

# VM 170 B2-4T Mk.2



## Betriebsanleitung



Toni Clark practical scale GmbH

## Inhalt

- 3 Technische Daten Valach VM 170 B2-4T Mk.2
- 4 Verwendung des Motors
- 4 Beschreibung des Motors
- 4 Kraftstoff
- 5 Motoreinbau
- 5 Den Propellerschaft montieren
- 5 Tank
- 5 Die Zündung
- 6 Auspuffkrümmer
- 7 Schalldämpfer
- 8 Kurbelgehäuseentlüftung
- 9 Vergaser
- 10 Propeller
- 10 Propellerschrauben richtig anziehen
- 10 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Propellern
- 12 Starten des Motors
- 12 Sicherheitsabschaltung der Zündung
- 13 Der Einlaufvorgang
- 13 Wartung des Motors
- 14 Zündkerzenwechsel
- 14 Einstellen des Ventilspiels
- 15 Schmierung
- 15 Reparaturen
- 15 Lieferumfang
  
- 16 Anhang Grundlagenwissen Benzinmotoren
- 16 Motorkühlung
- 16 Einbaubeispiel des VM 170 B2-4T in (m)eine EMW 3m Pitts
- 17 Tankeinbau
- 18 Tankanschlüsse
- 19 Kraftstoffschlauch
- 19 Zündanlage einbauen
- 21 Vergaseranlenkung
  
- 23 VM 170 B2-4T Mk.2 Ansicht von Hinten, M 1:1

*Revisionsstand: 18. November 2015*

## Technische Daten Valach VM 170 B2-4T Mk.2

<i>Bauart:</i>	Viertakt-Boxer OHV, 2 Ventile je Zylinder, Gemischschmierung.
<i>Hubraum:</i>	170 ccm
<i>Leistung:</i>	ca. 13 PS
<i>Bohrung:</i>	52 mm
<i>Hub:</i>	40 mm
<i>Breite über Ventildeckel:</i>	357 mm
<i>Länge:</i>	185 mm (Motorträger bis Propellerauflage)
<i>Teilkreis Propellerschrauben:</i>	34 mm
<i>Propellerschrauben:</i>	6 Stück M5 Innensechskant
<i>Gewinde Propellerschaft:</i>	M10x1
<i>Motorbefestigung:</i>	Mit vier M6 Innensechskantschrauben.
<i>Motorgewicht:</i>	5375 g (ohne Krümmer)
<i>Motor mit Zündung:</i>	5545 g
<i>Leerlaufdrehzahl:</i>	900 1/min
<i>Maximaldrehzahl:</i>	6200 1/min
<i>Optimaler Drehzahlbereich:</i>	4500 bis 5000 1/min am Boden (!)
<i>Kraftstoffgemisch:</i>	1:30 (zum Einlaufen 1:25)
<i>Benzin:</i>	Mindestens 95 Oktan, optimal Aral Ultimate 102
<i>Öl:</i>	Valvoline SynPower 2T
<i>Einlaufzeit:</i>	3 Stunden, die ersten 2 Stunden mit 1:25 Gemisch
<b>Düsennadeleinstellung:</b>	
<i>Leerlaufnadel (L):</i>	2 Umdrehungen Werkseinstellung zum Einlaufen 1 Umdrehung später mit Ansaugtrichter (!)
<i>Vollgasnadel (H):</i>	2 Umdrehungen Werkseinstellung zum Einlaufen 1 1/2 Umdrehungen später mit Ansaugtrichter (!)
<i>Zündung:</i>	Valach Microprozessorzündung.
<i>Spannungsbereich:</i>	4,8 - 9 Volt, optimal 7,4 V (2s Lipo)
<i>Sicherheitsabschaltung:</i>	Automatisch nach 1 Minute Propellerstillstand.
<i>Zündkerzen:</i>	NGK CM-6
<i>Elektrodenabstand:</i>	0,4 mm
<i>Ventilspiel:</i>	0,1 mm

### Wartungsintervalle:

*Ventilspiel prüfen:* Alle 2-3 Stunden, in der Einlaufzeit nach 10, 20 und dann 30 Minuten.  
*Schmieren Kipphebellager, Ventilschäfte:* Alle 2-3 Stunden beim Prüfen des Ventilspiels.

## Verwendung des Motors



Der VM 170 B2–4T Mk.2 ist vorgesehen für den Einsatz in Flugmodellen. Eine andere Verwendung ist unzulässig!

## Beschreibung des Motors

Es handelt sich um einen benzinerbetriebenen Viertakt-Boxer nach dem OHV-Prinzip mit 2 Ventilen je Zylinder und Gemischschmierung durch Ölzusatz im Kraftstoff. Die prozessorgesteuerte Zündung ermöglicht komfortables Starten und eine außergewöhnliche Laufruhe in allen Drehzahlbereichen.

## Kraftstoff

Der Kraftstoff wird aus bleifreiem Benzin mit mindestens 95 Oktan und vollsynthetischem Zweitakt-Öl angemischt.

Wir verwenden selber und empfehlen **ARAL Ultimate 102**. Es enthält keinen Bio-Alkohol, das damit hergestellte Gemisch ist lange lagerfähig. Die Geruchsbelästigung ist geringer, die Verbrennung besonders gleichmäßig und damit motorschonend.

Vorsicht mit E10 Kraftstoffen: Deren Lagerfähigkeit ist sehr viel kürzer. Damit angemischter Kraftstoff muss innerhalb von 30 Tagen verbraucht werden!

Die ersten 2 Stunden der Einlaufzeit muss mit einer Mischung im Verhältnis 1:25 erfolgen, das entspricht 4% Öl im Benzin. Danach empfehlen wir eine Mischung 1:30. Die Einlaufzeit beträgt insgesamt ca. 3 Stunden.



Als Öl empfehlen wir auf Grund unserer ausgiebigen Versuche **Valvoline SynPower® 2T**.



Das für unsere Zweitaktmotoren sehr gute BelRay H1R eignet sich nicht so gut für den Einsatz im gemischgeschmierten Viertaktmotor. Es verbrennt leider zu gut und rückstandsfrei, so gelangt weniger Schmierstoff am Kolben vorbei in das Kurbelgehäuse als das bei Verwendung von **Valvoline SynPower® 2T** der Fall ist. Der Konstrukteur der Valach Motoren rät von der Verwendung von Castrol Ölen ab, sie führen zu starken Kohlenstoffablagerungen.

„Gerätebenzin“ nicht als fertige Zweitaktmischung einsetzen. Sie können die Viertakt-Variante ohne Ölzusatz kaufen und selber mit **Valvoline SynPower® 2T** mischen.

Mischung zum Einlaufen:

5 Liter Benzin und 200 ml Öl, das reicht für die ersten zwei Stunden der Einlaufzeit.

Mischung danach:

5 Liter Benzin und 170 ml Öl, bzw. pro Liter Benzin 33 ml Öl zugeben.

## Motoreinbau

Befestigen Sie den Motor mit M6 Schrauben ausreichender Länge möglichst direkt auf dem Motorspant bzw. dem Motordom. Betreiben Sie den Motor nicht, wenn nicht alle vier Schrauben montiert sind. Prüfen Sie regelmäßig den Festsitz der Schrauben. Wir empfehlen Federringe DIN 127 oder mittelfeste Schraubensicherung (Loctite 642).

Es liegen Aluminium-Abstandshülsen bei, damit können Sie den Motor ein Stück nach vorne setzen, aber bitte keine längeren Abstandshülsen verwenden. Wenn nötig erstellen Sie lieber einen eigenen, passenden Motordom. Lange Stützen sind in Torsionsrichtung nicht stabil und führen oft zu starken Schwingungen der Motoraufhängung.

Verwenden Sie keine Schwinggummis! Die sind bei diesem Motor nun wirklich nicht erforderlich und Sie ersparen sich all die Nachteile falsch angepasster elastischer Aufhängungen. Die Laufruhe des VM 170 B2-4T Mk.2 ist bei starrem Einbau schon um ein Vielfaches besser als bei Zweitakt-Boxer-Motoren.

## Den Propellerschaft montieren

Aus Transportgründen wird der Motor mit lose beiliegendem Propellerschaft geliefert. Der Propellerschaft muss noch in die Nabe geschraubt und mit mittelfester Schraubensicherung (Loctite 642) gesichert werden. Dazu schrauben Sie die 6 Propellerschrauben ganz in die Nabe. Drehen Sie die beiden Propellermuttern auf den Propellerschaft und kontern Sie die Muttern gegeneinander. Jetzt die Schaubensicherung an das Gewinde geben, den Propellerschaft eindrehen und mit Hilfe der Muttern festziehen. Dabei genügt es die Nabe an den Propellerschrauben mit kräftiger Hand gegenzuhalten.

## Tank

Der VM 170 B2-4T Mk.2 verbraucht im Vergleich zu Zweitakt-Motoren sehr wenig Kraftstoff. Ein 750 ml Tank reicht für komfortable Flugzeiten zwischen 15 und 20 Minuten. Unbedingt einen Filzpendelfilter im Tank verwenden! Tygon® F4040 Benzinschläuche an den Anschlüssen mit 0,5 - 1mm Kupferdraht sichern – 2x herumwickeln und verdrillen.

## Die Zündung

Befestigen Sie den Hall-Sensor der Zündung mit den zwei M3 Schrauben auf dem Sockel am Motorgehäuse so, dass der Sensor über der Propellernabe zu liegen kommt. Diese Schrauben nur mit Schraubensicherung niedriger Festigkeit sichern.

Verbinden Sie die Zündung mit einem Akku von 4,8 V bis max. 9 V und einer Mindestkapazität von 1500 mAh. Am besten funktioniert die Zündung mit zwei Lipo-Zellen (2s, 7,4 V). **Nur einen Schalter, aber keinen Spannungsregler verwenden!**



**Niemals die Zündung einschalten oder mit dem Akku verbinden, ohne dass beide Kerzenstecker auf den Zündkerzen stecken!**

Die Zündung vibrationsgeschützt einbauen. Die Zündkabel **nicht** mit Spiralschlauch umwickeln. Das macht die Kabel schwerer und anfälliger für Vibrationen, besonders dort wo der Spiralschlauch am Kerzenstecker bzw. an der Zündung endet.

Die Valach Zündung ist mit einem akustischem System ausgestattet, das über den Status der Zündung Auskunft gibt.

- ⚠** Die Zündung schaltet nach 1 Minute Inaktivität (keine Bewegung am Propeller) ab. Wenn Sie den Propeller innerhalb dieser Minute langsam durchdrehen wird kein Zündfunke ausgelöst und die Zündung signalisiert mit einem „Piep“ wenn der Magnet den Sensor auslöst. Ein Zündfunke wird erst bei Anwerfdrehzahl ausgelöst. Dadurch wird die Gefahr eines ungewollten Anspringen des Motors minimiert.

Wenn die Zündung aktiv ist signalisiert sie dies in regelmäßigen Abständen mit zwei in der Tonhöhe ansteigenden Pieptönen. Der inaktive Status (nach 1 Minute ohne durchdrehen des Propellers) wird in gleicher Weise in regelmäßigen Abständen durch zwei in der Tonhöhe abfallende Pieptöne signalisiert.

## Auspuffkrümmer

Auf die Auspuffstutzen können Sie mit Steckmuffen versehene, 20x0,5 mm Edelstahl-Rohrbögen hartlöten, um an Ihr Modell angepasste Krümmer zu erstellen. Die Edelstahlrohrbögen finden Sie in unserem Lieferprogramm.

Die Auspuffstutzen werden abgedichtet mit Teflon-Band, wie es die Installateure für Wasser-Armaturen verwenden. Teflon-Band bekommt man auch im Baumarkt.

- ⚠** Die Überwurfmuttern der Auspuffstutzen grundsätzlich erst von Hand mehrere Umdrehungen eindrehen! Wenn sich eine Überwurfmutter nur schwer eindrehen lässt, dann ist sie vermutlich verkantet und Sie beschädigen das Gewinde, wenn Sie weiterdrehen!

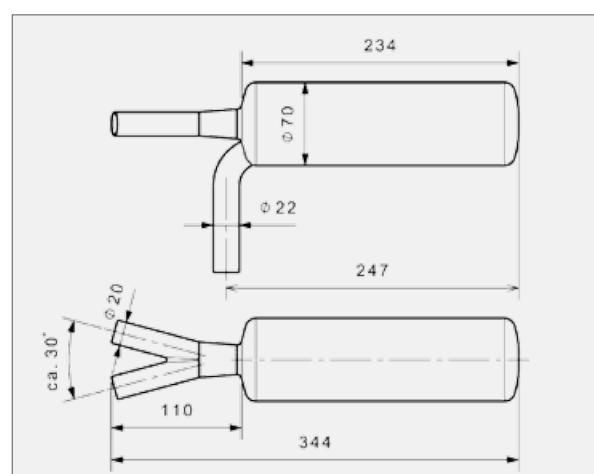
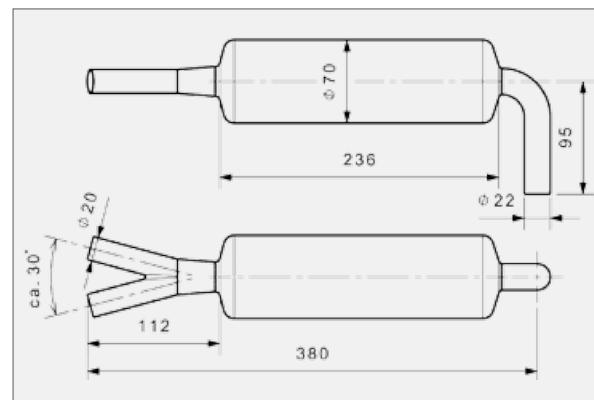
## Schalldämpfer

Wenn Ihr Motor besonders leise sein soll, haben wir besonders leise Schalldämpfer

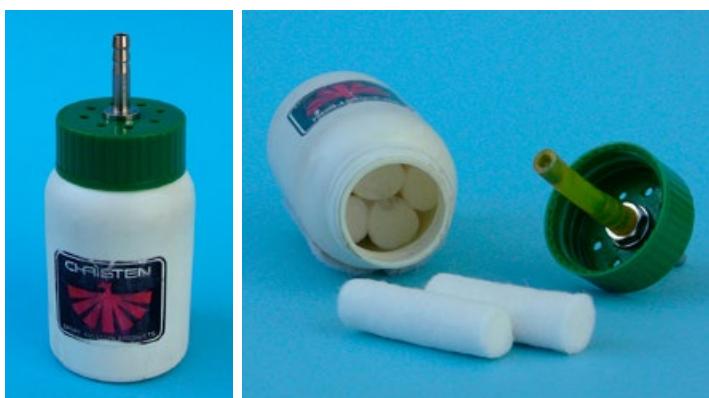
mit Heckauslass (#7275) und mit Frontauslass (#7270) im Angebot.



Die Varianten mit Y-Einlass bestechen durch eine hervorragende Leistungsausbeute. Durch den verbesserten Ladungswechsel dreht der Motor etwa 400 U/min mehr im Vergleich zu den anderen Schalldämpfern. Da nur ein Schalldämpfer benötigt wird, ist diese Variante besonders leicht, aber auch nicht wesentlich lauter.



## Kurbelgehäuseentlüftung



Der Schlauch zur Kurbelgehäuse-Entlüftung führt die Ölrückstände aus dem Motor. Der Schlauch darf weder verlängert noch darf der Durchmesser eingeschränkt werden.

**Tipp:** Das Öl leite ich in ein Kunststoffgefäß das ich mit Watterollen (vom Zahnarzt) gefüllt habe. Es wird von den Watterollen aufgesaugt, so läuft auch im wildesten Kunstflug nichts mehr aus. Ich habe dazu eine leere 100 ml Flasche unseres Hartlot Flussmittels verwendet. Der Deckel bekam einen doppelseitigen Tanknippel und acht 2 mm Entlüftungsbohrungen. Diese keinesfalls weglassen, sie sind unverzichtbar! Der Schlauch am Tanknippel leitet das Öl in die Mitte des Behälters zwischen die Watterollen. Den Behälter habe ich mit Tesa-Klettband am Modell befestigt, so lässt er sich zum Entleeren blitzschnell herausnehmen.

## Vergaser

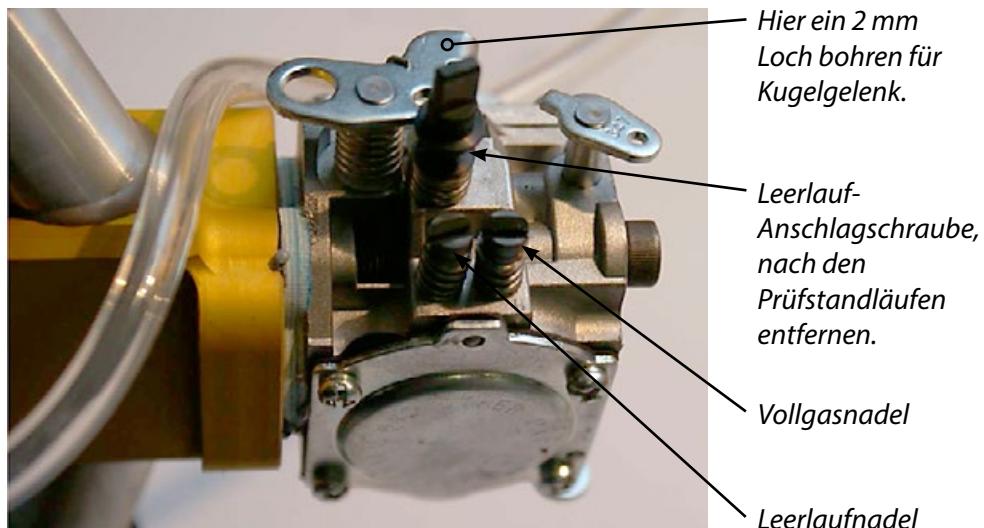
Es ist ein vorjustierter Walbro Vergaser montiert. Dieser verfügt über zwei Düsennadeln (L-low: Leerlaufnadel und H-high: Vollgasnadel). Die Leerlaufnadel hat auch Einfluss auf die Gasannahme vom Leerlauf bis ca. 40% der max. Drehzahl.

Die Grundstellung für beide Nadeln ist zwei Umdrehungen auf (vorsichtig ganz rein drehen und danach zwei Umdrehungen nach links). Die Feineinstellung für optimale Laufeigenschaften erfolgt bei im Modell montiertem Motor.

An meinem Motor steht die Vollgasnadel nach dem Einlaufen (!) auf 1 1/2 Umdrehungen und die Leerlaufnadel auf 1 Umdrehung. Ich habe allerdings den Ansaugtrichter #7480 montiert. Der Trichter spart Sprit und hält das Modell unter der Motorhaube sauberer.

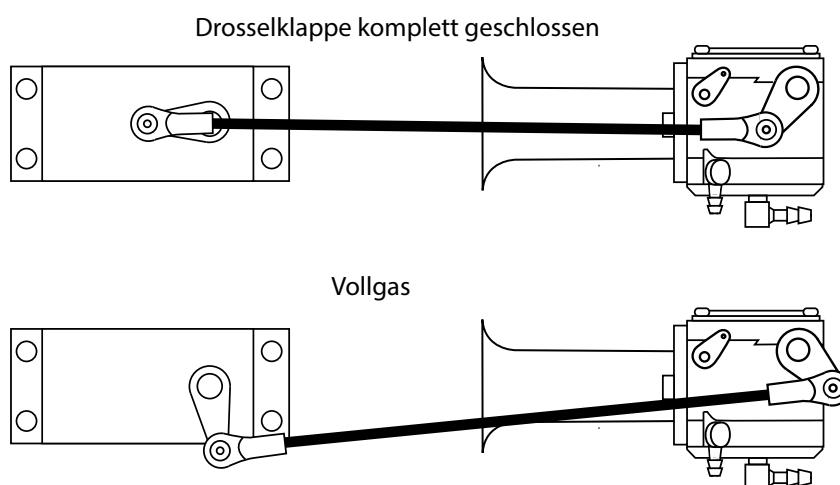
Die Membranepumpe im Vergaser wird über einen Schlauch mit dem pulsierenden Kurbelgehäusedruck versorgt. Achten Sie auf den Zustand dieses Schlauches, er ist wichtig für die sichere Funktion des Motors. Siehe auch unter Wartung weiter hinten in der Anleitung.

**Tipp:** Stellen Sie das Gasservo elektronisch auf etwa 1 Sekunde Stellzeit von Leerlauf auf Vollgas ein. Anders als man vielleicht erwarten würde, nimmt der Motor dann nicht langsamer, sondern schneller und vor allem zuverlässig das Gas an, auch aus dem tiefen Leerlauf heraus. Die Stellzeit von Vollgas zurück in den Leerlauf kann auf voller Servogeschwindigkeit verbleiben.



Zur Anlenkung der Drosselklappe genügt es ein 2 mm Loch in den vorhanden Hebel zu bohren und ein Kugelgelenk zu montieren. Halten Sie das Gasgestänge möglichst leicht, ein Kohlefaserstab ist optimal. Hängen Sie die Feder an der Drosselklappe auf gar keinen Fall aus. Die Lebensdauer der Drosselklappenlagerung und damit des Vergasers, hängt entscheidend von dieser Feder und dem geringen Gewicht der Anlenkung ab. Im Anhang sehen Sie einige Bilder von meinem Einbau des VM 170 in die 3m EMW Pitts.

Ich lenke auch den Choke über ein Servo an. So kann ich notfalls den Motor auch über den Choke abstellen und brauche keinen elektronischen Zündschalter an den Empfänger anzuschließen.



Es ist sinnvoll die Anlenkung nach nebenstehendem Schema auszuführen. Dadurch öffnet und schließt sich die Drosselklappe im Leerlaufbereich langsamer als es im Vollgasbereich der Fall ist. Der Motor wird durch diese Maßnahme wesentlich zuverlässiger aus unteren Drehzahlen heraus beschleunigen. Das Programmieren einer

Gaskurve im Sender führt NICHT zu diesem Effekt, da diese keinen Einfluss auf die Servogeschwindigkeit hat. Gibt man z.B. aus dem Leerlauf heraus schlagartig Vollgas wird nicht die programmierte Gaskurve abgefahren sondern lediglich der Servobefehl „Vollgas“ weitergegeben, die Drosselklappe würde sich mit voller Servogeschwindigkeit öffnen. Der Servohebel sollte für die gezeigte Anlenkung etwa 14mm lang sein um den vollen Servoweg auszunutzen zu können.

## Propeller

Die für den Motor optimale Drehzahl am Boden liegt bei 4500 bis 5000 U/min.

Wir haben an einem eingelaufen (!) VM 170 B2 – 4T die folgenden Drehzahlen gemessen:

**Menz 2-Blatt:**

30x12" ca. 5300 1/min  
32x12" ca. 5100 1/min  
34x12" ca. 4700 1/min

**Fiala Prop 2-Blatt:**

30x14" ca. 5650 1/min	Zu kleiner Propeller.
32x12" ca. 5350 1/min	Gerade noch ok.
32x14" ca. 5050 1/min	
34x12" ca. 5000 1/min	Sehr guter Schub, ausgezeichneter Propellerklang, ideal für 3m Pitts.
34x14" ca. 4700 1/min	Schub ok, höhere Grundgeschwindigkeit, geringes Propellergeräusch.
36x14" ca. 4050 1/min	Eigentlich zu groß, nur für Modelle ohne Leistungsanspruch.

**Fiala Prop 3-Blatt:**

30x14" ca. 4850 1/min

**Super Silence CFK 2-Blatt:**

32x19" ca. 4700 1/min      Extrem leise, im Flug kein Propellergeräusch wahrnehmbar!

**Tipp:** Im praktischen Einsatz in der 3m Pitts Special S1-S hat sich der 34x12" Fiala als besonders gut herausgestellt. Damit wurden nach dem Flug, also bei heißem Motor, 28,5 kp Standschub bei 5000 1/min gemessen. Bei Starkwind montiere ich gerne den 34x14" Fiala. Wie zu erwarten, bringt er mehr Grundgeschwindigkeit, klingt aber nicht mehr „nach Pitts“.

**Tipp:** Bohren Sie Luftschauben von beiden Seiten, erst von der Rückseite her, dann auch von vorne. So wirkt sich ein mögliches Verkippen der Bohrung weniger aus.

## Propellerschrauben richtig anziehen

Alle sechs Propellerschrauben einsetzen und dann immer die gegenüberliegenden Schrauben festziehen, so lange bis alle ein gleiches Anzugsmoment haben.



Die M10x1 Muttern dienen nur um den Propellerschaft zu montieren und sollten **nicht** dazu verwendet werden den Propeller zu befestigen. Andernfalls können sich die Muttern lösen, umherfliegen und erheblichen Schaden anrichten.

## Sicherheitshinweise zum Umgang mit Propellern



Halten Sie sich nicht unnötig vor dem laufenden Propeller auf und auch nicht im Propellerkreis. Fordern Sie Zuschauer und Helfer unmissverständlich auf sich hinter den Propellerkreis zu begeben.

- ⚠ Kontrollieren Sie den Propeller vor jedem Einsatz auf Beschädigungen. Reparieren Sie keine Propeller und setzen Sie keine Propeller mit Beschädigungen ein.**
- ⚠ Prüfen Sie jeden (!) Tag vor dem ersten Start den festen Sitz der Muttern der Zentralverschraubung und der sechs M5 Propellerschrauben.**
- ⚠ Prüfen Sie vor der Montage des Propellers die M5 Propellerschrauben auf die für den Propeller geeignete Länge. Sie müssen weit genug in den Mitnehmer eingreifen, dürfen aber keinesfalls am Ende der Sackbohrung anstehen! Bedenken Sie, dass sich insbesondere Holzpropeller mit der Zeit setzen. Auch nach mehrmaligem Nachziehen dürfen die Schrauben keinesfalls zu lang sein!**

Zum (hoffentlich) besseren Verständnis: Der Propeller wird nur durch die Reibung zwischen der Propellernabe und der Propellerrückseite gehalten. Die Reibung wird durch den Anpressdruck der 6 Schrauben und der Zentralmutter aufgebaut. Reicht die Reibung nicht aus, kann sich der Propeller minimal bewegen und dann biegt es die 6 Propellerschrauben bei jeder Propellerumdrehung einmal hin und her. Auch wenn diese Biegung (zu Anfang) nur recht gering ist, so hält doch keine Schraube einer Wechselbiegung auf Dauer stand. Die Schrauben werden „abscheren“, wie die (meisten) Modellflieger sagen. In Wirklichkeit brechen die Schrauben aber auf die gleiche Weise wie z.B. eine Gabel, die der clevere Uri Geller oft genug hin- und hergebogen hat.

Sind die Schrauben gebrochen, dann bewahren bei den Valach Motoren immer noch die gekonterten Muttern auf dem Propellerschaft den Propeller vor dem sofortigen Abfliegen. Das ist zwar eine zusätzliche Sicherheit, aber lassen Sie es bitte nicht darauf ankommen!!!

## Starten des Motors

Ziehen Sie zum Anwerfen einen Arbeitshandschuh an. Starten Sie den Motor niemals alleine! Bitten Sie einen zuverlässigen und kräftigen (!) Helfer das Modell festzuhalten. Vertrauen Sie niemals nur alleine auf mechanische Verankerungen im Boden oder an Zäunen und dergleichen! Ca. 30 kp Standschub sind eine enorme Kraft!

### *Der erste Start am Tag:*

1. Den Choke ganz schließen.
2. Vergaser-Drosselklappe etwas weiter öffnen als für normalen Leerlauf.
3. Unbedingt einen zuverlässigen und kräftigen Helfer bitten das Modell festzuhalten.
4. Die Zündung einschalten.
5. Sofort anwerfen, ohne vorher extra anzusaugen! Der Motor wird anspringen, sobald der Vergaser durch das Anwerfen mit geschlossenem Choke genug angesaugt hat und nach einigen Umdrehungen wieder stehenbleiben.
6. Werfen Sie den Motor jetzt noch einmal mit geschlossenem Choke an.
7. Öffnen Sie den Choke.
8. Werfen Sie den Motor an bis er anspringt und weiterläuft.
9. Lassen Sie den Motor für ca. 10 Sekunden im leicht erhöhten Leerlauf weiterlaufen.
10. Geben Sie ca. 25% Gas, um den Motor für ca. 30 Sekunden warmlaufen zu lassen, bevor Sie das Modell zum Start rollen.

### *Wenn der Motor in der letzten Stunde schon gelaufen hat:*

1. Den Choke ganz schließen.
2. Vergaser-Drosselklappe etwas weiter öffnen als für normalen Leerlauf.
3. Unbedingt einen zuverlässigen und kräftigen Helfer bitten das Modell festzuhalten.
4. Bei **ausgeschalteter** Zündung den Motor einmal anwerfen.
5. Den Choke öffnen.
6. Die Zündung einschalten.
7. Den Motor anwerfen, er wird in aller Regel sofort anspringen und weiterlaufen.
8. Lassen Sie den Motor wieder wie oben beschrieben warmlaufen.

## Sicherheitsabschaltung der Zündung

Die Zündung wird durch eine Sicherheitsschaltung nach einer Minute Stillstand (keine Drehung am Propeller) automatisch inaktiv. Diese Sicherheitsschaltung kann schnell zur Falle werden, wenn Sie beim Anwerfen durch irgendwelche Umstände aufgehalten werden und den Propeller für eine Minute nicht mehr drehen. Wenn Sie danach weitermachen und vergessen, die Zündung vorher nochmals aus- und wieder einzuschalten, dann wird der Motor mit jedem Anwerfversuch mehr und mehr absaugen...

Schalten Sie die Zündung nach dem Einsatz bitte sofort über den Batterieschalter aus. Es fließt im inaktiven Zustand noch immer ein Ruhestrom, der die Batterie langsam aber sicher entladen wird. **Die Zündung muss also nach dem Flug immer über den Zündschalter abgeschaltet werden!**

## Der Einlaufvorgang

Der Motor wurde im Werk getestet und voreingestellt. Beim Einlaufen kommt es zu erhöhtem (erwünschtem) Abrieb im Motor. Verwenden Sie auf jeden Fall das 1:25 Gemisch für diesen Prozess.

Wir empfehlen für die ersten 30 Minuten eine maximale Drehzahl von 3000 U/min. Danach kann die Drehzahl kurzfristig bis auf 5.000 U/min (für einige Sekunden) gesteigert werden. Wechseln Sie ständig die Drehzahl und beobachten Sie die Motortemperatur während der ersten zwei Stunden. Danach auf 1:30 wechseln und den Motor normal beladen. Üblicherweise ist der Einlaufprozess nach ca. 3 Stunden abgeschlossen.

## Wartung des Motors

Die Konstruktion des Motors ist auf geringen Wartungsaufwand ausgelegt. Das Ventilspiel muss nach dem Einlaufen nur noch alle zwei bis drei (2-3) Betriebsstunden kontrolliert und evtl. nachgestellt werden.

Die Kipphebellagerung und die Ventilschäfte bei dieser Gelegenheit schmieren.

Während der Einlaufphase sollte das Ventilspiel in kürzeren Abständen geprüft werden, das erste mal nach 10 Minuten, dann nach 20 Minuten und danach alle 30 Minuten, bis nach etwa 3 Laufstunden kaum noch Veränderungen auftreten und eine Kontrolle alle 2-3 Stunden genügt.



Von der Kurbelgehäuserückseite führt ein Schlauch zum Vergaser. Er leitet den wechselnden Kurbelgehäusedruck an die Vergaser-Membranepumpe um diese anzutreiben. Wenn Sie den Motor, so wie ich, im Kunstflug mit langen senkrechten Steigflügen und zum Torquen einsetzen, dann schauen Sie bitte, zumindest in der „Einflugphase“, nach jedem Flug auf diesen Schlauch um sich zu überzeugen, dass sich kein Öl darin gesammelt hat. Ein Ölpropfen in der Leitung dämpft die Druckschwankungen und reduziert die Pumpenleistung. Das kann zum Abmagern führen und der Motor kann ausgehen. Das bedeutet jetzt nicht, dass Sie sich deswegen Sorgen machen sollten, es ist als Hinweis zu verstehen, um nicht eines Tages kalt erwischt zu werden!

Die folgenden Punkte sollten ebenfalls in regelmäßigen Abständen geprüft werden, um langfristig die einwandfreie Funktion des Motors sicher zu stellen:

Zustand des Zündungsakkus.

Elektrodenabstand der Zündkerzen, er soll 0,4 mm betragen.

Bei verschlissenen Zündkerzenelektroden müssen die Kerzen gewechselt werden.

**Tipp:** Es hat sich bewährt, nach der Einlaufphase neue Zündkerzen (NGK CM-6) einzubauen. Der stark erhöhte Metallabrieb während der Einlaufzeit setzt sich gerne am inneren Isolator der Zündkerze ab und macht diesen elektrisch leitend. Dadurch geht Zündleistung verloren.

Gelegentlich den Motor mit reichlich „WD 40“ reinigen, insbesondere den Ventiltrieb unter den Ventildeckeln. Anschließend unbedingt wieder mit Kettenspray oder **Würth „HHS 5000“** schmieren, so wie weiter hinten unter „Schmierung“ beschrieben.

## Zündkerzenwechsel



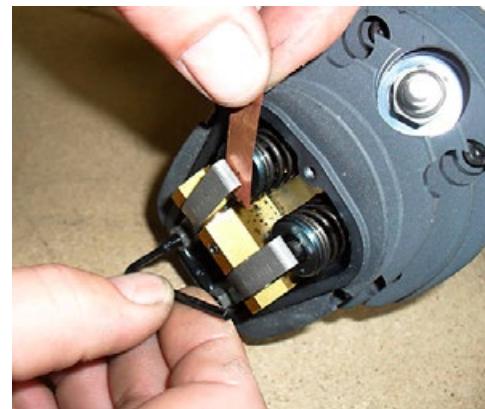
Zündkerzen niemals bei heißem Motor festziehen! Die Wärmespannung beim Abkühlen kann das Gewinde im Zylinderkopf beschädigen.

Zündkerzen von Hand ohne Schlüssel eindrehen, bis die Dichtung aufliegt, dann mit dem Schlüssel 1/4 Umdrehung festziehen.

## Einstellen des Ventilspiels

Das Ventilspiel soll bei kaltem Motor 0,1 mm betragen. Die Einstellung erfolgt mit Hilfe der mit dem Motor gelieferten Fühlerlehre, dem SW 8 Gabelschlüssel und dem SW 2,5 Innensechskantschlüssel.

1. Entfernen Sie die beiden Ventildeckel.
2. Drehen Sie die Kurbelwelle (am Propeller) so bis an einem Zylinder die Ventile gerade „Überschneiden“, d.h. beide Ventile sind ein wenig geöffnet, bzw. ein Ventil beginnt gerade zu öffnen, während gleichzeitig das andere Ventil gerade schließt. In dieser Kurbelwellenstellung können Sie nun die Ventile am **anderen (!)** Zylinder einstellen.
3. Messen Sie erst das Ventilspiel mit der Fühlerlehre (0,1 mm). Das Ventilspiel ist in Ordnung, wenn sich die Lehre mit geringem Widerstand zwischen Ventilschaft und Kipphebel schieben lässt. Das Ventilspiel ist zu groß, wenn keinerlei Reibung zu bemerken ist, die Lehre also „Luft“ hat. Sitzt die Lehre stramm und lässt sich nur mit deutlichem Widerstand bewegen, so ist das Ventilspiel zu gering.
4. Lösen Sie nun die Kontermutter und platzieren Sie die Fühlerlehre zwischen Ventilschaft und Kipphebel.
5. Drehen Sie die Einstellschraube in kleinen Schritten mit dem Innensechskantschlüssel, bis sich die Fühlerlehre mit leichtem Widerstand zwischen Ventil und Kipphebel bewegen lässt.
6. Ziehen Sie die Kontermutter wieder fest und überprüfen Sie nochmals den korrekten Abstand mit der Fühlerlehre. Der Abstand könnte sich durch das Kontern verändert haben.



*Die Bilderserie zeigt das Einstellen der Ventile mit Hilfe der Fühlerlehre.*

## Schmierung

Das Schmieren der Kipphebel soll zeitgleich mit der Kontrolle des Ventilspiels erfolgen. Verwenden Sie dazu MOTUL Off-Road Ketten spray (Motorradketten spray) mit einer Temperaturfestigkeit von 150°C. Ich verwende das Haftsprühöl von Würth „HHS 5000“ es ist sogar beständig bis 250 °C.



Die Bilder zeigen die Schmierstellen an der Kipphebellagerung und an den Ventilschäften.

## Reparaturen

Im Reparaturfall wenden Sie sich bitte an:

Toni Clark practical scale GmbH

Zeiss Str. 10

D-32312 Lübbecke

Tel. (0049) 05741 5035 Fax. 40338 e-mail: [reinsch@toni-clark.com](mailto:reinsch@toni-clark.com)

## Lieferumfang

Motor

Anleitung

Zündkerzenschlüssel

SW 8 Gabelschlüssel

SW 2,5 Innensechskantschlüssel

Ventil-Einstellehre 0,1 mm

Propellerschrauben

Propellerschaft

Schaftmontagemuttern

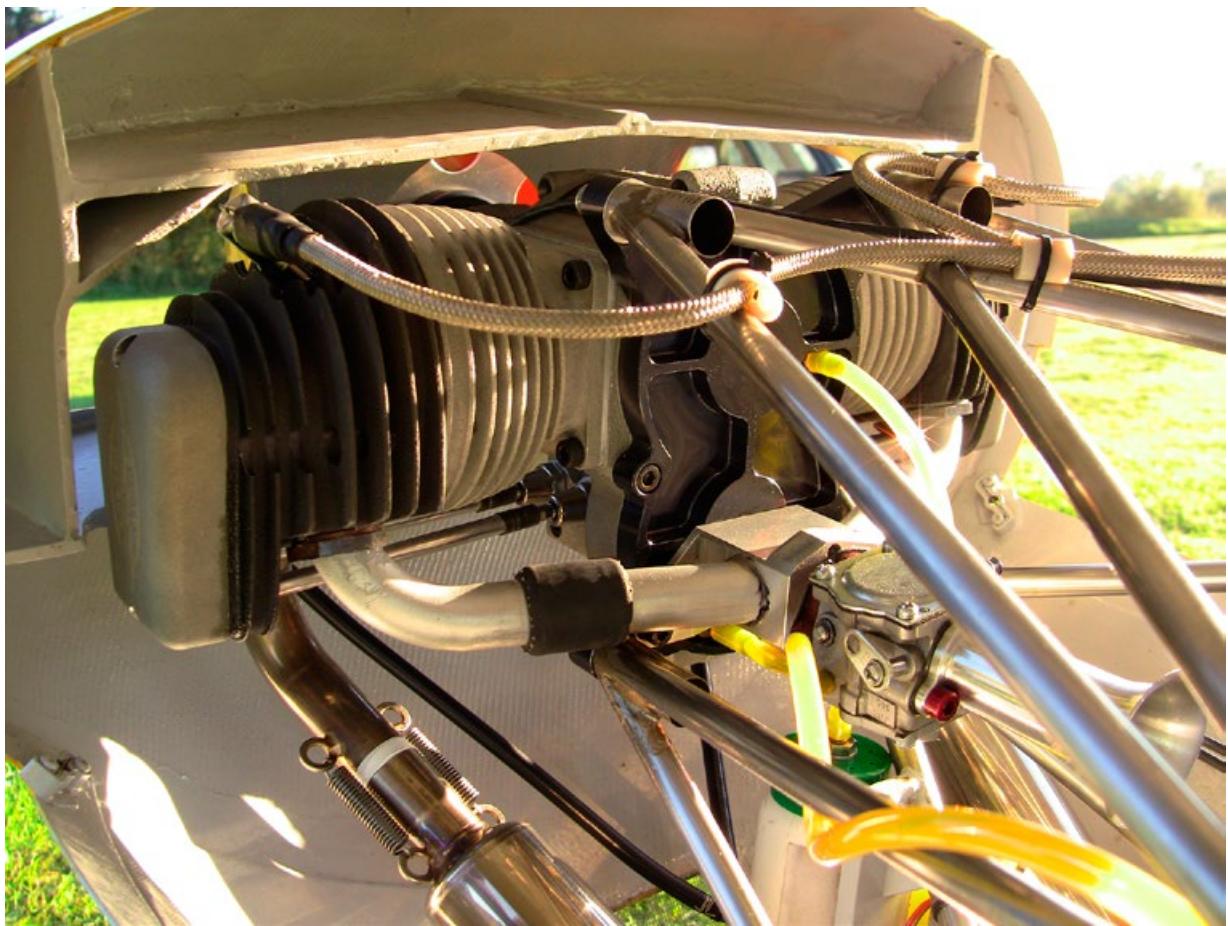
Propellerscheibe

# Anhang Grundlagenwissen Benzinmotoren

## Motorkühlung

Zur Kühlung sind keine besonders großen Öffnungen in der Motorhaube erforderlich. Man sollte aber dafür sorgen, dass die Luft auch wirklich die Motorzyylinder 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 dicht an den Motor reichen, da es sich selbst „einschleift“, keine Knackimpulse erzeugt und vibrationsfest ist.

Luft, die in mehr als ein paar Millimetern Entfernung an den Kühlrippen vorbeistreicht, trägt NICHTS zur Kühlung bei! Oder anders gesagt: Die schlechteste Kühlung hat der Motor in großvolumigen Motorhauben mit großflächigem Lufteinlaß, wenn Sie keine Maßnahmen zur Kühlluftführung getroffen haben.



## Einbaubeispiel des VM 170 B2-4T in (m)eine EMW 3m Pitts

Einen der Prototypen des VM 170 B2-4T habe ich zur Flugerprobung in eine 3 Meter Pitts von Weiershäuser eingebaut. Das Modell wiegt flugfertig betankt (für 20 Minuten Kunstflug) und mit 750 ml Smokeöl 22,5 kg. Die Leistung des VM 170 B2-4T ist überzeugend und ermöglicht problemloses senkrechtes Beschleunigen, auch wenn in dieser riesigen Motorhaube locker Platz wäre für noch 4 Zylinder mehr.



*Hier ist die Luftführung in der riesigen Pitts Motorhaube zu sehen. Sie besteht aus 4 mm Balsabrettchen. Die Brettchen habe ich mit dickflüssigem Sekundenkleber eingeklebt, mit Spannlack grundiert und dann mit 2 K-Lack hellgrau lackiert.*



*Das auf diesem Foto gut sichtbare untere Luftführungs Brett ist besonders wichtig. Es verhindert, dass der Kühlluftstrom schon vor den Motorzylindern „abtaucht“ und auf kürzestem Weg in Richtung Luftauslaß zur Motorhaubenunterseite strömt.*

## Tankeinbau

Der Tank sollte eher 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!

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!

## 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 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.

**Anmerkung:** Wegen der besseren Erkennbarkeit habe ich für die Fotos den schwarzen Benzinschlauch genommen. In meinen Modellen kommt der leichtere Tygon Schlauch zum Einsatz. Den hitzebeständigen schwarzen Schlauch verwende ich für den Smokeanschluß am Krümmer.

## Kraftstoffschlauch

**Keinen transparenten PVC-Benzinschlauch benutzen!** Der 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 verdrillen. Aber bitte keine 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.

Sehr gut geeignet ist 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!

## Zündanlage einbauen

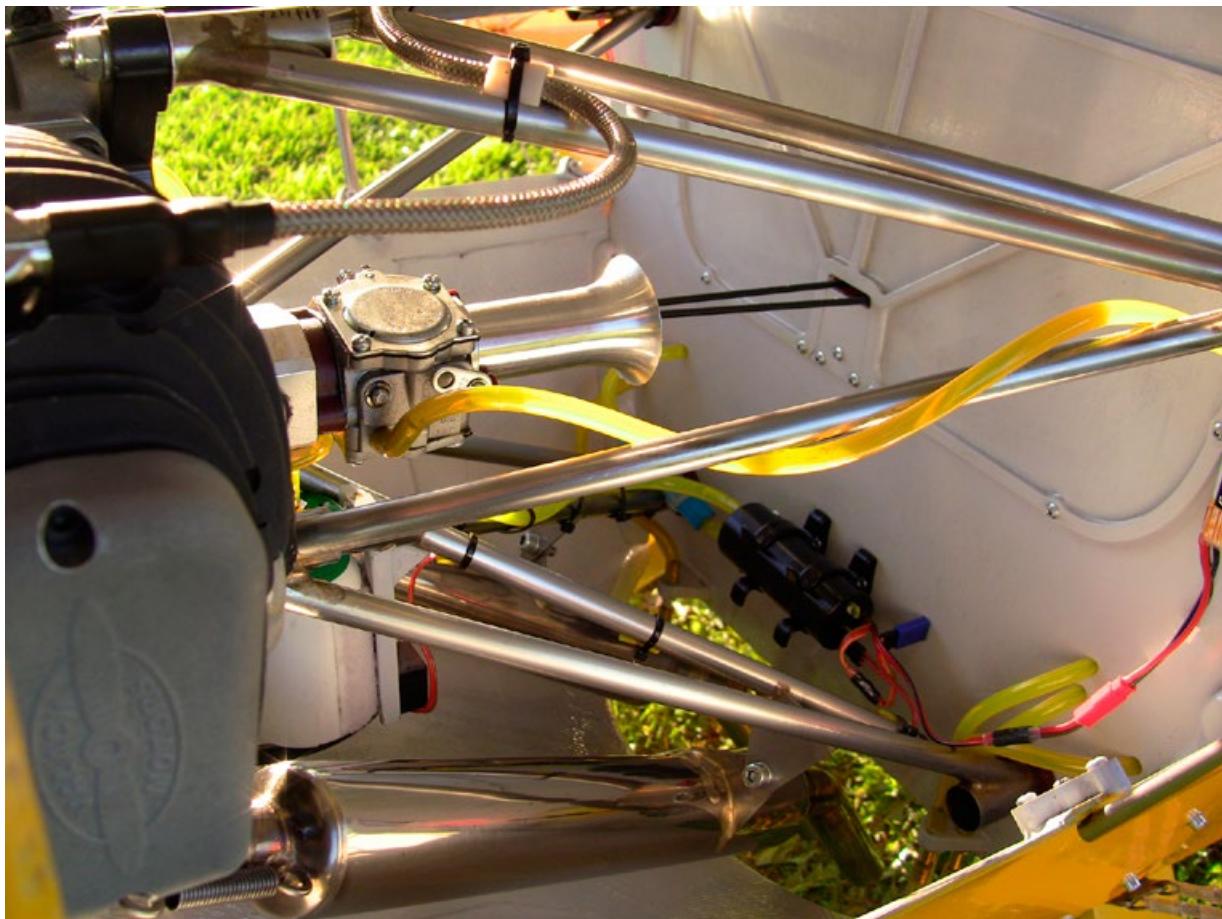
Bitte unbedingt alle Komponenten der Zündung inklusive des Zündakkus so weit entfernt wie möglich von allen Komponenten der RC-Anlage installieren, auch bei 2,4 GHz.

Bitte verlegen Sie die Kabel mit allergrößter Sorgfalt. Insbesondere das Zündkabel darf nirgendwo scheuern. Die Zündspannung von gut 20.000 Volt kann nur mit einer 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 Zündkerze entladen, sie wird auch an der Schwachstelle der Isolierung zur Abschirmung durchschlagen. Dies führt bald zu Zündaussetzern und heftigen Störungen der RC-Anlage wegen der freiliegenden (Zweit-) Funkenstrecke!

Verwenden Sie einen kontaktischen mechanischen Zündschalter, zum Beispiel unseren Zündungsschalter #2024 mit Messerkontakten, oder ein mechanischer Schalter wie er auch für die Empfängerstromversorgung angeboten wird. Die für 240 Volt ausgelegten Kippschalter mit Rollenkontakte sind für niedrige Spannungen prinzipiell ungeeignet. Die Kontaktflächen oxydieren mit der Zeit und der Übergangswiderstand steigt an, bis die Zündung schließlich ausfällt.

Achten Sie beim Zusammenstecken der JR-Steckverbinder zum Schalter auf die Farben der Kabelisolierung, denn mit nur ein klein wenig mehr Kraftaufwand lassen sich die Stecker auch verpolzt zusammenstecken! Dabei geht zwar nichts kaputt, aber die Zündung wird nicht funktionieren. Die Steckverbindung mit Klebeband sichern.

Die Zündung ist durch das Gehäuse geschützt und vibrationssicher vergossen. Sie sollte dennoch vor starken Vibrationen geschützt werden. Die Zündbox einfach nur mit Kabelbindern auf den Motordom zu zurren, ist keine befriedigende Lösung. Schrauben Sie diese besser an den angeformten Schraubösen auf ein kleines Sperrholzbrettchen. Legen Sie dabei zwischen Brett und Zündung etwas Moosgummi um die Zündung zusätzlich von den Vibrationen zu entkoppeln.



*Die Zündkabel sind mit 8 mm Silikonschlauch und Kabelbindern fixiert. Den Silikonschlauch habe ich längs aufgeschnitten, er verhindert sehr viel besser als Spiralschlauch Verschleiß an den Zündkabeln.*

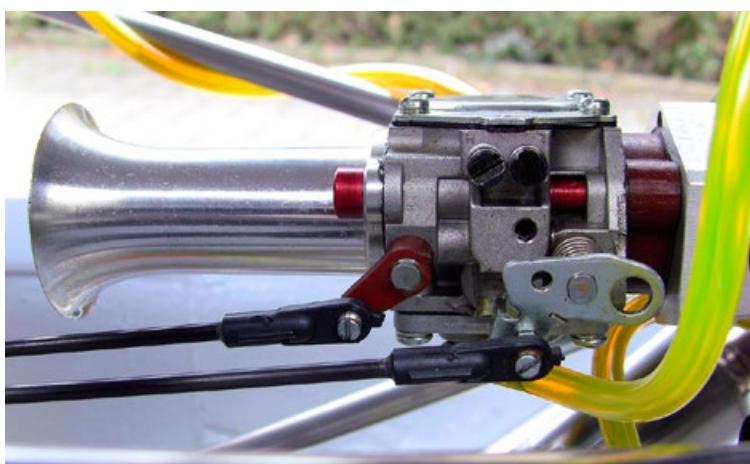
*Die Edelstahlschalldämpfer auf den Bildern sind einfache Absorptions-Schalldämpfer. Ein 20 mm Rohr geht in einem Stück von vorne bis hinten durch das 40 mm Mantelrohr. Es ist von allen Seiten und auf der ganzen Länge mit 4 mm Bohrungen „gesiebt“. Das dämpft die hohen Frequenzen, lässt aber noch genug vom schönen Klang des Motors passieren.*

*Der super streife Motorträger besteht aus 10x0,3 mm Edelstahlrohren. Er wiegt trotz seiner Größe nur 330 g.*

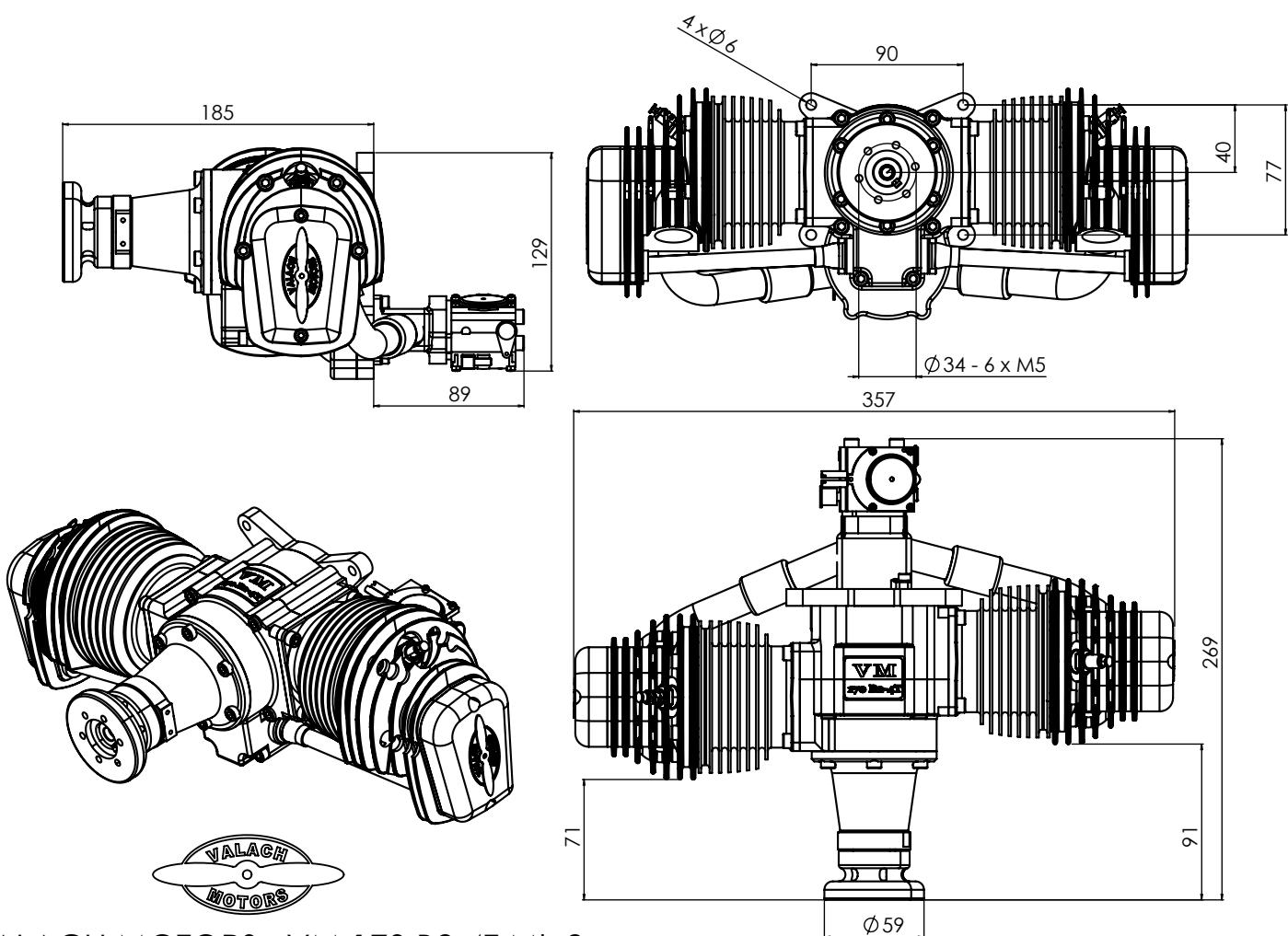
*Die schwarze Pumpe, unten an der Firewall, ist eine Emcotec Smokepumpe. Sie spritzt über ein Magnetventil und 3 mm Edelstahlröhrchen in beide Krümmer ein.*

*Der Ölsammelbehälter ist mit Klettband befestigt und kann so ganz einfach zum Entleeren abgenommen werden.*

## Vergaseranlenkung



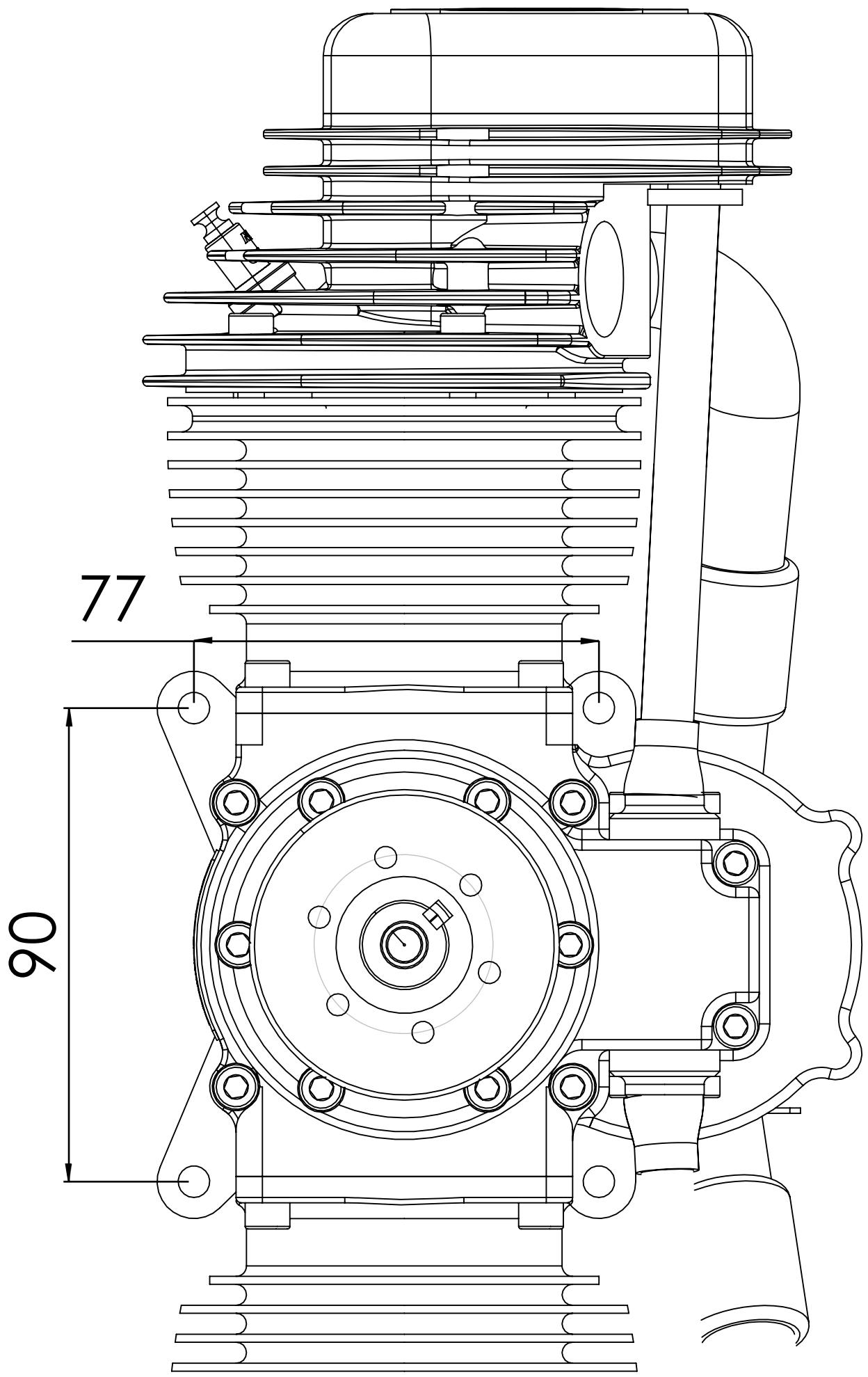
Zur Anlenkung der Drosselklappe habe ich ein 2 mm Loch in den vorhanden Hebel gebohrt und ein M2 Kuglegelenk montiert. Die Schubstangen sind 3 mm Kohlefaserstäbe. Die Kugelgelenkköpfe sind aufgebohrt und mit Araldite 2011 aufgeklebt. Weil der Choke Hebel nicht in die richtige Richtung zeigte, habe ich ihn entfernt (einfach das aufgestauchte Wellenende abfeilen) und durch unseren Novotex-Hebel #6793 ersetzt.



VALACH MOTORS VM 170 B2-4T Mk.2

Diese Zeichnung finden Sie in Originalgröße (M1:1) auf [www.toni-clark.com](http://www.toni-clark.com)





## **Betriebsanleitung Valach VM 170 B2-4T Mk.2**

Toni Clark practical scale GmbH  
Zeiss-Str.10  
D-32312 Lübbecke

E-Mail: [reinsch@toni-clark.com](mailto:reinsch@toni-clark.com)  
Tel. 0049 (0) 5741/5035  
Fax. 0049 (0) 5741/40338  
[www.toni-clark.com](http://www.toni-clark.com)