

TITAN ZG 20



Betriebsanleitung

Toni Clark practical scale GmbH

Technische Daten Titan ZG 20

Hubraum:	20,1 cm ³
Bohrung:	32 mm
Hub:	25 mm
Leistung:	1,73 PS / 1,27 kW bei 11.000 U/min
Drehmoment:	1,23 Nm bei 9000U/min
Gewicht:	Motor: 820 g
	mit Motorträgerplatte: 850 g
	und Ansaugtrichter: 860 g
	und Zündung: 1.040 g
	und Schalldämpfer: 1.185 g
	flugbereit incl. des 2450 mAh
	LiPo-Zündakku #2025: 1.240 g

5 Jahre Garantie auf Titan-Flugmotoren

Über 20 Jahre Erfahrung mit Titan-Motoren und unsere sorgfältige Endkontrolle ermöglichen es uns, die Garantiefrist von bisher einem Jahr auf fünf Jahre zu erweitern. Diese Garantie gilt gleichermaßen für die mechanischen Komponenten wie auch für die Zündung. Wir gewähren diese Garantie zusätzlich zu den Ihnen zustehenden gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen nach Maßgabe der folgenden Bedingungen:

Garantiebedingungen

Die Garantie bezieht sich lediglich auf den Erstkäufer und ist nicht übertragbar.

Die Seriennummer an Motor und Zündung darf nicht beschädigt, manipuliert oder entfernt sein. Die Seriennummern wurden von uns zusammen mit dem Verkaufsdatum und Käufer notiert.

Die Motoren dürfen nur mit der vorgeschriebenen Benzin-Zweitaktmischung betrieben werden. Bei Betrieb mit Methanolkraftstoff erlischt der Garantieanspruch.

Die Garantie schließt die Microprozessor-Zündanlage ein, die maximal zulässige Versorgungsspannung von 4,8 Volt (4 Zellen NiCd oder NiMH) darf jedoch nicht überschritten werden. Mechanische Beschädigungen der Kabel sind nicht von der Garantie gedeckt.

Die Kosten für Material und Arbeitszeit werden von uns getragen, nicht aber die Kosten für den Versand zu uns.

Die Garantie gilt nicht für Absturzschiiden oder Folgeschaden aus Abstürzen.

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrem Titan ZG 20

Das größte Problem der Menschheit ist, daß sie nicht weiß was sie nicht weiß. Es ist sehr anstrengend dieses Problem zu lösen, aber versuchen Sie bitte wenigstens bei Ihrem Hobby unnötige Fehler zu vermeiden und lesen Sie die Anleitung bitte aufmerksam durch. Lassen Sie sich vom Umfang nicht erschrecken, es ist keine der üblichen Anleitungen, sondern zum Teil eine Auflistung von Fehlern, die andere Modellflieger schon gemacht haben und die Sie bitte nicht wiederholen sollen. Ein zuverlässiger Motorlauf steht und fällt mit der Art des Einbaus im Modell, und wie Sie den Motor behandeln. Es liegt an Ihnen, sich das nötige Wissen anzulesen, um Erfolgserlebnisse und damit Spaß an unserem schönen Hobby zu haben!

Mit der Microprozessor-Zündung des Titan ZG 20 ist das Starten von Hand kinderleicht. Die Starttechnik ist jedoch grundlegend anders, als Sie vielleicht vom früheren Umgang mit Magnetzündungen gewohnt sind, und verlangt daher von ZG-erfahrenen "Anwerfern" ein völliges Umdenken. Vergessen Sie also alles, was Sie evtl. über das Starten mit der Magnetzündung gelernt haben, und befolgen Sie bitte ausschließlich die Hinweise für das Starten mit der Microprozessor-Zündung weiter hinten in der Anleitung!

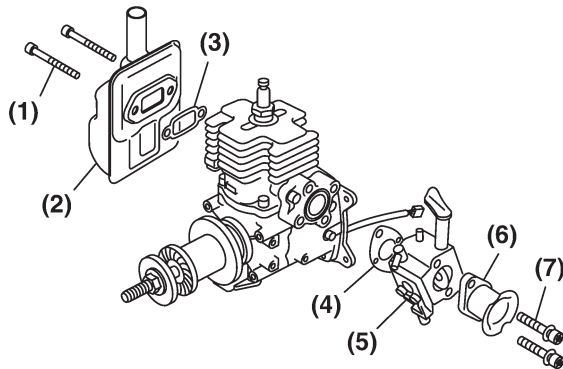
Am Titan ZG 20 selbst ist nichts Kompliziertes oder Anfälliges. Wir prüfen jeden Motor bevor er unsere Firma verläßt. Er wird zerlegt und wieder fachgerecht zusammengebaut. Die Sicherheit, nur einwandfreie Motoren auszuliefern, ist uns die 25 bis 30 Minuten je Motor wert.

Der Titan ZG 20 ist ein leistungsstarkes Triebwerk. Gehen Sie bitte im Umgang mit dem Motor besonders sorgfältig und überlegt vor, um sich und andere nicht zu gefährden. Vergewissern Sie sich vor dem Starten lieber zweimal, daß der Gashebel nicht auf Vollgas steht. Wenn Sie niemanden haben, der Ihnen das Modell beim Anlassen festhält, müssen Sie für eine absolut zuverlässige Verankerung des Modells sorgen oder den Motor von hinten starten. Ein vor die Räder in den Boden gesteckter Schraubenzieher reicht da nicht mehr aus!

Steuern Sie Ihr Modell niemals mit laufendem Motor bis in die Abstellposition zurück. Es sieht vielleicht nicht so gekonnt aus, wenn Sie das Modell die letzten Meter schieben, aber wie stehen Sie da, wenn die Steuerung plötzlich verrückt spielt und das Modell mit Vollgas auf Ihre Kollegen zurollt? Wenn der Propeller nur ein anderes Modell kurz und klein hackt, haben Sie noch Glück gehabt!

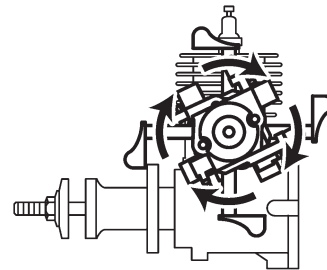
Zusammenbau des Motors

Bitte montieren Sie den Vergaser, den Ansaugtrichter und den Schalldämpfer nach folgendem Schema an den Motor.



Nr.	Bezeichnung	Stk.	Anzugs- moment
1	Schalldämpferschraube	2	8,8 Nm
2	Schalldämpfer	1	
3	Auspuffdichtng	1	
4	Vergaserdichtung	1	
5	Vergaser	1	
6	Ansaugtrichter	1	
7	Vergaserschraube	2	3,4 Nm

Der Vergaser kann in 90 Grad Schritten gedreht montiert werden. Suchen Sie sich die für Ihre Einbausituation günstigste Position aus.



Motoreinbau

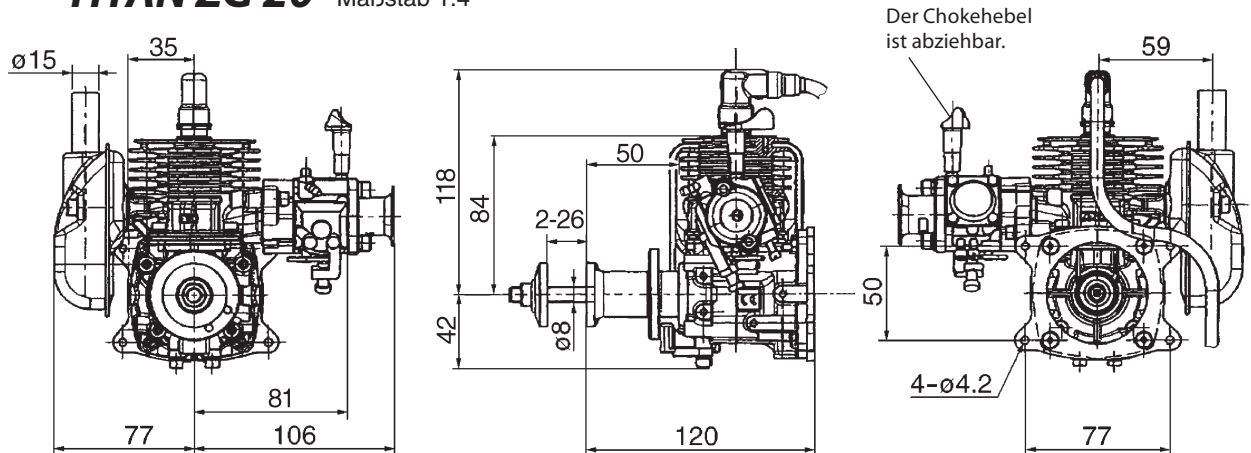
Durch die Rückwandbefestigung ist der Einbau bestechend einfach. Der Motor wird mit 4 Inbusschrauben, Federringen und Einschlagmuttern an einen 6 mm dicken Motorspant geschraubt. Ist der Motorspant kaum größer als der Motorträger, dann reicht auch ein dünnerer Spant. Das Bohrschema der Motorträgerplatte finden Sie auf dem letzten Blatt dieser Anleitung.



Der Titan ZG 20 mit dem Serienschalldämpfer eingebaut in eine 1,65 m ARF Velox Rev II von "The World Models".

Man kann den Motor auch auf D-Locks befestigen; ob der starre Einbau wirklich mehr Lärm verursacht, hängt ganz wesentlich von den sonstigen Maßnahmen zur Lärmreduzierung ab. Eine superstarre Bespannung mit Seide oder auch mit manchen Bügelfolien ist bei starrem Einbau nicht angebracht. Durch sie wird der Lärm wie durch ein Trommelfell verstärkt.

TITAN ZG 20 Maßstab 1:4



Eine solide Konstruktion des Modells steckt die Vibrationen mühelos weg. Den Empfänger kann man, statt ihn mit Gummiringen auf ein „Folterbrett“ zu spannen, auch in ein Balsakästchen mit weicher Schaumstoffauskleidung legen und das Kästchen mit einem gepolsterten Deckel verschließen. Für die Servos sollte man ohnehin lieber größere, vibrationsunempfindlichere Typen mit den besten Potis und Motoren bevorzugen.

Motorkühlung

Zur Kühlung sind keine besonders großen Öffnungen in der Motorhaube erforderlich. Man sollte aber darauf achten, daß die Luft auch wirklich den Motorzylinder und den Vergaser umströmen muß, bevor sie wieder aus der Motorhaube gelangt. Vergessen Sie nicht: Die Luft findet immer den Weg des geringsten Widerstandes, und der geht normalerweise nicht durch die Kühlrippen, sondern meist am Motor vorbei! „Luftleitbleche“ macht man am besten aus Balsa; das kann ganz dicht an den Motor reichen, da es sich selbst „einschleift“, keine Knackimpulse erzeugt und vibrationsfest ist. Luft, die in mehr als 2 mm Entfernung an den Kühlrippen vorbeistreicht, trägt zur Kühlung NICHTS bei! Die schlechteste Kühlung hat der Motor in großvolumigen Motorhauben mit großflächigem Lufteinlaß, wenn Sie keine Maßnahmen zur Kühlluftführung getroffen haben.



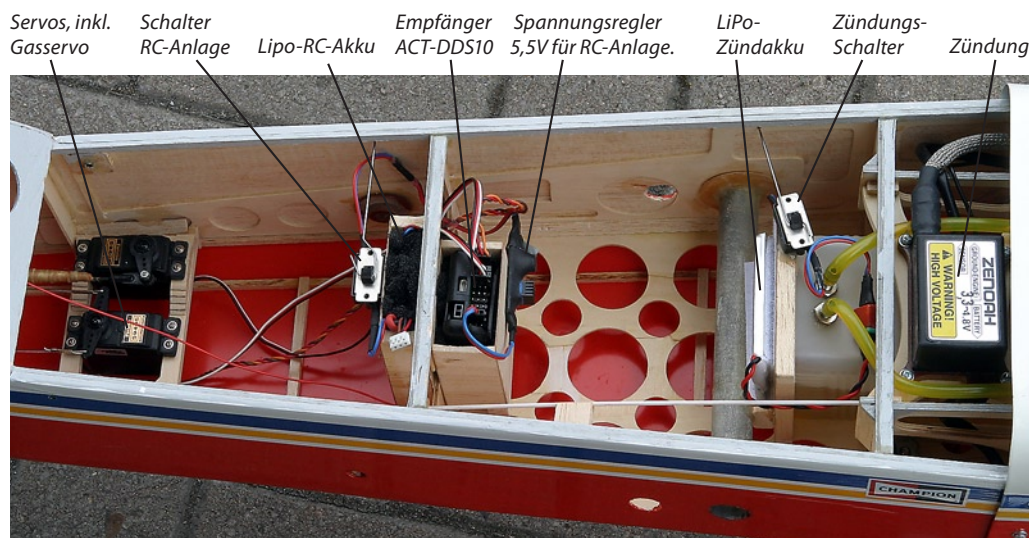
Der Titan ZG 20 paßt bis auf den Kerzenstecker komplett unter die Motorhaube der Velox. Die klein erscheinenden Kühlöffnungen reichen durch die günstige Platzierung völlig aus. Auf den Ansaugtrichter wird wegen der besseren Akustik verzichtet, denn so saugt der Vergaser unter der Haube an, es gibt keine Ansaugöffnung an der Motorhaubenseite. Die Laufeigenschaften sind beim Kunstflug in allen Fluglagen und Geschwindigkeiten tadellos. Offensichtlich stimmt das Verhältnis von Lufteinlaßfläche zur Auslaßfläche.

Einbau der Zündanlage

Zuerst die wichtigste Grundregel beim Umgang mit Batteriezündungen:

- ! Niemals die Zündung einschalten, ohne daß der Kerzenstecker auf der Zündkerze steckt!**
- ! Unbedingt alle Komponenten der Zündung inklusive des Zündakkus so weit entfernt wie möglich von den Komponenten der Empfangsanlage installieren. Als Mindestabstand des Zündmoduls zum Empfänger sind 15 cm einzuhalten!**

Die Microprozessor-Zündung ist komplett vergossen und extrem robust. Sie wurde von uns mit einem Anschraubsockel versehen und kann an den vier Befestigungspunkten direkt an das Modell geschraubt werden. Das Bohrschema finden Sie auf der letzten Seite dieser Anleitung.

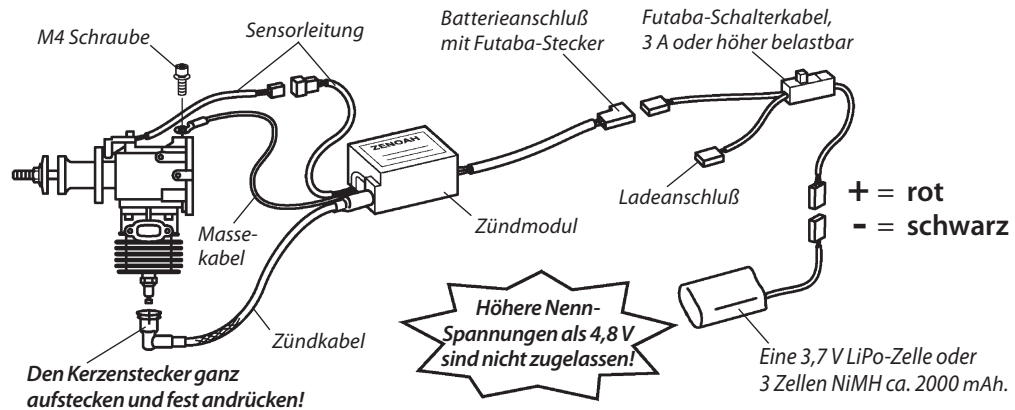


Bitte verlegen Sie aber die Kabel mit allergrößter Sorgfalt. Insbesondere das Zündkabel darf nirgendwo scheuern. Die 21.000 Volt Zündspannung kann nur mit einer völlig unbeschädigten Isolation im Zaum gehalten werden. Wird das Abschirmgeflecht z.B. durch Scheuern an einem Motorhaubenausschnitt beschädigt, dann dauert es nicht mehr lange bis auch die darunterliegende Kabelisolierung eingeschnitten bzw. geschwächt ist. Die Zündspannung wird dann nicht nur an der Kerze entladen, sie wird auch an der Schwachstelle der Isolierung zur Abschirmung durchschlagen. Dies führt bald zu Zündaussetzern und heftigen Störungen der Empfangsanlage wegen der freiliegenden (Zweit-) Funkenstrecke!

Mechanische Beschädigungen der Kabel sind von der Garantie ausgeschlossen!

Sie benötigen einen kontaktsicheren Schalter mit Messerkontakten wie er auch für die Empfängerstromversorgung angeboten wird. Ein Robbe/Futaba Schalterkabel paßt an den Stromanschluß der Zündung. Die für 240 Volt ausgelegten Kippschalter mit Rollkontakten sind prinzipiell für niedrige Spannungen ungeeignet. Die Kontaktflächen oxydieren mit der Zeit und der Übergangswiderstand steigt bis die Zündung schließlich ausfällt.

⚠ Achten Sie beim Anschluß der Batterie auf die richtige Polung. Die Zündung ist elektronisch nicht gegen Verpolung geschützt und wird bei falscher Polung irreparabel zerstört!



Zündakku

Der optimale Zündakku ist eine (einzige) 3,7 V LiPo-Zelle mit ca. 2000 - 2500 mAh. Z.B. unser ZG-I 2450 Li-Polymer Zündakku 3,7V / 2450 mAh, Best.Nr. #2025. Er wiegt mit Stecker gerade mal 54 g und liefert genug Energie für 1 1/2 Stunden Flugzeit. Wenn Sie die LiPo Batterien (noch immer) für zu gefährlich halten, dann können Sie auch 3 (drei, nicht vier!) Zellen NiMH mit ca. 2000 mAh verwenden.

Die Zündung wurde zwar ursprünglich für 4 Zellen konzipiert, sie soll allerdings auch noch bei 20.000 U/min an der Marine Version des ZG 20 einwandfrei funktionieren. Uns Modellflieger muß das jedoch nicht interessieren, für uns reichen gut 12.000 U/min locker aus, und die erreicht die Zündung selbst noch mit 3,1 Volt Betriebsspannung ohne die geringsten Aussetzer. Durch die geringere Spannung sinkt auch die ansonsten sehr hohe Stromaufnahme auf ein erträgliches Maß und das Zündmodul wird nicht so warm.

Sinkt die Versorgungsspannung auf 3 Volt, dann zeigt die Zündung das kurz durch Fehlzündungen an und der Motor bleibt sofort stehen! Im Stillstand sinkt der Stromverbrauch auf 45 mAh. Somit ist auch ein Tiefentladeschutz der LiPo-Zelle gegeben.

Stromaufnahme der Zündung bei:	3,7 V	4,8 V
2000 U/min	1,1 A	1,4 A
Ab 4500 U/min bis Höchstdrehzahl	1,6 A	2,2 A
Ruhestrom (Propellerstillstand)	45 mA	55 mA

Wird die Zündung mit 4,8 Volt betrieben, kann das Zündmodul je nach Umgebungsbedingungen bis zu 80 °C heiß werden. Das ist normal und schadet der Zündung nicht.

⚠ Das Zündmodul nicht in Schaumstoff einpacken! Nicht anfassen wenn heiß!

Zündkerze

Es wird die Champion Y82 verwendet. Bei einem Kerzenwechsel nur diese Zündkerze verwenden! Elektrodenabstand: 0,5 mm.

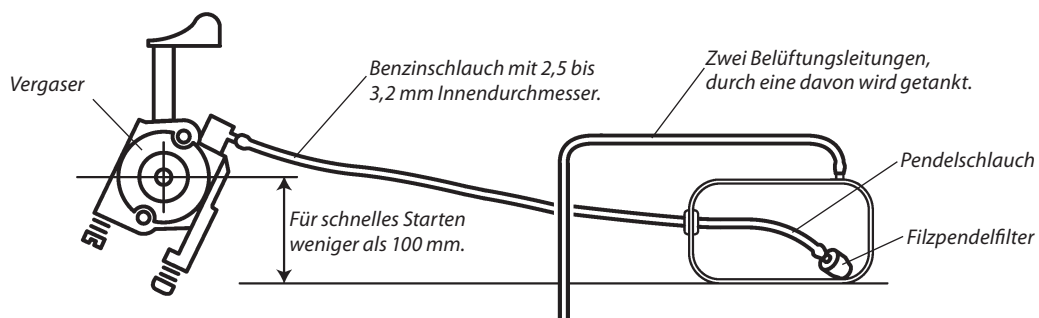
Tank

Mit einem 500 ccm Tank läuft der Titan ZG 20 bei Vollgas etwa 25 Minuten. Ein 250 ccm Tank würde also für Kunstflugmodelle völlig ausreichen.

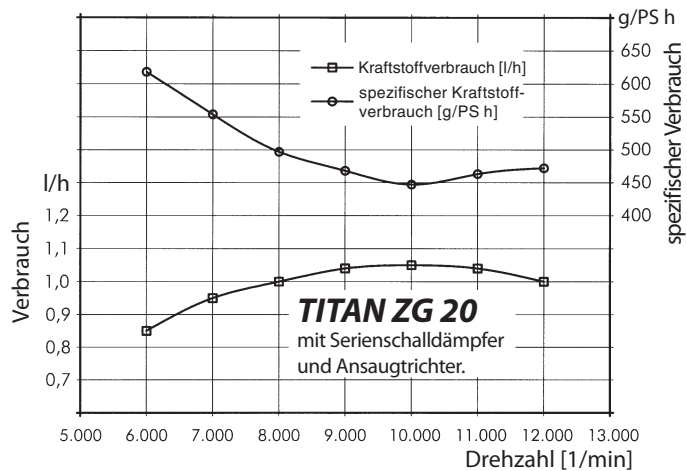
Das Schäumen des Kraftstoffes im Tank läßt sich nur schwer verhindern. Wenn Sie den von uns empfohlenen Filzpendelfilter verwenden, stört das aber nicht weiter. Dieser

Filter ist immer mit Benzin vollgesaugt, und Sie können den Tank ohne den kleinsten Aussetzer bis zum letzten Tropfen leerfliegen. KFZ-Kraftstofffilter sind wegen der durch das große Gehäusevolumen bedingten Tendenz zur Luftblasenbildung völlig ungeeignet! Normale Modellflug-Kraftstofffilter sind zu grobmaschig und lassen zu viele Teilchen durch, die dann das sehr feine Sieb im Vergaser schnell verstopfen.

Daß man mit einem Filzpendelfilter im Tank nicht durch die Benzinleitung zum Motor tanken darf, ist eigentlich logisch, oder? Ich erwähne es nur, weil ich diesen banalen Fehler gar nicht so selten, auch bei erfahrenen Modellfliegern, erlebt habe. Bauen Sie kein T-Stück zum Enttanken in die Leitung zum Vergaser!



Der Tank sollte lieber höher als der Vergaser eingebaut werden. Durch das federbelastete Ventil der Kraftstoffregelung läuft kein Benzin in den Vergaser, solange der Motor nicht ansaugt. Um aber beim Anwerfen ein sicheres und schnelles Ansaugen zu gewährleisten, ist es besser, wenn bereits Kraftstoff in der Leitung ansteht. Läuft der Motor erst einmal und ist keine Luft in der Leitung, dann spielt die Länge der Benzinleitung überhaupt keine Rolle mehr. Sie können den Tank ohne weiteres im Schwerpunkt oder sonstwo im Modell einbauen. Die Benzinleitung sollte aber geradlinig verlaufen. Wenn Sie eine „Achterbahn“ einbauen, bilden sich leicht Blasen an den höchsten Stellen der Leitung!



Tankanschlüsse

Der Durchgangsnippel vom Pendelschlauch zum Vergaser wird optimal mitten im Schraubdeckel platziert. Der Tank bekommt zwei Belüftungsleitungen, die beide ganz **hinten** oben am Tank mittig angebracht werden und über dem Tank nach vorne führen und dann unten am Rumpfboden z. B. beim Motorhaubenluftauslaß enden. Durch eine Belüftungsleitung (egal welche) wird betankt.



Weil die Belüftungs-Anschlüsse hinten angebracht sind, bleibt beim Betanken immer eine kleine Restmenge Luft im Tank - zumindest bei einem Zweibeinmodell, daher kann man das Modell auf den Rücken drehen, auf die Nase stellen oder mit der Nase senkrecht nach oben halten und es läuft in keiner Lage Sprit aus.

Zum Fliegen und auch sonst werden beide Belüftungen mit ca. 15 mm langen Gewindestücken von 3,5 mm Blechschrauben verschlossen. Durch das grobe Gewinde kann genügend Luft in den Tank, es kommt aber, so lange der Motor läuft, kein Sprit mehr aus der Belüftung heraus, auch im Messerflug nicht und egal wie wild der Kunstflug auch sein mag. Die Spritersparnis ist enorm! Das System ist simpel und 100% zuverlässig. Es läuft auch beim Betanken niemals Benzin über das Modell.

Es sollte immer ein Rest Kraftstoff im Tank verbleiben

Auch wenn das Modell zuhause gelagert wird, ist es besser, nicht ganz abzutanken. So ist sichergestellt, daß die Membranen im Vergaser nicht austrocknen und nicht hart werden. Teilweise abgetankt wird also nur, wenn unbedingt notwendig, z.B. wenn vollgetankt, aber dann doch nicht mehr geflogen wurde. Zum Abtanken dreht man das Modell einfach auf den Rücken. Da sich keine Anschlüsse unten am Tank befinden, kann selbst bei einem undichten Tankanschluß nichts auslaufen. Bleiben die Belüftungen immer mit den Blechschrauben verschlossen, dann bildet sich auch in der warmen Wohnung kein Überdruck im Tank. Verschließen Sie jedoch den Tank luftdicht, wird (flüssiger) Kraftstoff in den Vergaser gepreßt und verdampft - Benzingestank ist dann unvermeidlich.

Kraftstoffschlauch



Silikonschlauch ist für Benzin völlig ungeeignet. Auch keinen transparenten PVC-Benzinschlauch benutzen! Der PVC-Kunststoff „kriecht“ und paßt sich spannungsfrei an den Nippel an. Schon nach kurzer Zeit sitzt der Schlauch so lose auf den Nippeln, daß bei Vibrationen Luftblasen eindringen können.

Unser **schwarzer Neoprene-Benzinschlauch** quillt bei Kontakt mit Benzin ein wenig auf und wird dadurch perfekt abdichten, wenn Sie ihn an den Nippeln zweimal mit Draht umwickeln und die Drahtenden verdrehen. Aber bitte keine Kunststoff-Kabelbinder verwenden! Diese bilden beim Zusammenziehen keinen perfekten Kreis, sondern so etwas wie ein sehr dickes Flügelprofil mit einer spitzen Hinterkante, wo der Schlauch dann vom Nippel abheben kann. Der schwarze Schlauch ist sehr robust, er ist hitzebeständig und durch die große Wandstärke sehr knicksicher.

Gut geeignet ist auch der gelb-transparente **Tygon® F-4040 Schlauch**. Er wiegt deutlich weniger, er quillt nicht auf und man kann Luftblasen erkennen. Jedoch muß der Tygon® Schlauch sorgfältiger verlegt werden, damit er nicht einknickt. Tygon® Schlauch ist nicht besonders hitzebeständig und darf keine heißen Motorteile berühren!

Kraftstoff

Als Kraftstoff kann eine Zweitaktmischung aus bleifreiem Normal- oder Superbenzin und einem guten Marken-Zweitaktöl im Verhältnis 1:40 verwendet werden. Zum Einlaufen 1:25 mischen. Viel besser geeignet ist das synthetische Zweitaktöl BEL-RAY H1R im Mischungsverhältnis 1:50. Die ersten fünf Liter zum Einlaufen 1:40 mischen. Die Vorteile dieses Rennöls aus dem Motorrad-Rennsport sind bis zu 10-fach bessere Schmierung und Notlaufeigenschaften, mehr Leistung, weniger Verbrennungsrückstände und ein ausgezeichneter Korrosionsschutz.

Beim Umgang mit Benzin ist größte Sorgfalt geboten.

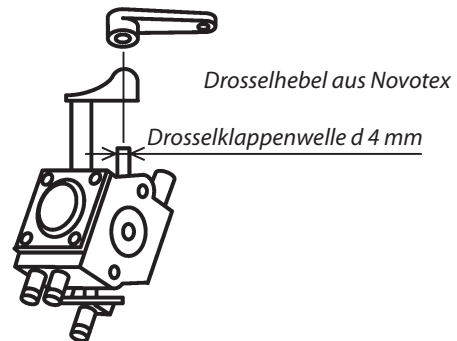
Nur stabile und absolut dichte Kraftstoffbehälter benutzen!

Nicht Rauchen!

Vergaseranlenkung

Bitte im eigenen Interesse die Feder am Drosselhebel nicht aushängen und schon gar nicht entfernen. Diese Feder verhindert ein Ausschlagen der Drosselklappe und zieht oder besser drückt evtl. vorhandenes Spiel aus dem Gasgestänge. Bei einem Versagen des Gasgestänges drosselt die Feder sofort den Motor, ein Sicherheitsfaktor, auf den auch Sie nicht verzichten dürfen! Die geringe Belastung des Gasservos durch die Federkraft ist nichts im Vergleich zu der Belastung der Ruderservos durch Ruderdrücke oder Vibrationen.

Dem Motor liegt ein CNC gefräster Drosselhebel bei, den Sie auf das freie Ende der Drosselklappenwelle stecken und mit ein wenig Araldite 2011 oder UHU PLUS Endfest 300 in der für Ihre Einbausituation günstigsten Position festkleben. Sie können zur Anlenkung ein kurzes Gestänge oder einen Bowdenzug verwenden.



Ein Bowdenzug sollte aber so verlegt werden, daß die Feder am Vergaserdrosselhebel gegen den Bowdenzug drückt und nicht zieht! Durch Schwingungen eines in einem Bogen verlegten Bowdenzuges wird die Litze in der Hülle - ähnlich wie das Seil beim Seilspringen - nach außen geschleudert. Wenn die Feder jetzt dagegenzieht, entsteht ein unkontrollierbares Leerlaufverhalten: Mal ist die Feder am Vergaser stärker und zieht die Litze nach innen und mal, bei einer etwas veränderten Drehzahl, sind wieder die Schwingungen stärker (Resonanzeffekt) und die Litze wird nach außen geschleudert. Das erhöht sofort deutlich die Drehzahl, da dadurch die Litze am Vergaserhebel zieht und „Gas gibt“. Wenn Sie daraufhin weiter herundrosseln, geht der Motor aus, sobald die Feder wieder die Oberhand gewinnt! Drückt das Servo gegen die Feder, dann arbeiten die Feder und die Fliehkraft in die selbe Richtung, und der Motor reagiert gleichmäßig und berechenbar auf den Gasknüppel.

Bauen Sie niemals die Drossel- oder Chokeklappe aus, um etwa einen Metallhebel an die Welle zu löten. Die Schraube der Drosselklappe wurde vom Hersteller aufgesteckt. Beim Herausdrehen weitet sich dadurch das Gewinde in der Drosselwelle und selbst, wenn Sie die Schraube wieder mit Schraubensicherung einsetzen, besteht die Gefahr, daß sich die Schraube löst oder die Drosselklappenwelle am überdehnten Gewinde bricht. Eine Propellerumdrehung später ist der Motor meist nur noch Schrott!

Auch die **Chokeklappe** kann über ein Servo angelenkt werden. Für diesen Zweck liegt der zweite Hebel mit der etwas größeren Bohrung bei, den Sie auf die Chokeklappenwelle kleben können. Der aufgesteckte schwarze Choke-Hebel zur Handbetätigung läßt sich ganz einfach abziehen. Die Arretierung braucht und sollte nicht ausgebaut werden. Ein gewöhnliches Standardservo schafft den kleinen Widerstand mühelos. Mit Miniservos stellt man den Servoweg am Sender auf den größtmöglichen Wert (von z.B. 150%) und verwendet einen kleinen Servohebel.

Propeller

Sehr gute Propeller für den Titan ZG 20 sind die APC 17x8"N oder die APC 16x8". Ist nicht genügend Bodenfreiheit vorhanden, verwendet man die APC 15x10". Die APC Propeller haben einen hervorragenden Wirkungsgrad und sind dabei auch noch unverschämt leise. Sie sind bei sorgfältigem Umgang in diesen Propellergrößen ausreichend drehzahlfest.

Geeignet sind auch die Menz S Luftschrauben 15x8", 16x6" und 16x8", wenn auch deutlich lauter und mit weniger Schub, so sind Sie doch für weniger anspruchsvolle Modelle die kostengünstigste Alternative.

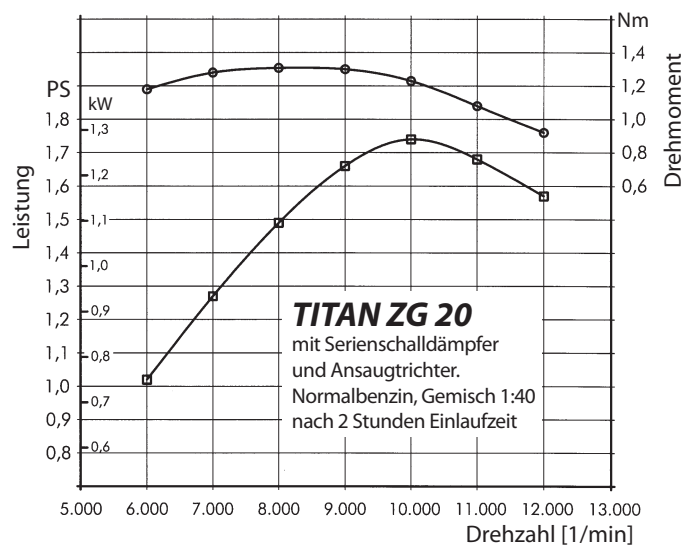
Wer lieber CFK-Luftschrauben mag, der verwendet die Super Silence Zweiblatt 15x11", 16x8"Pro oder 16x10". Ein geeigneter 3-Blatt Propeller ist die 15x11" Super Silence.

Die Luftschrauben bitte unbedingt auswuchten! Manche Hersteller behaupten zwar, ihre Propeller seien bereits ausgewuchtet, aber Kontrolle ist hier besser als blindes Vertrauen!

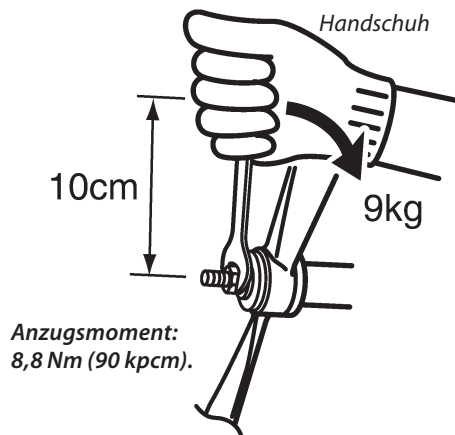
⚠️ WARNUNG: Wenn Sie Propeller aus thermoplastischen Kunststoffen wie z.B. „Nylon“ bzw. Polyamid einsetzen, dann müssen Sie sich der potentiellen Bruchgefahr immer bewußt sein! Diese Propeller können jederzeit abreißen, auch wenn sie mit Glas- oder Kohlefasern verstärkt sind! Durch Einflüsse wie Materialermüdung, Produktionsfehler, Austrocknen des Kunststoffes oder mechanische Überlastung, verursacht durch einen vorausgegangen „leichten“ Kopfstand, kann die Belastungsgrenze schnell überschritten werden! ...

Luftschraube	Drehzahl [1/min]
APC 15x8"	8900
APC 15x10"	8300
APC 16x8"	8300
APC N17x8"	7700

Die Propellerdrehzahl steigt im Flug durch die Anstömung um ca. 2000 U/min an. Zudem erzielen große Propeller in der Regel einen besseren Wirkungsgrad. Daher ist die APC 17x8N in der Praxis deutlich besser als die APC 15x8, auch wenn das nach dem Leistungsdiagramm auf den ersten Blick nicht so aussieht.



Propellerbefestigung



Verwenden Sie den mitgelieferten Schlüssel und versuchen Sie eine Kraft von 9 kp zu erzeugen. Bitte nicht zu fest anziehen, denn der Propellerschaft ist in der Kurbelwelle mit einem M6 Gewinde befestigt. Er könnte bei ungezügelter Kraftentfaltung abreißen.

Die Propellerbefestigung mit der Zentralmutter in Verbindung mit der großen Propeller-auflage ist in der Praxis die sicherste Methode, den Propeller am Titan ZG 20 zu befestigen. Solange die Propellermutter mit dem richtigen Anzugsmoment angezogen ist, kann sich der Propeller nicht lösen.

Sollte sich die Mutter beim Anwerfen lösen, dann hat der Propeller dem Anzugsdruck mit der Zeit nachgegeben und Sie haben es versäumt den festen Sitz regelmäßig zu prüfen. Aber auch hierbei geschieht nichts weiter. Nur können Sie halt nicht übersehen, daß die Propellerschraube wieder angezogen werden muß! Wirklicher Schaden für Sachen und Personen kann aber sehr leicht entstehen, wenn der Propeller mit mehreren Schrauben befestigt ist! Sie merken dann beim Starten nicht, daß die Schrauben schon zu lose sind und die Reibung zwischen Propeller und Nabe nicht mehr ausreicht, um den Propeller absolut rutsicher zu halten. Die ständigen Antriebsimpulse können dann binnen kurzer Zeit zum Schwingungsbruch der Propellerschrauben führen, und der Propeller fliegt tatsächlich weg! Das ist keine Phantasie, ich habe das bei Motoren mit Mehrschrauben-Befestigung selbst gesehen.

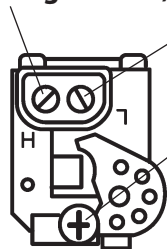
Während des Motorlaufes kann sich die Propellermutter nicht mehr lösen. Jeder Antriebsimpuls würde sie nur wieder fester anziehen. Zumindest kann man das für den unveränderten Titan ZG 20 garantieren. Wenn Sie den Motor aber zum Glühzünder umrüsten und der Zündzeitpunkt nicht stimmt, kann er unter Umständen bei Vollgas nageln. Dann können auch die von manchen Viertaktern bekannten Effekte, sprich wegfliegende Propeller, auftreten.

Bitte setzen Sie auch keine Stifte zwischen Nabe und Propeller ein. Die Stifte halten den Propeller noch fest, wenn die Propellerschraube schon lange zu locker sitzt. Sie bemerken es zunächst nicht, und plötzlich wird Ihr Propeller durch die Stifte in zwei Teile gespalten. Auch das ist schon vorgekommen! Wenn Sie Glück haben, fliegen Ihnen die Stücke nur um die Ohren!

Sollte die Reibung zwischen der Alu-Propellernabe und einer glatten Alu-Spinner-rückplatte nicht ausreichen, hilft eine Scheibe aus Naßschleifpapier mit ca. 320'er Körnung. Sie wird so zwischen Nabe und Rückplatte gelegt, daß die Schleifmittelseite zur Spinnerrückplatte zeigt.

Vergasereinstellung

Die Bezeichnungen der Düsennadeln finden Sie auf dem Vergaserkörper eingepreßt: **H = Vollgasnadel, L = Leerlaufnadel.**



Die große, vernickelte **Leerlaufanschlagschraube** ist recht nützlich für Prüfstandläufe. Sobald jedoch der Motor im Modell eingebaut ist und die Drossel über ein Servo betätigt wird, ist sie weiter herauszudrehen oder besser gleich ganz zu entfernen!

Richtwerte Düsennadeleinstellung	H	L
mit Serienschalldämpfer und Trichter	1 1/2 Umdrehungen	1 1/8 Umdrehungen

Die Vergasereinstellung hängt von der Luftschraubengröße ab. Bei der Einstellung der Leerlaufdüsenadel müssen Sie sehr sorgfältig vorgehen. Für einen niedrigen und trotzdem zuverlässigen Leerlauf muß die Einstellung eher mager, für ein gutes Gasannehmen eher fett sein. Es gilt also, einen akzeptablen Kompromiß zu finden. Das Beschleunigungsverhalten wird durch den Ansaugtrichter und/oder kleinere Luftschrauben verbessert. Ein langsames Gasservo ist ebenfalls vorzuziehen. Sie sollten auch am Prüfstand die Drosselklappe etwa so wie ein Servo bewegen und nicht unrealistisch schnell „aufreißen“.

Wird der Motor ohne den Ansaugtrichter betrieben, müssen beide Düsennadeln etwas weiter aufgedreht werden und der Kraftstoffverbrauch steigt an.

Je länger der Ansaugtrichter, um so besser verkraftet der Motor auch große Luftschrauben. Alternativ zum mitgelieferten Trichter kann bei Bedarf unser Aluminium Ansaugtrichter #0080 verwendet werden.

Die optimale Vergasereinstellung kann man eigentlich nur im Flug und unter zusätzlicher Beobachtung des Kerzenbildes ermitteln. Nachdem der Motor einige Zeit mit Vollgas gelaufen ist und dann sofort abgestellt wird, sollte die Farbe der Elektrode rehbraun bis grau sein. Der Motor darf aber vor dem Abstellen nicht noch im Leerlauf laufen! Die Einstellung ist zu fett, wenn die Elektrode verrußt oder ölig ist, zu mager, wenn sie weiß oder glasig aussieht.

Ragt der Ansaugtrichter aus der Motorhaube, und der Motor läuft im Geradeausflug oder Sturzflug immer fett, im Steigflug und am Boden aber normal, dann geschieht dies, weil sich in der Motorhaube ein zu hoher Staudruck aufbaut. Dieser Druck wirkt über die Bohrung in dem mit vier Schrauben befestigten Vergaserdeckel auf die Regelmembrane, und der Druckausgleichsregler im Vergaser stellt das Gemisch fetter.

Dagegen gibt es zwei Abhilfen: Sie können den zu großen Lufteinlaß in der Motorhaube verkleinern bzw. den Auslaß vergrößern. Oder Sie löten auf die Bohrung des Vergaserdeckels ein 3 mm Messingrohr. Den Deckel zum Löten selbstverständlich abbauen. Das Messingrohr sollte neben dem Ansaugrohr aus der Motorhaube ragen. Nun schneiden Sie das Messingrohr noch bündig mit dem Ansaugtrichter ab. Jetzt mißt der Vergaser den Luftdruck nicht mehr in der Motorhaube, sondern gleich neben der Ansaugöffnung. Der Motor läuft dann meist auch im Flug gleichmäßig. Sollte das trotzdem keine Abhilfe bringen, dann liegt die Ursache an der Motorhaubenform und der Position des Ansaugtrichters an der Motorhaube.

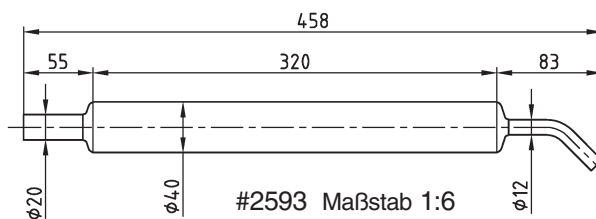
Schalldämpfer

Der mitgelieferte Schalldämpfer ist recht gut und im Vergleich zu großen Motoren oder manchen Glühzünderschalldämpfern gar nicht mal so laut.

Ziehen Sie bitte die Schalldämpferschrauben nach dem ersten Motorlauf im noch warmen Zustand nach.

An den ZG 20 passen aber auch die Krümmer und Edelstahlschalldämpfer des ZG 23SL und ZG 26SC.

An den ZG 20 passen auch die Krümmer und Edelstahlschalldämpfer des ZG 23SL und ZG 26SC. Ganz besonders überrascht hat uns der neue Hochleistungs-Edelstahlschalldämpfer Best.Nr. #2593. Er bringt am ZG 20 phänomenale 40% Leistungssteigerung gegenüber dem Standard-Serienschalldämpfer. Dabei ist er sehr leise und hat einen recht angenehmen Klang. Die Gasannahme und das Laufverhalten im Zwischengasbereich sind ausgezeichnet. Die kompletten Anlage inkl. Edelstahl-S-Krümmen "Typ Funtana" #2571 und dem Teflonschlauch mit Federbandschellen wiegt gerade einmal 150 g mehr als der Seriendämpfer.



Befestigungsschelle #2594 am Dämpfer #2593



Luftschaube	Gemessene Drehzahl mit Hochleistungs-Edelstahlschalldämpfer #2593 und 23 cm Krümmerlänge
APC 15x8"	9850 1/min
APC 16x8"	9400 1/min
Menz S 16x8"	8500 1/min
Menz S 18x6"	8000 1/min

Starten

Besonders wenn Sie noch unsicher sind und keine Erfahrung mit großen Motoren haben, sollten Sie zum Anwerfen einen Arbeitshandschuh anziehen oder noch besser ein Rundholz mit darübergeschobenem Gartenschlauch verwenden.

Mit der Microprozessor-Zündung ist das Starten eigentlich kein Thema mehr. Die Vorgehensweise unterscheidet sich jedoch grundsätzlich von dem Ihnen möglicherweise von der Magnetzündung gewohnten Ablauf. Insbesondere sollten Sie es unbedingt vermeiden, vor dem Starten bei ausgeschalteter Zündung Kraftstoff anzusaugen!

Bitte gehen Sie exakt wie hier beschrieben vor:

1. Auftanken (lohnt immer),
2. Choke ganz schließen,
3. Vergaser-Drosselklappe etwas weiter öffnen als für normalen Leerlauf.
4. Bitten Sie einen Helfer, das Modell festzuhalten.

5. Die Zündung einschalten und

6. **sofort** anwerfen, **ohne vorher extra anzusaugen!**
7. Der Motor wird anspringen, sobald der Vergaser durch das Anwerfen mit geschlossenem Choke genug angesaugt hat, und einige Umdrehungen laufen, bis er wegen des noch immer geschlossenen Choke wieder ausgeht. Das macht gar nichts; immerhin hat Ihnen der Motor damit gezeigt, daß er genug angesaugt hat. Sie öffnen jetzt den Choke, werfen noch ein paar Mal an, bis der überschüssige Sprit ausgestoßen ist, und schon läuft der Motor wieder.
8. Lassen Sie den Motor für kurze Zeit im Leerlauf weiterlaufen, er könnte sonst beim Gasgeben ausgehen, so lange er noch „kalt“ ist.

Sie sollten das Wort "Anwerfen" nicht zu wörtlich nehmen; es macht keinen Sinn sich unnötig anzustrengen. Drehen Sie den Propeller einfach **locker über die Kompression hinweg**. Sie werden bald bemerken, daß es auch mit dem kleinen Finger und ganz außen an den Blattspitzen geht. Am elegantesten ist die Starttechnik von hinten mit der linken Hand. So können Sie das Modell mit der rechten Hand selber festhalten und sind zudem aus dem Gefahrenbereich. Nicht vergessen, den Sender griffbereit zu legen!

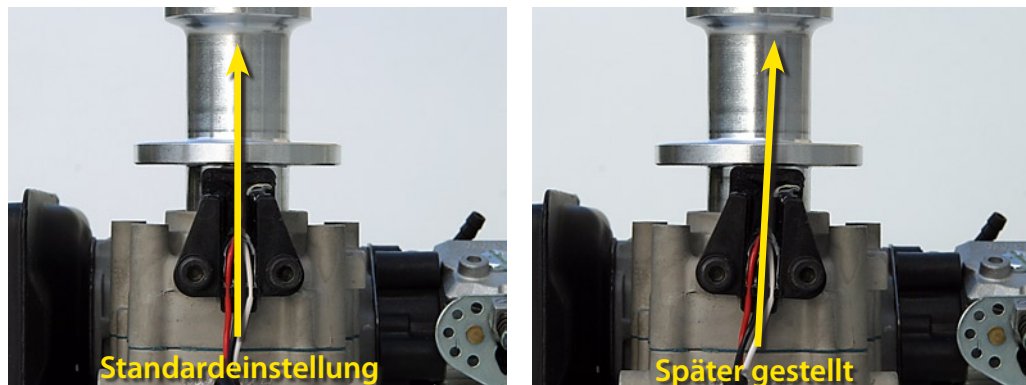
Wenn Sie es trotzdem schaffen, den Motor völlig "abzusaufen", muß die Zündkerze raus und getrocknet werden. Ganz anders als die Magnetzündung verträgt die Batteriezündung keine nassen Zündkerzen!

Schalten Sie die Zündung nach dem Einsatz bitte sofort über den Batterieschalter aus. Es könnte jemand den Motor versehentlich anwerfen und zudem fließt noch immer ein Ruhestrom, der die Batterie langsam aber sicher (tief-)entladen wird.



Die Zündung muß also nach dem Flug immer sofort über den Zündschalter abgeschaltet werden!

Justieren des Zündgebers für sehr leichte Modelle



Wer möchte, kann den Zündzeitpunkt durch einfaches nach rechts neigen des Sensors ein paar Grad später stellen. Der Motor läuft dann noch ruhiger im Leerlauf und mit noch geringerer Leerlaufdrehzahl. Allerdings geht dabei auch die Vollgasdrehzahl um etwa 100 U/min zurück. Die kleine Anpassung ist besonders für sehr leichte Modelle interessant.

Einlaufen

Das Einlaufen unterscheidet sich von der bei Glühzündermotoren angewendeten Methode. Sie sollten den Titan ZG 20 nicht mit zu fetter Einstellung laufen lassen, sondern bei korrekt eingestelltem Vergaser und mit häufigem Wechsel zwischen längeren Leerlauf- und sehr kurzen Vollgasperioden den ersten Flug absolvieren. Natürlich darf der Vergaser auf keinen Fall zu mager stehen. Wenn Sie unsicher sind, also lieber die Vollgasdüsenadel noch etwas aufdrehen. Lassen Sie den Motor aber keinesfalls mit konstant Halb- oder Dreiviertelgas einlaufen. Nach und nach können die Vollgasperioden verlängert werden. Nach etwa 5 Flügen kann der Motor voll belastet werden. Die Leistung nimmt erfahrungsgemäß während der ersten 30 Flüge langsam aber stetig zu. Auch danach noch steigt die Leistung durch den Aufbau von Ölkohle auf dem Kolbenboden und im Zylinder weiter an. Die Ölkohleablagerung erhöht das Verdichtungsverhältnis und damit die Motorleistung.

Es ist besser, den Motor im Modell und mit montierter Motorhaube einlaufen zu lassen. Durch die meist ungleichmäßige Temperaturverteilung verzieht sich der Zylinder ein wenig. Der Kolbenring kann sich im Neuzustand durch die spezielle Oberflächenbeschichtung sehr rasch an diese Situation anpassen. Er wird während der ersten Betriebsstunden immer mehr aufpoliert und dabei härter. Ein auf dem Prüfstand eingelaufener Motor muß meist sehr langwierig im Modell weiter einlaufen bis er sich an die neuen Verhältnisse angepaßt hat.

Sehr wichtig

Obwohl die Microprozessor-Zündung geschirmt ist, testen Sie bitte vor dem Erstflug die Reichweite bei Vollgas, möglichst auch mit einer sehr kleinen Luftschraube, um die Flugdrehzahl zu erreichen. Gegenüber stehendem Motor sollen keine großen Reichweiteverluste auftreten.

Wenn Sie eine PCM-Anlage verwenden, dann sollten Sie unbedingt den Fail-Safe Modus so einstellen, daß der Motor bei einer Störung in einen niedrigen, aber sicheren Leerlauf gedrosselt wird. Können Sie auch noch die Reaktionszeit programmieren, dann sollten Sie 0,5 Sekunden wählen.

Es nützt nichts, das Fail-Safe „abzuschalten“. Ganz im Gegenteil! Das System läßt sich bei PCM-Anlagen nicht wirklich ausschalten. Sie können lediglich bestimmen, welche Positionen die Servos einnehmen sollen, wenn der Empfänger nichts „Gescheites“ mehr empfängt. Fail-Safe AUS bedeutet nur "Hold", also alles bleibt so stehen wie es zuletzt störungsfrei empfangen wurde, genau so lange, bis irgendwann der Empfang wieder gut genug ist. Fail-Safe EIN bedeutet: Sie können bestimmen, welche Position die Servos nach Ablauf einer bestimmten Zeit, meist 0,25 bis 1 Sekunde, einnehmen sollen, wenn noch immer keine guten Signale empfangen wurden. Sie sehen, der Unterschied liegt nur darin, was nach Ablauf einer gewissen Zeit geschieht. Wenn der Empfang z.B. schon nach einer Zehntelsekunde wieder gut ist, gibt es gar keinen Unterschied! Auch können Sie in beiden Fällen sofort wieder steuern, wenn der Empfang nach z.B. zwei Sekunden wieder gut ist; nur sind die Chancen, daß es überhaupt dazu kommt, bei „eingeschaltetem“ Fail-Safe größer! Sie bekommen auch eher mit, wenn etwas nicht ganz in Ordnung ist. Stellen Sie sich vor, es kommt wegen eines Defekts, oder einfach weil jemand seinen Sender auf Ihrem Kanal eingeschaltet hat, schon beim Start zum Fail-Safe. Ihr Modell rast unbeeinflussbar und mit Vollgas in Richtung Zuschauer. Sie wären sicher heilfroh, wenn jetzt der Motor auf der Stelle in den Leerlauf gedrosselt würde - oder etwa nicht?

Ein Metallgestänge oder ein Bowdenzug zur Vergaseranlenkung darf keinen metallischen Kontakt mit dem Drosselhebel am Vergaser haben.

Aus eigener Erfahrung kann ich Ihnen dringend empfehlen, nur mit einer Doppelstromversorgung auf der Basis von zwei Dioden, zwei getrennten Schaltern und zwei getrennten Steckern am Empfänger zu fliegen. Für den zweiten Stecker können Sie einen freien Servoanschluß am Empfänger benutzen.

Bauen Sie den Empfänger möglichst weit entfernt vom Motor, Zündung und Zündungs-Akku ein. Das gilt auch für die Servos und den Empfänger-Akku. In manchen Fällen kommen Störungen gar nicht über die Antenne in den Empfänger, sondern über Servo- oder Akkukabel. Dagegen hilft auch kein Doppelsuper-Empfänger. Nicht immer ist die Zündung schuld an den Wacklern, auch simple Knackimpulse oder defekte Servopotis können einem die Freude am Fliegen verderben!

Empfängerantenne optimal verlegen

In vielen Anleitungen für Fernsteuerungen steht noch immer, man sollte die Empfängerantenne möglichst geradlinig verlegen. Auf diese Weise erreicht man die größte Reichweite - aber nur unter einer Bedingung: Die Empfängerantenne muß parallel zur Senderantenne angeordnet sein! Wenn die Antenne aber als Punkt auf den Sender zeigt, weil Sie im Landeanflug auf sich zu oder beim Start von sich wegfliegen, dann haben Sie die Situation mit der geringst möglichen Reichweite! Das Ziel sollte aber eigentlich sein, nicht die Maximalreichweite zu optimieren, sondern eben die Reichweite im ungünstigsten Fall zu vergrößern! Und genau das erreichen Sie, wenn die Antenne in der Mitte eine 90° Richtungsänderung macht. In der Praxis reicht es schon, wenn wenigstens die ersten oder die letzten 25 cm der Antenne abgewinkelt sind. Zum Beispiel kann man in einem hohen Rumpf den Empfänger am Rumpfboden einbauen und die Antenne zunächst senkrecht hoch zum Rumpfrücken und dann am Rumpfrücken entlang nach hinten führen. In einem kurzen Rumpf, oder wenn der Empfänger weit hinten eingebaut ist, kann die Antenne erst im Rumpf nach hinten und dann in der Seitenflosse nach oben geführt werden. Eine Stabantenne wird vom Fahrtwind nach hinten gebogen und ist nicht zuletzt deshalb eine so gute Antenne.

Optimal sind natürlich die modernen Doppelempfängersysteme (DDS). Hier können beide Antennen völlig gestreckt und im 90 Grad Winkel zueinander verlegt werden. Somit hat man, unabhängig von der Fluglage, immer die größtmögliche Reichweite.

Wartung

Der Titan ZG 20 ist weitestgehend wartungsfrei. Es sollte aber auch über die Winterpause immer Benzin im Tank sein, und optimal wäre es, wenn alle paar Wochen mit geschlossenem Choke Kraftstoff angesaugt würde, damit die Vergasermembranen nicht "austrocknen" und hart werden können. Sollte dies nach einer sehr langen Betriebspause doch einmal geschehen, dann hilft es oft schon, nur wieder **frischen** Kraftstoff anzusaugen und für ein paar Tage auf die Membranen einwirken zu lassen. Danach wird der Motor wieder normal funktionieren, ohne daß die Düsennadeln verstellt werden müssen. Wenn diese Methode nach vielen, vielen Jahren versagt, gönnen Sie dem Vergaser für seine braven Dienste einen neuen Membranesatz.

Den Vergaser niemals mit Pressluft ausblasen! Auch sollte das Sieb im Vergaser unter keinen Umständen ausgebaut werden, auch nicht zum Reinigen! Wenn Sie, wie empfohlen, den Filzpendelfilter im Tank verwenden, dann können sich über viele Jahre hinweg lediglich feine Härchen auf dem Sieb zu einer Filzschicht ansammeln. Diese Schicht wird etwa alle 5 Jahre mit einem Zahnstocher, einem Wattestäbchen oder einer Pinzette vom Sieb abgenommen.

Wer die Schrauben am Motor gelegentlich auf festen Sitz prüfen will, der sollte die folgende Tabelle mit den empfohlenen Anzugsmomenten beachten. Ganz besonders kritisch sind die vier Schrauben die den Zylinder auf dem Kurbelgehäuse halten. Diese dürfen keinesfalls "richtig" fest angezogen werden, sonst wird die Zylinderfußdichtung an den vier Flanschecken herausgequetscht, und die Ecken des Zylinderflansches

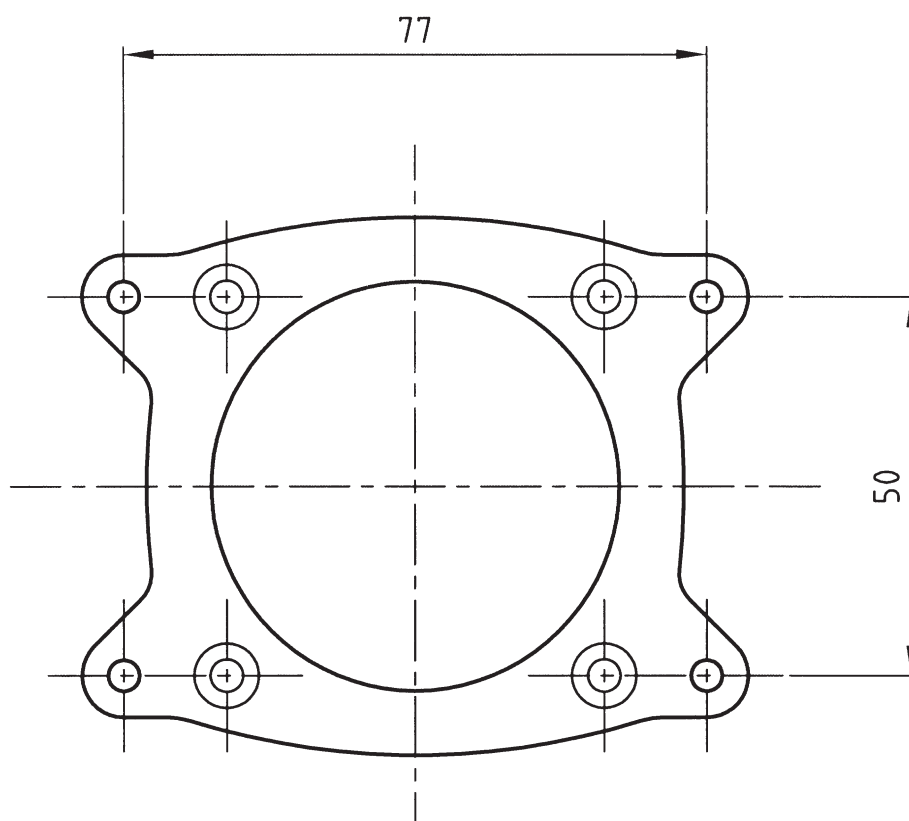
werden nach unten gebogen. Dabei verengt sich die Zylinderbohrung. Motoren mit zu fest angezogenen Zylinderschrauben klemmen im heißen Zustand am unteren Totpunkt, haben keinen guten Leerlauf und auffällig wenig Leistung. Das kann auch Leuten passieren, die bei gerade neu gekauften Motoren erst mal alle Schrauben "anknallen". Der Zylinder ist dann nur noch Schrott! Wenn Sie also keinen Drehmomentschlüssel besitzen oder kein Gefühl für Schraubenanzugsmomente haben, dann lassen Sie besser die Finger von den Zylinderfußschrauben.

	Gewinde	Anzugsmoment
Zündkerze	M10x1	7,8 Nm (80 kpcm) *
Zylinderfußschrauben	M4	3,9 Nm (40 kpcm)
Kurbelgehäuseschrauben	M4	3.9 Nm (40 kpcm)
Schalldämpferschrauben	M5	8,5 Nm (90 kpcm)
Kunststoff-Vergaser-Isolierstück	M4	3,4 Nm (35 kp cm)
Vergaser	M5	3,4 Nm (35 kp cm)
Propellermutter	M8	9,8 Nm (100 kpcm) *
Motorträgerplatte	M4	2,0 Nm (20 kpcm)

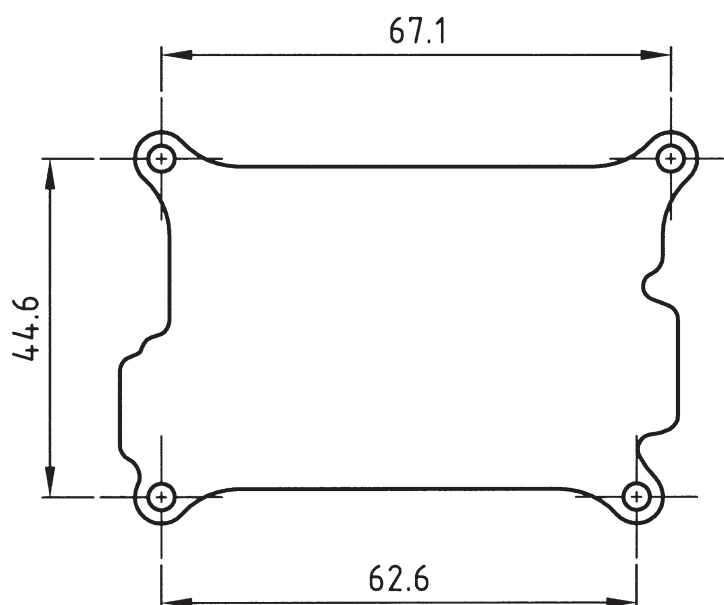
* verwenden Sie den beiliegenden Gabelschlüssel

Danke, daß Sie die Anleitung so aufmerksam gelesen haben und viele schöne Flüge mit Ihrem Titan ZG 20.

Lübbecke im August 2006,
Gerhard Reinsch.



Bohrschema Motorträgerplatte.



Bohrschema Zündungssockel.

