

Warum Diesel?

Die Frage ist nicht ganz unberechtigt, und Sie ahnen vielleicht schon, die Antwort ist nicht ganz einfach. Ich möchte deshalb erst einmal zum besseren Verständnis einen kurzen Blick auf die Historie werfen.

Denn ein Modelldiesel-Motor ist auf den Modellflugplätzen heutzutage ein total exotisches, aber definitiv kein neues Antriebskonzept.

Eigentlich hat unser Hobby Flug-Modellbau erst mit Verbrennungsmotoren einen wesentlichen Schritt nach vorne getan, als ein Schweizer Techniker, Ernst Thalheim 1927 das Selbstzündler Prinzip erfunden hat und kurz danach Selbstzündler-Motoren oder Kompressionszündler-Motoren für den Modellbauer verfügbar wurden. Vereinfachend werden die Kompressionszündler-Motoren

"Diesel Motor" genannt, obwohl sie nicht über eine Dieselöleinspritzung verfügen.

Um die Bedeutung des Modelldiesels zu verstehen, muss man etwas weiter zurück in die Geschichte des Modellbaus gehen, bis in die 1930er Jahre, um zu sehen, was es zu dieser Zeit gab:

Das waren große, relativ schwere und eher schwache Motoren die mit Ihrer Funkenzündung einige störanfällige Komponenten (Zündspule, Unterbrecher und Batterie) mitschleppen mussten und bedingt durch ihre Bauart auch nicht sehr lange unter Volllast laufen konnten. Diese Motoren wurden meistens im Selbstbau gefertigt und waren dadurch nicht in größeren Stückzahlen verfügbar. Diese Technik ist auch faszinierend, keine Frage, aber zu ihrem Nachteil auch teuer und komplex und wegen des hohen Gewichts nur für große Freiflugmodelle geeignet. Das verhinderte die weite Verbreitung dieser Technik erheblich.

Mit dem Diesel wurde das anders: es gab auf einmal die Möglichkeit, Motoren mit beinahe unglaublich niedrigem Leistungsgewicht zu bauen.

Die Selbstzündlerbauweise erlaubte zudem, auch Motoren mit kleinen Hubräumen zu fertigen (2 cm^3 statt 20 cm^3), die absolut betriebssicher waren.

Die wesentlichen Vorteile des Modelldiesels im Betrieb waren: zuverlässiges Anspringen und zuverlässiger Motorlauf. Der Modelldiesel lief praktisch, solange er Kraftstoff hatte, bei Bedarf sogar 10 Minuten am Stück.

Die Voraussetzung für gesteuerten Flug = Fesselflug war mit dem Modelldiesel zum ersten Mal erfüllt.

Sogar Kunstflug war möglich.

Die Serienfertigung wurde von einigen Anbietern gestartet und reduzierte die Preise der Motoren noch weiter.

Die Diesel Motoren verbreiteten sich schnell, lösten die Funkenzündler in Europa ab und fanden nach dem WKII auch den Weg in die USA.

Dort war der DRONE Diesel ein Motor, der den Modellflug revolutionierte.



DRONE
DIESEL 29
5 cm³
Bauj. 1947
0,27 PS bei
6500 1/min
mit LS 12x8

Diesel Tipps von Andreas Schütz

In nur 2 Jahren ab 1947, wurden ca. 15.000 Stück gebaut. Die einschneidende Veränderung kam jedoch schon kurze Zeit später mit der Glühkerze, die Ray Arden (USA) für Modellmotoren anpasste und dem FOX 35 Motor, der ab 1948 auf den Markt kam. Ein Glühzylinder, der sogar bis heute noch hergestellt wird.

Beide Funktionsprinzipien hatten ihre Vor- und Nachteile und für den Glühzylinder brauchte man nun wieder zusätzliche Teile wie: diverse Kerzen, Klemme, Kabel und Batterie.

Aber der wesentliche Unterschied war: die Glühkerze machte die Motoren in der Hauptsache billiger.

Billiger, denn die Motoren arbeiteten mit geringeren Kompressionsdrücken und konnten deshalb leichter und weniger präzise gebaut werden. Die verwendeten Werkstoffe waren einfachere, geringer feste Stähle, der Guss des Gehäuses war weniger anspruchsvoll, Lagerbuchsen und Kugellager konnten entfallen.

Die Glühzylinder waren nicht nur leichter, sie hatten auch genügend Leistung, weil in den USA (und in Japan) von Anfang an Nitromethan günstig zur Verfügung stand - ganz im Gegensatz zur Situation in Europa. Mit ausreichend Nitromethan im Kraftstoff, und ein Anteil von 20 % im Kraftstoff war auch für einfache Motoren in den USA nicht unüblich, läuft selbst der billigst gefertigte Motor oder ein Motor, der nach kurzer Betriebszeit schon deutlichen Verschleiß zeigt, immer noch zufriedenstellend.

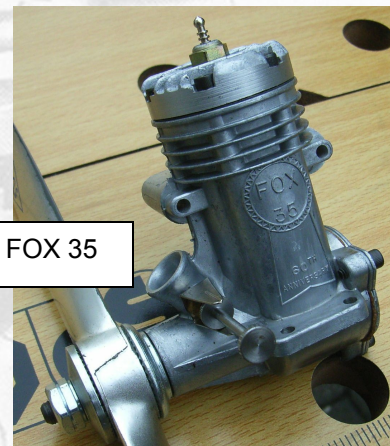
Glühkerzen Motoren mit sehr niedrigem Qualitätsniveau, als Massenware vermarktet, gab es schon, kurz nachdem sich die Glühkerze etabliert hatte.

Dem gegenüber stand der Diesel, ein anspruchsvolles feinmechanisches Produkt aus hochwertigen Werkstoffen mit in individueller Handarbeit feingeläpten Kolben und Zylindern. Und mit vergüteten Kurbelwellen und Bronze für die Buchsen der Lager. Aber auch immer etwas schwerer und wegen des Fertigungsaufwands und dem notwendigen Anteil an Handarbeit deutlich teurer als ein Glühzylinder. Der Diesel wurde allmählich vom Markt verdrängt. Allerdings nicht bei der Hubraumgröße 2,5 cm³ und kleiner, da waren die Glühzylinder einfach zu schlapp und unzuverlässig - mit einer Ausnahme: die COX Motoren, vorausgesetzt man konnte sich den Nitro-Sprit leisten.

Der Modelldiesel hatte in Europa seinen festen Stand bis Ende der 1960er Jahre. Er war in der konstruktiven Gestaltung, mit 360° Spülung, absolut ausgereift und zuverlässig. 360° Spülung bedeutet: auf dem gesamten Zylinder Umfang (360°) sind wechselweise Überström- und Auslasskanäle angeordnet. Üblich sind bis zu 4 Überströmkanäle und 4 Auslasskanäle (Auslassschlitze).

Wo Licht ist, ist auch Schatten. Für den Modelldiesel bedeutete mit der Verbreitung von Fernlenkanlagen die Schattenseite: etwas mehr Gewicht, reduzierte Drosselcharakteristika, stärkere Vibrationen, Leistungsreduzierung bei Verwendung von Schalldämpfern und ein höherer Kaufpreis.

Und trotzdem, es ist heute noch immer wieder eine Freude, einen Taifun Hurrikan oder Zyklon, die von Graupner vertrieben worden sind, laufen zu lassen. Die Starteigenschaften können am besten mit "spontan" beschrieben werden, sowohl im kalten als auch im heißen Zustand.



Diesel Tipps von Andreas Schütz

1974, das Jahr, in dem Graupner die Taifun Diesel aus dem Programm genommen hat, markiert den Zeitpunkt, ab dem der Diesel in Deutschland am Aussterben war. Zum Glück gab es da noch die traditionsbewussten Engländer. In England war der Modelldiesel weiterhin über Jahrzehnte ein Nischenprodukt und auch in den GUS Ländern wurde am Modelldiesel weiterentwickelt. So hat diese faszinierende Variante des Verbrennungsmotors dann doch bis heute überlebt.

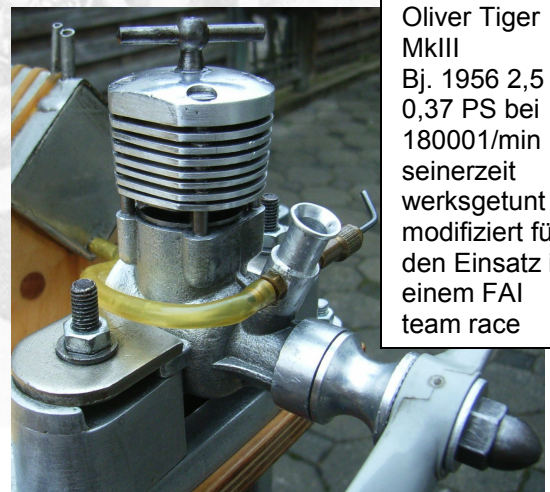
Aktuell kann man wieder eine große Vielfalt an neuen Modelldiesel Motoren kaufen. Das Angebot ist sehr breit und reicht von $0,33 \text{ cm}^3$ bis 10 cm^3 . Es gibt Serienproduktion und Einzelfertigung. Die Motoren kommen aus Japan, Australien, Ukraine, Tschechische Republik, England und Spanien, um nur einige Länder zu nennen, in denen die Motoren gefertigt und "ab Lager" angeboten werden. Der Kaufabwicklung über das Internet und ggf. die Sprachbarriere sind dabei Hürden, die leider überwunden werden müssen. Die Möglichkeit, die Dieselmotoren und Zubehör hier in Deutschland direkt kaufen zu können, ist deshalb besonders erfreulich.

Motiviert durch eine lebhaftere "Vintage Szene" in England, werden dort sogar Dieselmotoren der alten Bauart mit 360° Spülung wieder hergestellt, und das auf dem gleichen Qualitätsniveau wie damals!

Neben hier ungenannten Anderen möchte ich als besonders eindrucksvolles Beispiel den

„Oliver Tiger Mk3 „ Diesel anführen.

Dieser Motor wurde als absoluter Rennmotor in England in den 1950er Jahren entwickelt und ist dann in FAI Team-Race Wettbewerben und im Combat für viele Jahre das Maß der Dinge gewesen. Damals vom 2 Mann Familienunternehmen (Vater und Sohn) in Handarbeit hergestellt, wird er heute mit den originalen Gusswerkzeugen und auf modernen CNC Maschinen produziert, nicht ohne von erfahrener Hand den letzten Feinschliff zu bekommen.



Oliver Tiger MkIII
Bj. 1956 $2,5 \text{ cm}^3$
0,37 PS bei
180001/min
seinerzeit
werksetunt und
modifiziert für
den Einsatz in
einem FAI
team race

Und es gilt immer noch, was auch in den 1950er Jahren schon mal ein Tester festgestellt hat:



Oliver Tiger MkIII
aktuelle Produktion

„Der Oliver Tiger Mk3 Diesel ist ein leistungsfähiger Rennmotor mit hohem Drehmoment bei gleichzeitig sehr geringem Verbrauch. Und wegen seiner phantastischen Startfreudigkeit wäre es auch der ideale Anfängermotor, gäbe es da nicht die hohen Anschaffungskosten und die lange Lieferzeit.“

- Dem ist nichts hinzuzufügen.

Diesel Tipps von Andreas Schütz

An diese Handhabungs-Eigenschaften kommen die modernen Modell Diesel nicht immer ganz heran, obwohl es natürlich auch hier Unterschiede gibt.

Die modernen Modelldiesel sind alle mit Schnürle Spülung arbeitende Sportmotoren. Positiv zu erwähnen hinsichtlich der Qualität sind die Motoren von ENYA Japan. Der Gewichtsachteil ist nur noch sehr gering, die Vibrationen sind nicht wesentlich stärker als bei einem vergleichbaren Glühzünder.

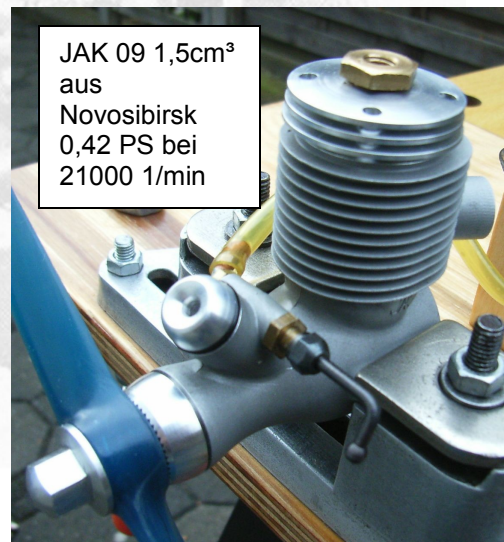


Enya SS15 BB ABC RC 2,5 cm³

0,42 PS bei 17900 1/min LS: APC 7x4
0,31 PS bei 11400 1/min LS: Grp. 10x3

Es gibt sogar Hochleistungs-Modelldieselmotoren für den Wettbewerbs Einsatz, die den Glühzündern hinsichtlich Leistung und Verbrauch weit überlegen sind. Hier ein Beispiel:
Der exzellent gefertigte JAK 09 aus Sibirien.

Bei den Motoren mit Schnürle Spülung macht das Wissen um einige Besonderheiten beim Start und im Betrieb die Verwendung leichter. Deshalb finden sich weiter unten wertvolle Hinweise zum Starten .



JAK 09 1,5cm³
aus
Novosibirsk
0,42 PS bei
21000 1/min

Welche Vorteile hat der Diesel?

Der Modelldiesel Motor arbeitet mit wesentlich höherer Kompression und höherem Verbrennungsdruck als der Glühzünder. Er ist rein physikalisch betrachtet deshalb als Wärmekraftmaschine mit einem deutlich höheren Wirkungsgrad dem Glühzünder (und auch Funkenzünder) überlegen.

Das bedeutet in der Praxis, dass der Motor mit dem hohen Drehmoment in der Lage ist, große Propeller effizient zu bewegen. Das macht ihn dort sehr interessant, wo man um eine möglichst authentische Erscheinung des Modells bemüht ist. Das Gute ist, große Propeller mit geringerer Drehzahl haben aerodynamisch gesehen zusätzlich noch einen höheren Wirkungsgrad. Dazu kommt dann noch der Bonus der geringeren Geräusch-emission. Das alleine gleicht das oft etwas höhere Gewicht des Modelldiesels aus. Man hört oft: Der Modelldiesel ist vergleichbar dem nächst größeren Glühzünder.

Sehr interessant ist nun die Flexibilität, mit der ein Modelldiesel eingesetzt werden kann. Die Möglichkeit, eine große Luftschraube zu verwenden, beruht auch auf einem

Diesel Tipps von Andreas Schütz

funktionellen Feature, das so nur der Modelldiesel vorzuweisen hat: seine Verwendung lässt sich über einen sehr weiten Bereich durch die Wahl des Propellers und der Betriebsmittel (Kraftstoffe) anpassen. Erreicht wird das durch die Einstellbarkeit des Zündzeitpunkts über die Veränderung der Kompression.

Ein langsam drehender Motor (großer Propeller) muss mit einem späteren Zündzeitpunkt arbeiten als ein schnell drehender Motor (kleiner Propeller). Schraube ich nun auf einen Motor, der für hohe Drehzahlen ausgelegt ist, eine große Luftschraube, wird seine Leistung einbrechen, weil die Zündung viel zu früh erfolgt und der Kolben schon vor dem oberen Totpunkt gegen den entstehenden Verbrennungsdruck arbeiten muss.

Ein weiterer Aspekt :

Der Glühzünder hat als Energie tragende Komponente Methanol in seinem Kraftstoffgemisch. Der Modelldiesel verbrennt Petroleum. Petroleum hat verglichen mit Methanol einen etwa doppelt so hohen Energiegehalt ! Um mit einem Glühzünder die gleiche Leistung zu erzeugen, muss rein rechnerisch die doppelte Menge Kraftstoff verarbeitet werden ! Das erfordert : große Kanalquerschnitte mit langen Steuerzeiten, die dazu führen, dass der Glühzünder Motor nur in einem schmalen Drehzahlband effizient arbeitet und das notwendigerweise bei hohen Drehzahlen.

Deshalb funktionieren auch die auf Diesel umgebauten Glühzünder (conversions) oft nur unbefriedigend: mangelnde Präzision bei der Zylinder / Kolben Passung, zu große Kanalquerschnitte, zu "scharfe" Steuerzeiten. Daraus folgt: schlechtes Ansprungsverhalten, geringe Leistung, schlechte Drosselbarkeit, schlechte Gasannahme - diese Enttäuschung sollte man sich ersparen.

Mit den grundsätzlich anderen Anforderungen an Gaswechsel und Kanalquerschnitte generiert der Modelldiesel noch weitere Vorteile. Weniger scharfe Steuerzeiten mit geringerer Überschneidung bringen geringere Gaswechselperluste. Der Motor hört sich "zahmer" an, weil der Auslassschlitz nicht so früh geöffnet wird (Geräuschemission).

Es wird kein Resonanzschalldämpfer benötigt, man hat ziemlich freie Wahl in der Schalldämpfer Gestaltung, ohne dass die Leistung einbricht oder man vor dem Problem steht: wohin mit dem Pott im oder am Flugmodell ?

Der Ansaugquerschnitt des Modelldiesels ist kleiner. Vergleicht man den Ansaugquerschnitt (Vergaser oder Venturibohrung) zweier im Hubraum identischer Motoren, so wird auffallen, dass der Glühzünder gegenüber dem Modelldiesel einen etwa doppelt so großen Ansaugquerschnitt hat.

Der Grund ist einfach: es steht dem Glühzünder als Pumpleistung das gleiche Hubvolumen zur Verfügung, er muss aber beinahe doppelt so viel Kraftstoff- und Gasvolumen durchsetzen. Großer Ansaugquerschnitt bedeutet aber geringe VenturiEinschnürung und geringe Strömungsgeschwindigkeit. Dies wiederum hat zur Folge, dass der Glühzünder gegenüber dem Modelldiesel eine deutlich geringere Kraftstoffsaughöhe erzeugt. Also: der Modelldiesel hat eine höhere Kraftstoff Energiedichte und damit einen geringeren Kraftstoffverbrauch, d.h., es muss weniger zum Vergaser fließen. Zudem hat er eine bessere Kraftstoffsaugleistung.

Dies führt in Folge dazu, dass der Modelldiesel :

- nur einen kleinen Tank braucht, der beim Entleeren im Flugbetrieb eine geringere Schwerpunktverlagerung erzeugt
- problemlos Kraftstoff auch bei Lageveränderung oder G-Kräften zuverlässig ansaugt

Diesel Tipps von Andreas Schütz

- selbst mit Luftblasen im Kraftstoffschlauch noch durchläuft, weil sein Kraftstoffbedarf so gering ist.

Das war jetzt sehr viel zur Motor Funktion. Es gibt auch ganz banale Vorteile:

- weniger "Gerödel" : es werden kein Elektrostarter, keine Starterbatterie, kein Kerzenkabel, kein Glühakku, keine Ersatzglühkerzen und kein Kerzenschlüssel benötigt.
- sollte der Motor beim Rollen auf der Piste stehen bleiben, ist er schnell, ohne dass das oben genannte Zubehör benötigt wird, wieder angeworfen.
- man kann neue Hobby Inhalte auf dem Flugplatz einbringen. Einen Gegenpol markieren zum Elektrobereich, der heute dominiert, was mit einer gewissen Sättigung und dem Fehlen von Reizen und Herausforderungen einhergeht...
- warum nicht mal Fesselflug probieren? Mit einem Modelldiesel braucht man dann sogar gar kein elektrisches / elektronisches Gerät mehr. Das Modell und den Kraftstoff einladen und "los geht's". Und wenn das Holzmodell auch noch selbst gebaut wurde, ist das auch wieder Modellbau pur.

Starten von modernen Dieselmotoren mit Schnürle Spülung : Erstinbetriebnahme

Die nachfolgende Anleitung ist sehr lange geraten. Die Absicht war, ergänzend zur Betriebsanleitung, in einem Schritt für Schritt Prinzip, sich dem Verhalten von Modelldieseln zu nähern und dabei bewusst nicht die Kenntnisse einzusetzen, die man sich im Betrieb von Glühzündern möglicherweise bereits angeeignet hat.

Mit dieser Herangehensweise ist es in kurzer Zeit möglich, mit den Besonderheiten des Modelldiesels vertraut zu werden.

Moderne 2-Takt Dieselmotoren sind in der Regel mit Schnürle Spülung (SnS) ausgestattet. Die Vorteile gegenüber den früheren 360° Spülsystemen der 1950er / 1960er Jahre Konstruktionen sind eine höhere Leistung, reduzierter Verbrauch und vereinfachter Anbau von Schalldämpfern. Aber, wie so oft, gibt es leider auch Nachteile. SnS Motore können mit etwas zu viel Kraftstoff gnadenlos absaufen - ohne "Warnsignale" zu geben, und brauchen dann ewig, bis sie wieder anspringen, ohne dass erkennbar wird, woran es liegt. Besonders wenn Sie den Motor zum ersten Mal in Betrieb nehmen sind deshalb die folgenden Hinweise wertvoll.

Nie, wirklich NIE zum Starten von Modelldieseln einen Elektrostarter verwenden. Die Gefahr, dabei das Pleuel oder die Kurbelwelle zu beschädigen, ist sehr groß. Statt dessen eine schwere Luftschraube für maximalen "Schwungrad Effekt" einsetzen, bevorzugt glasfaserverstärktes Nylon statt Holz. Der Propeller wird so montiert, dass er bei beginnender Kompression auf einer 20 Minuten vor / 2 Uhr Position steht. Zum Anwerfen unbedingt die Hand mit einem Lederhandschuh oder einem Kevlar Schnittschutz-Handschuh schützen. Der "Schwung aus dem Handgelenk", den man zum Anwerfen braucht, ist sicher bald wieder da (Fahrradfahren verlernt man ja auch nicht).

Diesel Tipps von Andreas Schütz

Das Einlaufen sollte immer zuerst auf einem Prüfstand erfolgen.

Zusätzliche Hinweise zum Prüfstand gibt es weiter unten.

Transparenter Kraftstoffschlauch sollte verwendet werden, um die Kraftstoffversorgung beobachten zu können. Besonders geeignet ist TYGON® Material. Zu Beginn nicht den Kraftstofftank befüllen. Nur 3-4 Tropfen Kraftstoff in den Vergaser geben (primen) und anwerfen bis der Motor läuft.

Folgendes bitte unbedingt verinnerlichen:

Ein Motor, der nicht mit dieser eingespritzten Kraftstoffmenge läuft, führt mit angeschlossenem Tank zur totalen Verzweiflung und Frust. Es wird also zuerst mal versucht, mit dem Motor vertraut zu werden, indem man ihn mit dieser kleinen Kraftstoffmenge zum Laufen zu bringt. Dabei riskiert man durch den leeren Tank nicht, dass er absäuft, ohne dass man es bemerkt.

Sollte der Motor mit diesen ersten 3-4 Tropfen nach 20 mal anwerfen nicht starten, kann die Kompression schrittweise erhöht werden. Von oben auf den Zylinderkopf geschaut, entspricht "ein Schritt" dem Winkel von 5min, die der Minutenzeiger auf dem Zifferblatt einer Uhr überstreicht.

Nach der Kompressionserhöhung mindestens 20 mal anwerfen, dann noch mal einen Schritt erhöhen, bis die Kompression gesamt um 10 Minuten erhöht wurde. Erst jetzt! noch mal 2-3 Tropfen (primen) in den Vergaser geben und wie oben beschrieben weitermachen. Falls erforderlich, die Kompression weiter, in 5 Minuten Schritten erhöhen. Sollte der Widerstand beim Anwerfen groß werden, oder der Motor zurückschlagen, ist die Kompression zu hoch. Mindestens $\frac{1}{2}$ Umdrehung, ggf. eine ganze Umdrehung zurückdrehen und ohne weiteren Kraftstoff einzuspritzen weiter anwerfen. Der Motor wird definitiv Lebenszeichen von sich geben!

Nachdem der Motor mit der gefundenen Kompressionseinstellung gelaufen ist, werden wieder 3-4 Tropfen in den Vergaser gegeben und gestartet.

Wenn das Starten zuverlässig immer wieder klappt, wird die Kompression wieder einen Schritt erhöht und die Reaktion des Motors bewertet. Springt er noch besser an - gut. Startet er schlechter, wird die Kompression jetzt 2 Schritte zurück genommen und das Motor Verhalten bewertet und danach ggf. um weitere Schritte reduziert.

Sobald der Motor nach dem primen immer wieder zuverlässig anläuft, ist es soweit. Der Tank wird angeschlossen bzw. befüllt, die Düsenadel nach den Angaben in der Betriebsanleitung geöffnet und, mit dem Finger auf der Vergaseröffnung, der Propeller 1-2 mal in Laufrichtung gedreht bis die Kraftstoffleitung erkennbar gefüllt ist (deshalb der transparente Kraftstoffschlauch).

Dann ohne primen anwerfen. Wenn nichts passiert, wieder 2-3 Tropfen in den Vergaser geben und der Motor wird starten und : durchlaufen lassen! Nach der Aufwärmphase des Motors folgt die Abstimmung für besten Lauf mit der Düsenadel und der Feinstellung der Kompression, siehe dazu die Hinweise zur Anwärmphase und Betriebseinstellung weiter unten.

Starten von Motoren mit 360°Spülung, die Erstinbetriebnahme

Die 2-Takt Dieselmotoren mit den früheren 360° Spülsystemen sind in den 1950er / 1960er Jahren entwickelt und perfektioniert worden. Ältere Flugmodellbauer kennen z.B. noch die bunten Taifun Motoren, die Graupner bis 1974 vertrieben hat. Diese Motoren waren typische Vertreter dieser Bauart.



Nun sind diese Motoren nicht mehr im Handel, aber es gibt noch und wieder ähnliche Motoren. Den Oliver Tiger Mk3, der wieder neu gefertigt wird, habe ich bereits genannt. Ich möchte deshalb gerne auf diese Motoren auch kurz eingehen. Dabei beschränke ich mich darauf, nur die Unterschiede zu den Motoren mit Schnürle Spülung aufzuzeigen. Alle anderen Schritte bis zum erfolgreichen Motorstart und Motorlauf sind identisch.

Bei Motoren mit 360° Spülung sind die Auspuffschlitze frei zugänglich. Man muss sich also nicht auf das Eintropfen von Kraftstoff in den Vergaser beschränken. Hier kann man, etwas effizienter, direkt Kraftstoff in den Zylinder geben. Aber Achtung: nicht einfach Kraftstoff mit der Spritze in die geöffneten Auspuffschlitze spritzen. Der Motor "säuft" ab und es dauert länger, bis er erste Lebenszeichen von sich gibt.

Tatsächlich sollte man so vorgehen: Der Tank ist nicht angeschlossen. Die Kurbelwelle drehen, bis die Kompression beginnt und die Auspuffschlitze vom Kolben verschlossen sind. Der Propeller steht jetzt auf einer 20 Minuten vor / 2 Uhr Position. Mit der Spritze und einer aufgesetzten, stumpfen Nadel den im Auspuffschlitz sichtbaren Kolben mit 1-2 Tropfen Kraftstoff anfeuchten und anwerfen.

Wenn die Kompressionseinstellung auch nur annäherungsweise stimmt, wird der Motor beinahe sofort starten. Startet der Motor nach 10x anwerfen nicht, die Kompression um 5 Minuten (Zifferblattprinzip) erhöhen, 1-2 Tropfen Kraftstoff in den Auspuffschlitz an den Kolben geben und erneut anwerfen. Wenn der Motor erstmalig startet, werden die folgenden weiteren Schritte wie zu den Motoren mit Schnürle-Spülung beschrieben, ausgeführt.

An dieser Stelle möchte ich doch noch einige Worte zu alten Motoren und Auktionskäufen sagen. Man sollte keinen Motor in Betrieb nehmen, ohne sich vorab ein Bild über dessen technischen Zustand gemacht zu haben. Das beinhaltet eine komplette Reinigung, Entharzung und das Öffnen des Gehäusedeckels, ebenfalls zur Entharzung und zur Inspektion von Kurbelwelle und Pleuel. Ich rate dringend davon ab, den Zylinder zu demontieren, da in der Regel ein Zusammenbau in der exakt gleichen Stellung zum

Diesel Tipps von Andreas Schütz

Kolben nicht möglich ist, mit erheblichen Nachteilen für die Kolben / Zylinder Passung und Verlust von Kompression.

Sollte sich der Motor nur schwer oder gar nicht drehen lassen (verharzt) , wird er im Backofen auf ca. 120°C erhitzt oder alternativ mit der Heißluftpistole oder einem Fön erwärmt. Lässt er sich nun bewegen, sofort die Arbeit mit einem Kriechöl (Caramba, WD40 oder Petroleum) unterstützen. Kann die Kurbelwelle bei 120°C immer noch nicht bewegt werden, ist der Motor ein Fall für den Fachmann.

Nach abgeschlossener Reinigung stellt sich die Frage: ist der Motor noch lauffähig ? Um das herauszufinden gibt es einen einfachen Test. Der Motor wird leicht mit Kriechöl geölt. Man dreht den Propeller gegen die Kompression auf den oberen Totpunkt und hält den Propeller gegen die Kompression in dieser Position. Nach 2 Sekunden den Propeller frei geben. Die Kompression sollte nach dieser Zeit nur unwesentlich nachgelassen haben und in der Lage sein, den Propeller in die Ausgangsposition zurückzudrehen. Ein Motor, der sich so verhält, ist lauffähig !

Sollte nach 5 Sekunden kein Kompressionswiderstand mehr zu spüren sein, kann der Motor möglicherweise mit einigen besonderen Kniffen noch gestartet werden, aber eigentlich ist er nur noch für die Vitrine geeignet.

Ein richtig guter Modelldiesel (der 360° Bauart) hält die Kompression problemlos im Minutenbereich oder sogar länger. Machen Sie diesen Test mal zum Spaß mit einem Glühzünder, dann wird klar, was ich mit Qualitätsunterschieden einleitend gemeint habe.

Hinweise zum Prüfstand

- der Prüfstand muss robust gebaut sein und fest mit einem Tisch verschraubt werden (Schraubzwinde), um Schwingungen zu vermeiden. Geeignet ist eine mindestens 10mm dicke 7- oder mehrlagige Sperrholzplatte oder eine Sperrholzplatte mit großzügig dimensionierten Hartholzleisten als Motorträger. Der Motor wird mit dem Prüfstand verschraubt. Dazu Maschinenschrauben mit Unterlegscheiben und selbstsichernde Muttern verwenden. Motoren nicht mit Holzschrauben befestigen.

- Universal Prüfstände, in die der Motor eingeklemmt wird, sollten aus Sicherheitsgründen nur bis 2,5 cm³ Hubraum verwendet werden.

- die Klemmung des Motors darf nicht mit Flügelmuttern erfolgen, man erreicht keine sichere Klemmkraft.

- Nie! den Kraftstoffspiegel im Tank auch nur wenige mm höher als die Düsennadel Position auffüllen. Mit Hilfe des transparenten Kraftstoffschlauchs kann beobachtet werden, ob der Kraftstoff "von selbst" in Richtung Motor läuft. Das gilt es zu vermeiden. Falls der Kraftstoffspiegel im Tank höher stehen sollte, ist sehr zu empfehlen, die Tanklage zu verändern.

- Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, den Motor für die ersten Startversuche mit liegendem Zylinder anzuordnen, mit dem Auspuffschlitz nach unten (bei 2-Taktern) . Das unterstützt das Auswerfen von überschüssigem unverbranntem Kraftstoff durch den Auspuffschlitz, falls einmal zu viel Kraftstoff eingespritzt wurde.

Diesel Tipps von Andreas Schütz

- Bitte keinen Elektrostarter verwenden! Die Gefahr, dass der Motor durch das gewaltsame Durchdrehen mit dem Elektrostarter beschädigt wird, ist sehr, sehr groß.

Modelldiesel Kraftstoff

Es ist ratsam, zu Beginn fertig gemischte Kraftstoffe zu kaufen. Aktuell ist der Kraftstoff der Fa. Model Technics Ltd. über SIMPROP zu bekommen.

Fertigen Dieselkraftstoff erhält man neuerdings auch über die Fa. Fleischmann (Fuelfactory unter www.mfg-ahc.de/neu_kliste2007082.pdf)

Die Auswahl des geeigneten Kraftstoffs erfolgt nach der Herstellerangabe des Ölanteils, der möglichst nahe an den Empfehlungen liegen sollte, die der Motorenhersteller in der Betriebsanleitung macht. Was den Ätheranteil angeht, so kann man generell sagen: so wenig wie möglich, so viel als nötig, dabei habe kleinere Motoren (1,5 cm³ und kleiner) einen höheren Ätherbedarf (ca.35%), um leicht anzuspringen. Wegen der leichten Flüchtigkeit des Äthers, durch Kunststoff hindurch, sollte Modelldiesel Kraftstoff in Blechkanistern oder braunen Glasflaschen aufbewahrt werden. Bei der Betankung sollte man auf bestmögliche Sauberkeit achten und einen Feinfilter verwenden.



Ich tanke meine Modelle mit einer Spritze. Auch hier, wegen der Dichtungen (Silikon quillt auf) ist eine Glasspritze, die ohne Dichtungen auskommt, die erste Wahl.

Die Wahl des Kraftstofftanks im Modell ist nicht so kritisch, der Kraftstoff soll dort ja nur kurz verbleiben... als Kraftstoffschlauch Material ist geeignet: TYGON®, Neoprene und PU.

Die Spritze zum Tanken habe ich ja bereits erwähnt. Diese Spritze wird auch verwendet -mit stumpfer Nadel, wenn es darum geht, Kraftstoff tropfenweise zu dosieren. Ohne Nadel eingespritzt, kommt garantiert zu viel.

Unbedingt bei einer Kraftstoffsorte / Mischung bleiben, mit der im Betrieb gute Erfahrungen gemacht worden sind. Dann sind über eine lange Zeit nur geringste Korrekturen der Kompressionseinstellung des Motors erforderlich.

Kraftstoff selbst mischen

Hier sind die Spezialisten angesprochen, die für den Motor den Herstellervorgaben bestmöglich folgen wollen. Das ist z.B. bei Motoren für den Wettbewerbseinsatz üblich.

Beim Öl ist es noch einfach. Hier wird in der Regel nichts anderes als Rizinusöl verwendet. Als Energieträger wird Petroleum oder Kerosin (JET A1) eingesetzt. Die Einleitung der Verbrennung erfolgt mit Diethyläther (da gibt es leider keine Alternative) und für eine "weichere" Zündung bei geringerer Kompression wird noch Amylnitrit, Isopropylnitrat (IPN) oder ein anderer Zündbeschleuniger dazu gemischt. Einen Mischungsrechner (Excel) senden wir auf Wunsch gerne zu.

Was gibt es zu beachten? Natürlich die Sicherheitsdatenblätter der Kraftstoffkomponenten. Die fachgerechte Handhabung und angemessene Schutzausrüstung. Die Verarbeitung erfolgt im Freien.

Diesel Tipps von Andreas Schütz

Die Sicherheitsdatenblätter sind mit den Kraftstoffkomponenten im Chemikalienhandel erhältlich. Ein wichtiger Hinweis zur Verarbeitung: Die Kraftstoffkomponenten werden in Volumenanteilen separat abgemessen und dann in das Vorratsgefäß gegeben und gemischt (geschüttelt).

Wichtig ist, dass die Volumenanteile nicht zudosiert werden !

So ergeben z.B. 180ml Rizinusöl und 320ml Äther zusammen ca. 460ml Mischung und nicht wie erwartet 500ml. Füllt man zu 180ml Öl den Äther bis auf 500 ml , hat man zu viel Äther. Gibt man auf 320ml Äther Öl bis 500 ml dazu, hat man in der Mischung zu viel Öl. Möglichst präzise mischen. Dazu kalibrierte Labormesszylinder aus Glas verwenden. Die gemischte Menge sollte nicht mehr als der Saisonbedarf sein. Die Lagerung erfolgt dunkel und kühl.

Motor einlaufen lassen

Hinsichtlich der Einlauf Prozedur muss zwischen 2 Konstruktionstypen unterschieden werden:

A) Ein Motor mit Stahl / Stahl / Chrom oder Sphäroguss / Stahl Kombination für Kolben / Zylinder.

B) Ein Motor mit Alu/Bronze/Chrom (ABC)oder Alu/Alu/Chrom (AAC)Kombination für Kolben/Zylinder.

Tatsächlich muss nur die Kombination aus Zylinder und Kolben wirklich einlaufen. Alle anderen bewegten Teile sind im Neuzustand schon voll einsatzfähig.

Bei A) Motoren mit dieser Kolben Zylinder Werkstoff Kombination sind meist Motoren der klassischen 360° Spülungsbauart. Diese Werkstoffkombination ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gussmaterial des Kolbens in der Lage ist, sich im Laufe von Hitze- und Abkühlungszyklen minimal auszudehnen, und dass sich dabei die Oberfläche des Kolbens zusätzlich verhärtet (work hardening). So werden zuerst Kolben und Zylinder ohne große Last aufeinander eingelaufen, die Rauheit geglättet und Partikel mit reichlich Kraftstoff ausgeschwemmt. Im Ergebnis sind die Oberflächen jetzt nahezu spiegelglatt, das Kolbenlaufspiel hat sich aber etwas vergrößert. Um das auszugleichen muss der Kolben nun etwas "wachsen" und wird dazu mehrfach kurz auf hohe Betriebstemperatur gebracht und dann wieder abgekühlt. Entscheidend dabei ist, eine möglichst große Temperaturdifferenz zu erreichen . Deshalb wird der heiße Motor schnell abgestellt und man lässt ihn vollständig herunterkühlen. Das beste Ergebnis wird in 2 Schritten erreicht.

1) ca.2x 5 Minuten sehr fett mit etwa halber Drehzahl laufen lassen (große Luftschaube und geringe Kompression).

2) Dann jeweils 2 Minuten lang mit ca. $\frac{3}{4}$ der maximalen Drehzahl und normaler (aber nicht zu magerer) Düsenadel Position laufen lassen und durch Abziehen des Kraftstoffschlauchs den Motor schnell abstellen. Motor vollständig abkühlen lassen, und die 2 Minuten Laufintervalle so lange wiederholen, bis ca. 30- 40 Minuten Gesamtlaufzeit erreicht sind.

Nun das Ganze bei beinahe Vollast (mit großer Luftschaube) in 2 Minuten Schritten bis 30 Minuten Gesamtlaufzeit wiederholen. Der Motor ist nun fast vollständig eingelaufen. Er wird aber noch beim langsamen Durchdrehen im letzten Drittel des Kolbenhubs leicht

Diesel Tipps von Andreas Schütz

klemmen. Während der ersten Betriebsstunden (im Modell) den Motor, wenn er mit kleiner Luftschaube zum Erreichen der Höchstleistung betrieben wird, nicht bis an die Leistungsgrenze = Drehzahlgrenze ausnutzen.

Bei B) Motoren mit der Alu/Bronze/Chrom Kolben Zylinder Werkstoff Kombination sind es meist Motoren, die mit der Schnürle-Spülung ausgestattet sind (z.B. Die ENYA Motoren). Die Kolben / Zylinder Kombination ist feinst bearbeitet. Hier geht es beim Einlaufen darum, dem Kolben zu ermöglichen, sich an den Zylinder anzupassen. Das sollte nicht bei zu geringer Drehzahl passieren, da der Kolben sonst, bedingt durch elastische Verformung von Pleuel und Kolbenbolzen unter Last, nicht den Oberen Totpunkt (OT) erreicht, der sich bei voller Betriebsdrehzahl einstellt. Es entsteht ein Absatz im Zylinder, über den der Kolben später immer wieder laufen muss, was zu erheblichem Leistungsverlust führt. Ein zu sanft eingelaufener Motor wird später nie die maximal mögliche Leistung erreichen. Der Kolben darf aber auch nicht zu heiß werden, weil er sich sonst zu sehr ausdehnt und dadurch gleich von Anfang an zu stark "abgenutzt" wird oder sogar klemmt. Oder bei AAC Motoren wird die Laufbuchse durch Überhitzung deformiert.

Um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen, ist das Einlaufprinzip hier: fett, bei $\frac{3}{4}$ der Drehzahl mit geringer Last (Große Luftschaube mit kleiner Steigung und reduzierte Kompression) in 3-5 Minuten Intervallen laufen lassen. Zwischen den Laufzeiten den Motor abkühlen lassen. Ein besonders schnelles "Abstellen" ist nicht erforderlich. Nach ca. 30 Minuten Gesamtlaufzeit kann der Motor eingesetzt werden, aber man sollte nicht sofort die volle Leistung bei magerster Vergasereinstellung abverlangen.

Für beide Einlaufverfahren gilt: am Anfang wird metallischer Abrieb im ausgeworfenen Öl sichtbar sein, man erkennt in den Öltropfen kleine Lichtreflektionen, wenn man die Tropfen in direkter Sonne oder mit einer starken Lampe betrachtet. Das ist normal und gehört zum Einlaufprozess, sollte aber spätestens nach einem Drittel der gesamten Einlaufzeit verschwunden sein. Deshalb während des Einlaufens immer das Öl "kontrollieren". Sollte Metallabrieb weiterhin deutlich vorhanden sein, muss das Einlaufen unterbrochen und der Motor inspiziert werden, falls man dafür die erforderliche Sachkenntnis besitzt. Sollte das nicht der Fall sein, ist es ratsam, einen Fachmann mit der Inspektion zu beauftragen. Dazu wird der Deckel des Kurbelgehäuses aufgeschraubt und der Deckel und das Pleuel auf Anlaufspuren hin untersucht. Diese Anlaufspuren entstehen, wenn der Motor z.B. gewaltsam mit dem Elektrostarter durchgedreht wurde. Bei diesem Befund ist eine Reparatur erforderlich, um weitere Schäden zu vermeiden, bevor der Einlaufprozess fortgeführt wird.

Grundsätzliches zur Kompressionseinstellung, oder, wie findet man die Betriebseinstellung (2-Takt)

Haben Sie das schon einmal gesehen? Während des Motorlaufs wird mit dem Knebel am Zylinderkopf des Modelldiesels die Kompression hin- und hergestellt, bis es vermeintlich passt ...

Diesel Tipps von Andreas Schütz

Dieses Beispiel sollten Sie sich nicht zu Eigen machen. Tatsächlich erfordert der Betrieb eines mechanisch einwandfreien Motors nur geringste Korrekturen der Kompression, wenn überhaupt, vorausgesetzt seit dem letzten Betrieb:

- wird die gleiche Luftschaube verwendet
- sitzt der Motor noch im gleichen Modell
- wird der gleiche Kraftstoff / die gleiche Mischung getankt
- befinden wir uns in der gleichen Jahreszeit
- der Knebel wurde nicht beabsichtigt oder unbeabsichtigt verdreht

Wie findet man nun die richtige Kompressionseinstellung für den Dauerbetrieb? Hier ist ein schrittweise Herangehen erforderlich. Der Propeller ist passend zum Modell gewählt, Tankposition stimmt, die Kraftstoffversorgung ist bis zur Entleerung des Tanks gegeben.

- 1) Motor starten, dazu ggf. ausgehend von der letzten Einstellung die Düsennadel eine halbe Umdrehung aufdrehen.
- 2) Motor warmlaufen lassen, d.h. er wird unter Aussetzern immer mehr an Drehzahl zulegen, bis er tatsächlich rund läuft. Das kann und wird durchaus 30 Sekunden dauern. Das ist die kritischste Phase, hier zu widerstehen, den Kompressionsknebel nicht anzufassen..... es ist schwer ;-)), aber es lohnt sich!
- 3) die Düsennadel nun langsam Richtung mager, also im Uhrzeigersinn drehen, bis der Motor gerade beginnt, etwas unrunder zu laufen.
- 4) nun die Kompression minimal verändern um die "Beste Position" zu finden, die Position in der er mit maximaler Drehzahl läuft aber definitiv auch nicht nur ansatzweise "gequält" klingt.
- 5) aus dieser Position wird die Kompression etwas zurück gedreht: ca. 3-5 Minuten (Zifferblattprinzip) und danach nicht mehr bewegt ! Auch nicht nach einem Flug. Auch nicht, um neu zu starten .
- 6) durch Hereindreihen der Düsennadel nun auf maximale Drehzahl einregulieren.
- 7) weite Korrekturen vornehmen, nur mit der Düsennadel, wenn sich z.B. herausstellt, dass die Kraftstoffzuführung im Flug zu weiterer Abmagerung geführt hat.

Die Start Routine 2-Takt

Die Kompression wird nicht verändert, weder vor dem Start, noch während des Motorlaufs.

Zum Start wird die Düsennadel wieder aus der "Flugposition" um eine $\frac{1}{2}$ Umdrehung geöffnet. Man spritzt etwas Kraftstoff ein (2-3 Tropfen) oder saugt zum Start etwas Kraftstoff über den Vergaser an: eine bis 2 Kurbelwellenumdrehungen mit dem Finger auf der Luftansaugöffnung. Jetzt anwerfen. Sollte der Motor starten, aber nicht weiterlaufen, die Düsennadel eine weitere $\frac{1}{4}$ Umdrehung öffnen, 1-2 Umdrehungen ansaugen und anwerfen. Warmlaufen lassen, und die Düsennadel auf die ursprüngliche Betriebsposition zurückdrehen.

Bei Motoren mit Venturi ist klar, gestartet wird mit "Vollgas".

Bei Motoren mit RC Vergaser gilt ebenso: gestartet wird mit Vollgas.

Diesel Tipps von Andreas Schütz

Diese Hinweise zum Start können natürlich nur eine generelle Anleitung sein. Konstruktionsbedingt wird es geringe Unterschiede z.B. in der erforderlichen Kraftstoffmenge, die eingespritzt wird, geben, aber es führt kein Weg daran vorbei, dies für den eigenen Motor selbst herauszufinden.

An dieser Stelle passt vielleicht noch einmal ein Hinweis zum Kraftstoff in Verbindung mit dem Start und Betrieb des Modelldiesels. Ein sehr guter und universeller Kraftstoff ist der Model Technics Ltd. D2000. Dieser D2000 hat mit 2,25% IPN einen sehr hohen Anteil dieses wirksamen Zündbeschleunigers. IPN hat die Eigenschaft, bei zunehmenden Temperaturen in seiner Wirksamkeit zuzunehmen. Man kann (und muss) die Kompression im Vergleich zu niedrig nitrierten Kraftstoffen deutlich zurücknehmen. Das wirkt sich positiv auf die Belastung der Pleuellager aus, die es mit längerer Lebensdauer danken.

Der Beharrungszustand in der IPN Wirkung ist erst mit der Betriebstemperatur erreicht.

Deshalb: unbedingt den Modelldiesel gewissenhaft vollständig warmlaufen lassen, ohne die Kompressionseinstellung vom vorangegangenen Lauf zu verändern.

Das unterstützt auch den Exotenstatus, den wir auf dem Flugplatz haben noch weiter: ein Motor der nach dem Start mit einem unregelmäßigen: braaa braaa.... läuft, ohne dass der Besitzer sofort eingreift und justiert - sehr befremdlich.

Nach etwa 30 Sekunden läuft der Modelldiesel dann durch, wird ggf. noch minimal magerer d.h. auf die ursprüngliche Nadelposition gestellt und man ist bereit zum Start.

Ist wahrscheinlich selbstverständlich...

Kraftstoffsauberkeit und Filter

Neben dem immer gleichen Mischungsverhältnis ist die Sauberkeit des Kraftstoffs von wesentlicher Bedeutung für den zuverlässigen Betrieb des Modelldiesels. So ergeben sich, bedingt durch den geringen Verbrauch und die daraus resultierenden geringen Durchflussmengen, besonders kleine offene Querschnitte an der Düsennadel, die naturgemäß leichter dazu neigen, sich zusetzen.

Man sollte also möglichst nur gefilterten Kraftstoff verwenden. Nun ist die Frage: wie sollte der Filter beschaffen sein und wo setzt man den Filter ein?



Der Filter sollte ein Feinfilter (35 Mikron) in einem ALU- Gehäuse sein, das zur Reinigung geöffnet werden kann. Bitte keine Filter mit "Drahtsieben" verwenden, sie sind nicht fein genug.

Die beste Stelle ist zwischen Motor und Tank, dann ist man sicher, dass der Motor nur "Gefiltertes" bekommt.

In meinen Modellen ist nie ein Filter zwischen Motor und Tank. Das liegt daran, dass ich versuche, diesen Abstand möglichst klein zu halten und deshalb ist dort meistens kein Platz. Oder ich komme an den Filter nicht ran zum Reinigen, ohne den Motor auszubauen. Und ich mag einfach nicht die Vorstellung, dass sich die Filterverschraubung im Flug

Diesel Tipps von Andreas Schütz

löst und der Motor Luft ansaugt. Außerdem beobachte ich definitiv zu gerne beim Durchdrehen des Motors, wie der Kraftstoff in der transparenten Leitung angesaugt wird, um sicher zu sein, dass der Kraftstoff am Vergaser angekommen ist.



Deshalb "filtere" ich, wenn ich den Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter ansauge.
Mein Vorratsbehälter ist eine braune Enghals Glasflasche. Vorteil : diese Flasche hat nur eine kleine Dichtung im Deckel, durch die Äther entweichen kann. Die Flasche ist mit einem Tankpendel wie ein RC Kunstflugtank ausgestattet, der Filter ist das Pendelgewicht.
Das funktioniert prima, und man riskiert nicht, wenn man den Filter umsteckt, oder die Fließrichtung ändert, beim Betanken des Modells versehentlich den Filter in Richtung Flugzeugtank zu reinigen...

Staubfreiheit im Betrieb.

Ich kann mir zwar nicht vorstellen, das jemand so etwas macht, aber man sollte wirklich nie das Flugmodell vom Boden eines sandigen, staubigen Geländes starten. Asphalt und kurzes Gras sind gut, oder man startet aus der Hand.

Es muss unter allen Umständen vermieden werden, dass der Motor auch nur geringste Mengen von Sand, Staub oder Schmutz ansaugt. Jedes Staubkörnchen ist in der Lage, Zylinder und Kolben zu verkratzen, der Motor verliert die notwendige Eigenschaft die Kompression zu halten und wird dadurch unbrauchbar.

Meine Empfehlung: Am Ende eines Flugtages wird der Motor komplett mit Brennspiritus abgepinselt und der Motorraum gleich mit gereinigt. Dabei achtet man selbstverständlich auf lose Schrauben der Motorhalterung, Schalldämpferbefestigung etc. Meine Motoren sehen immer so aus, als wären sie gerade erst eingebaut worden. Sie sind mir zu wichtig und zu wertvoll, als dass ich zusehen möchte, wie sie langsam unter einer braunen Schicht aus Dreck und verbackenem Rizinusöl verschwinden.

Handhabung und Konservierung

Ein Dieselmotor ist zwar keine Waffe aber...

Da gilt: immer eine Waffe so handhaben, als sei sie geladen.

Übertragen auf den Dieselmotor bedeutet das:

ein Motordiesel kann jederzeit anspringen.

Ist mir tatsächlich auch schon passiert . Der Motor wird zur Inspektion ausgebaut, die Öffnungen zugehalten, der Motor wird mit Brennspiritus abgepinselt und hingelegt. Eine Woche später nimmt man den Motor wieder in die Hand und wer dreht jetzt nicht den Propeller? ...ehrlich, kein Modellflieger kann da widerstehen, und, sofort springt der Zweifünfer an !! Entsetzen !!

Diesel Tipps von Andreas Schütz

So etwas ist sehr lehrreich. Nicht, dass ich seit diesem Erlebnis dem inneren Zwang widerstehen könnte, Motoren durchzudrehen.

Nein, aber eine neue Routine ist mir jetzt wichtig: bevor ich den Motor aus dem Flugmodell ausbaue, wird der Kraftstoffschlauch abgezogen, Konservierungsöl in Vergaser und Auspuffschlitze gegeben und angeworfen.

Das Öl im Zylinder sorgt für eine Anhebung der Kompression. Kraftstoffreste, die bisher nicht gezündet haben, tun das spätestens jetzt.

Danach ist der Motor „sicher“ und gleichzeitig konserviert!

Perfekt zur Konservierung geeignet und geradezu spottbillig ist ATF Getriebeöl = Automatikgetriebeöl.

Wenn man schon dabei ist, bitte das vordere Kugellager nicht vergessen. Dieses Lager ist beim Start des Motors nach einer längeren Lagerzeit (mehr als 2 Wochen) besonders gefährdet. Wenn man den Motor nach dieser Zeit wieder in Betrieb nimmt, dauert es einige lange Sekunden, bis da frisches Öl hinkommt.

Bis dahin gleiten die Kugeln, die sich während der Lagerung durch harziges Öl mit den Käfig verklebt haben, auf den Lagerringen anstatt zu rollen und sind so in wenigen Sekunden dauerhaft geschädigt.

Um dieses Lager zu ölen geht man mit der sehr feinen Nadel (0,3mm) einer Spritze zwischen Propeller Mitnehmer und Gehäuse. Oder man nimmt den Propeller ab, zieht den Mitnehmer von der Kurbelwelle (falls es von Hand geht) und ölt dann mit der Spritze und ATF Öl.

Ist das Öl im Lager, nimmt man den Motor in der einen, den Propeller in der anderen Hand haltend, zieht an der Kurbelwelle um das Lager zu belasten und bewegt (dreht) die Kurbelwelle ca. 30 ° hin und her. Dabei kann man spüren, wie die Kugeln frei werden und aus einer ruckenden Bewegung ein sanftes Rollen wird. Jetzt ist der Motor einsatzbereit.

Wenn man gar nicht mit dem ATF Öl ans Lager kommt, kann man mit Kriechöl aus der Spraydose (Caramba, WD40 oder Petroleum) versuchen, die Lagerkugeln zu befreien. Hauptsache, die Kugeln können vor dem Motorlauf frei drehen.

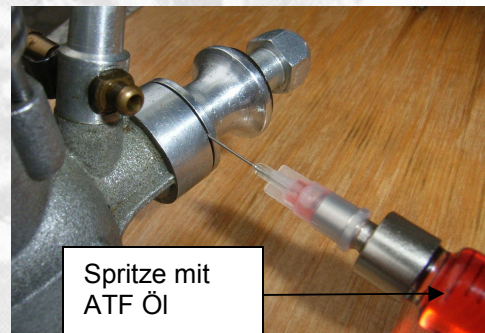
Zum Abschluss

Eigentlich kann jetzt nichts mehr schief gehen.

Sollten noch Fragen zu Motordieselmotoren offen sein, freue ich mich natürlich darauf, diese zu beantworten.

Und wenn es Schwierigkeiten gibt die genannten Produkte, das Zubehör oder Kraftstoffe zu bekommen, bin ich auch gerne behilflich.

Bleibt mir nur noch, Ihnen viel Spaß mit Ihrem Motordieselmotor zu wünschen.



Andreas Schütz