modellflieger.

Obwohl ich auch „richtige“ Modellflugzeuge aus Holz, Folie, Carbon und Glasfaser fliege, so faszinieren mich doch auch immer wieder die Schaumwaffeln, die es heute gibt.

Sie sehen unglaublich vorbildgetreu aus, sind nicht teuer und fliegen meist hervorragend.

Ich finde, sie bereichern unser Hobby ungemein!

Vielleicht finden sich ein paar Piloten, die mit meinem Pratt & Whitney Wasp Sternmotor aus dem 3D-Drucker ihre Flugzeuge noch ein wenig vorbildgetreuer gestalten.

Ich würde mich über die Zusendung von Bildern der fertigen Motoren freuen:

dummyengines@gmail.com

Epilog

The project of the 3D printed dummy engine for my E-Flite AT 6 started spontaneous on a whim.

At the end it was much more work than expected. But that is quite common when you are a model builder.

I am not an engineer nor a designer but I fly airplane models since I was a kid.

Although I own a bunch of “real” RC airplanes made from wood, foil, carbon and glass fiber I am constantly fascinated from the airplanes made of foam that are on the market nowadays.

They look very scale, are affordable and mostly fly great. They are a real enrichment for our hobby!

Perhaps there are a few pilots out there, who make their airplanes a little bit more scale with my 3D printed Pratt & Whitney Wasp engine.

I would love to see some pictures of the ready built engines:

dummyengines@gmail.com