

# **Rauchfibel**

**Ein Leitfaden zur erfolgreichen  
Raucherzeugung in Flugmodellen**

**MZ-Modellbau**

**© Copyright 1994**

MZ-Modellbau  
Kalbacher Hauptstrasse 57  
60437 Frankfurt  
[www.mz-modellbau.de](http://www.mz-modellbau.de)

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck auch auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung von  
MZ-Modellbau.

11. Auflage 2005

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Einführung                       | 4  |
| Rauchsystem und Flugmodell       | 5  |
| Rauchöl Fördersysteme            | 6  |
| Modellauswahl                    | 8  |
| Motorauswahl                     | 10 |
| Rückschlagventil                 | 10 |
| Auspuffsystem                    | 11 |
| Der richtige Tank                | 13 |
| Stromversorgung                  | 15 |
| Fester Einbau                    | 16 |
| Mobiler Einbau                   | 17 |
| Heiß genug?                      | 18 |
| Schlauchleitungen                | 22 |
| Rauchöle                         | 23 |
| Der richtige Zeitpunkt           | 24 |
| Reichweitetest                   | 25 |
| Die richtige Fördermenge         | 26 |
| Intelligente Regelcharakteristik | 27 |
| Jetzt raucht`s                   | 28 |
| Flugvorführungen mit Rauch       | 29 |
| Probleme und Störungen           | 30 |
| Zehn Sicherheitsregeln           | 31 |
| Technische Daten                 | 33 |

## **Einführung**

Dies ist eine Sammlung von Tipps und Tricks sowie eine Einführung in bewährte Möglichkeiten zur Raucherzeugung in Flugmodellen.

Gleichzeitig dient diese Broschüre als Einbau- und Bedienungsanleitung unserer „**Super Smoke Pumpe VI**“. Die Grundlage dieses Leitfadens ist die Broschüre „Smoke Success“ von **Albert Tejera**, die in Zusammenarbeit mit vielen Modellfliegern, die an der Entwicklung unserer „**Super Smoke Pumpe VI**“ beteiligt waren, entstanden ist. Spezieller Dank gebührt auch Ed Gizzo, Dave Patrick von Carl Goldberg Models, Don Aliffi von Gulf Stream, Air Video Inc. und Egon Becker von Airmix Video.

Des weiteren danken wir allen Airshow-Piloten, die über die Jahre hinweg unsere „Super Smoke Pumpe“ auf vielen Flugtagen erfolgreich eingesetzt und präsentiert haben..

Wir von **MZ-Modellbau** suchen ständig nach neuen Tipps und Tricks zur Verbesserung unserer Produkte. Für alle neuen Informationen und Erfahrungsberichte sind wir sehr dankbar. Schreiben Sie uns Ihre Erfahrungen, und wir werden sie in den nächsten Ausgaben der **Rauchfibel** berücksichtigen.

**Axel Maurer**

# **Rauchsystem und Flugmodell**

Es gibt grundsätzlich zwei Arten der Raucherzeugung bei Flugmodellen.

## **1. Pyrotechnisch**

Die pyrotechnische Raucherzeugung kommt vor allem bei Segelflugmodellen und kleinen Motormodellen zur Anwendung. MZ-Modellbau führt verschieden Patronengrößen mit Elektrozünder in verschiedenen Farben. Der Selbstbau solcher Raucherzeuger ist gefährlich und darf nur von Fachleuten vorgenommen werden.

## **2. Rauchöl**

Ein spezielles Rauchöl wird in den heißen Auspuff des Motors eingespritzt. Dabei verdampft es schlagartig und erzeugt einen dichten, weißen Rauch.

Abgesehen von einem zuverlässigen Fördersystem für das Rauchöl besteht das Geheimnis von dichtem Rauch in der Tatsache, dass das Rauchöl so stark wie möglich erhitzt wird. Glühzündermotoren erzeugen wesentlich mehr Rauch durch eine spezielle Rauchölvorwärmung. Bei Benzinmotoren ab 30 ccm kann eine spezielle Vorwärmung entfallen.

Wir werden Ihnen später Möglichkeiten zum Selbstbau von Rauchölvorwärmern aufzeigen.

## **Rauchöl - Fördersysteme**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Rauchöl in das Auspuffsystem zu fördern. Alle Systeme können einwandfrei arbeiten, wenngleich es große Unterschiede im Aufbau, beim Gewicht und mit der Zuverlässigkeit gibt.

### **Fördersysteme unter Druck**

Drucksysteme nutzen entweder den Druck des Kurbelgehäuses oder den Druck des Schalldämpfers, um das Rauchöl in den Schalldämpfer zu befördern.

Diese Systeme wiegen zwar wenig, sind aber sehr aufwendig zu installieren. Viele Schläuche und mechanische Ventile verleiden einem oft den Spaß am Rauch. Die Rauchmenge ist meist schwierig zu dosieren, und das druckbeaufschlagte System ist anfällig für Leckagen. Bei Benzinmotoren kann der Druck im Kurbelgehäuse nicht verwendet werden, da er für die Membranpumpe des Vergasers benötigt wird.

Von Drucksystemen, die eine spezielle Druckflasche verwenden, ist grundsätzlich abzuraten. Hierbei kann durch Leckagen auch am Boden Rauchöl austreten, und die Brandgefahr dadurch ist enorm.

### **Drucklose Fördersysteme**

Drucklose Fördersysteme nutzen eine aktive Pumpe, um das Rauchöl in den Schalldämpfer zu befördern.

Einige Systeme benutzen Vibrationspumpen, die durch Druckschwankungen des Kurbelgehäuses angetrieben

werden. Auch diese Pumpen funktionieren nicht gut zusammen mit Membranpumpenvergasern.

Außerdem ist die Installation ähnlich kompliziert wie bei Drucksystemen. Man benötigt viele Schläuche und ein mechanisches, servogesteuertes Ventil. Die Förderleistung der Vibrationspumpen reicht im allgemeinen nur für kleinere Flugmodelle aus und ergibt wenig Rauch bei großen Flugmodellen im Vollgasbereich.

Eine andere Methode der Rauchölförderung ist die Benutzung einer elektrischen Pumpe. Diese eignet sich durch ihre hohe Förderleistung besonders für Großmodelle und für sehr dichten Rauch.

Hierbei wird nur ein Minimum an Schläuchen benötigt und die Installation ist denkbar einfach.

Unsere „**Super Smoke Pumpe VI**“ vereinigt sowohl die kraftstoffeste Pumpe, den entstörten Elektromotor dafür sowie den speziell dafür entwickelten elektronischen Ein-Aus-Regler in einem Gehäuse. Dies garantiert ein Minimum an Einbauarbeit und ein Maximum an Zuverlässigkeit. Dabei hat die ganze Einheit ein Gewicht von nur 125 g.

Der elektronische Regler lässt sich mit jeder AM, FM und PCM-Fernsteuerung problemlos ansteuern.

Er hat eine spezielle Regelcharakteristik für schlagartiges Einsetzen von dichtem Rauch, auch unter ungünstigen Strömungsbedingungen.

## **Modellauswahl**

Wenn Sie noch auf der Suche nach dem idealen Flugmodell für Ihr Rauchsystem sind, dann sollten Sie auf einige Punkte achten:

**W**ählen Sie ein Flugmodell mit einem voluminösen Rumpf, um die Rauchanlage und einen ausreichend großen Tank gut unterzubringen. Bei kleinen Flugmodellen müssen Sie möglicherweise den Rauchöltank außen anbringen. Ideal für das Rauchsystem sind große Scale-Kunstflugmodelle. Achten Sie aber darauf, dass das Modell leicht genug gebaut ist, um das Rauchsystem incl. Öl zu verkraften. Bei schweren Modellen mit großem Kraftstofftank sollten Sie lieber einen kleineren Rauchöltank verwenden, um das Abfluggewicht nicht zu sehr zu erhöhen.

**D**ie Fluggeschwindigkeit ist von großem Einfluß auf die Rauchmenge, die zu sehen ist. Ideal sind Flugmodelle, die mit hoher Motorleistung sehr langsam fliegen. Sie hinterlassen viel Rauch auf wenig Distanz und somit eine phantastische Rauchspur.

Ganz im Gegenteil dazu kann selbst das beste Rauchsystem in einem schnellen Modell nicht wirken, wenn dieses mit Halbgas über den Horizont schießt. Je schneller das Modell fliegt, desto dünner wird also der Rauch.

Hierbei ist die Auswahl des richtigen Propellers ganz wichtig. Verwenden Sie einen großen Propeller mit geringer Steigung.

Dieser wird Ihr Modell kraftvoll aber langsam durch die Figuren ziehen.

Als Faustformel für die Propellerauswahl können Sie folgendes annehmen:

Propellerlast = 2 x Steigung + Durchmesser

Solange die Propellerlast gleich bleibt, können Sie mit verschiedenen Steigungen experimentieren. Natürlich darf dabei die flugzeugspezifische Mindestgeschwindigkeit nicht unterschritten werden.

**E**inige Bespannmaterialien oder Lacke sind vielleicht nicht resistent gegen das von Ihnen bevorzugte Rauchöl. Denken Sie daran, dass das Rauchöl nicht verbrannt wird, sondern nur verdampft und somit in flüssiger Form auf einige Teile Ihres Modells trifft.

Als Erfahrungswert kann man sagen, dass 2-K-Autolacke sehr gut geeignet sind wie auch die meisten glatten Bespannfolien guter Qualität. Im Zweifel informieren Sie sich beim Hersteller.

Unter Umständen ist es hilfreich, einen längeren Auspuffschlauch oder ein Leitblech am Modell zu installieren, das das heiße Rauchgemisch vom Modell ablenkt.

**R**einigen Sie Ihr Modell nach jedem Einsatz mit Rauch und inspizieren Sie Klebestellen oder Folienübergänge regelmäßig auf Ablösung. **Das Rauchöl kann unter Umständen den Klebstoff an Scharnieren auflösen.**

## Motorauswahl

Der wichtigste Punkt bei der Motorauswahl ist die Abgastemperatur. Grundsätzlich erzeugen Benzinmotoren die weitaus höhere Abgastemperatur und damit den besten Rauch. Viertaktmotoren eignen sich ebenfalls sehr gut. An letzter Stelle stehen leider die am weitesten verbreiteten Glühzünder-Zweitaktmotoren.

Generell kann man sagen, je größer der Motor ist, desto besser der mögliche Rauch. Bei Motoren ab 45 ccm entsteht bei richtigem Einbau ein Raucheindruck wie bei einem Großflugzeug.

bei großen **Mehrzylindermotoren** reicht normalerweise die Einspritzung in nur einen Schalldämpfer aus. Sie kann bei Bedarf aber auch über einen V-Verbinder in mehrere Dämpfer erfolgen.

Für **kleinere 2- und 4-Takt-Motoren** ist auf jeden Fall eine spezielle **Rauchölvorwärmung** nötig, um den Raucheffekt und die „Standzeit“ des Rauches zu erhöhen.

## Rückschlagventil

Mit der Super Smoke Pumpe VI brauchen Sie in der Regel kein Rückschlagventil. Nur bei äußerst kritischer Einbausituation empfiehlt sich ein Rückschlagventil zwischen Pumpe und Auspuff. Dieses Ventil verhindert ein Zurückdrücken der Auspuffgase durch die Pumpe in den Rauchöltank, und kann Anlaufschwierigkeiten beseitigen. Wenn Sie bei Mehrzylindermotoren über einen V-Verbinder in mehrere Schalldämpfer einspritzen, sollten Sie direkt an den Dämpfern jeweils ein Rückschlagventil einbauen.

## Auspuffsystem

Ideal geeignet für die Raucherzeugung sind großvolumige **Topfschalldämpfer**. Hier steht genügend Hitze für eine vollständige Verdampfung des Rauchöles zur Verfügung. Die Einspritzung des Rauchöles erfolgt bei Topfdämpfern in die Hauptkammer; bei Mehrkammerdämpfern ist die 2. Kammer ideal.

Aussenliegende **Resonanzrohre** eignen sich weniger für gute Raucherzeugung, da das Rauchöl noch innerhalb des Rohres stark abkühlen und wieder kondensieren kann. Wenn aus Leistungsgründen ein Resonanzrohr benötigt wird, so sollte eine Rauchölvorwärmung erfolgen und das Resonanzrohr möglichst innenliegend mit Tunnel eingebaut werden.

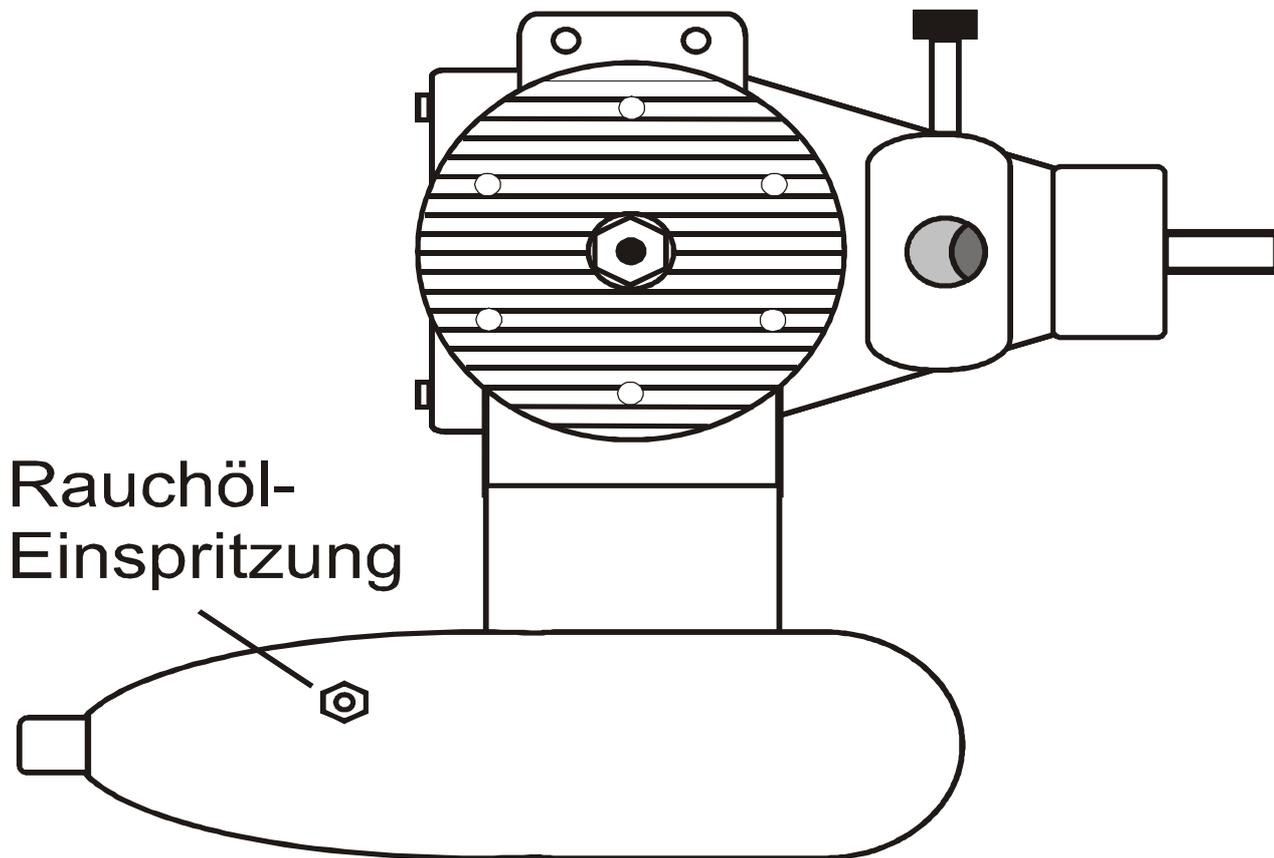
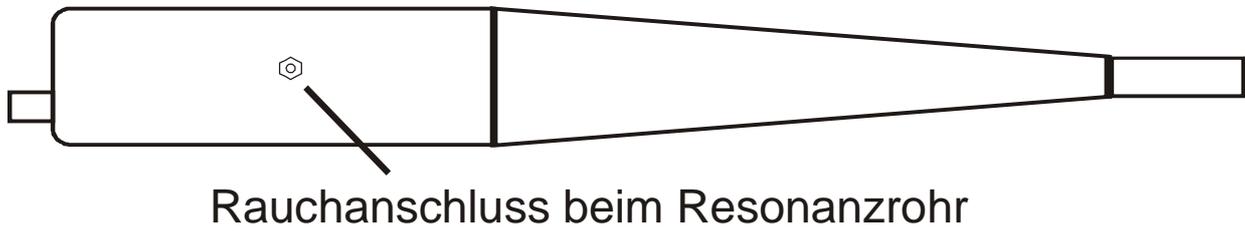
**GFK-Resonanzrohre sind ungeeignet.**

Der ideale Punkt für die Öleinspritzung bei Resonanzrohren erfolgt in den Dämpferteil. Spritzen sie niemals direkt in den Krümmer ein. Der Resonanzeffekt drückt sonst das Rauchöl von der Auspuffseite in den Motor.

Im Resonanzbetrieb ist beim Einschalten des Rauches ein kleiner Leistungsabfall zu spüren.

Dies ist solange unschädlich wie Sie darauf achten, dass die Pumpe unter 1/2 Gas abgeschaltet bleibt. Im Leerlauf würde sonst Rauchöl durch die Auspuffseite angesaugt werden, und der Motor könnte ausfallen.

.



Anschluss beim Glühzünder mit Auspuff

## **Der richtige Tank**

Die richtige Größe des Tanks hängt von dem verwendeten Motor sowie von der erwünschten Rauchdauer ab. Kleine Zwei- und Viertaktmotoren benötigen 50 bis 70 ml, große Benzinmotoren verbrauchen zwischen bis 300 ml Rauchöl in der Minute.

Bedenken Sie, dass der Rauch ein Spezialeffekt ist, der bestimmte Phasen Ihrer Flugvorführung untermalen soll. Keinesfalls ist es angebracht, den Rauch über längere Zeit oder gar die ganze Flugdauer einzuschalten. Dies ermüdet den Zuschauer und schmälert den Effekt.

Dimensionieren Sie Ihr Tankvolumen so, dass Sie etwa zwei bis vier Minuten Raucheffect zur Verfügung haben.

Ein 150 ml Tank ist optimal für einen 15 ccm Motor. Für einen 20 bis 30 ccm Motor reichen 200 bis 300 ml. Bei Benzinmotoren ab 40 ccm sollten Tankgrößen ab 500 ml zur Anwendung kommen.

Natürlich können Sie den Tank auch größer wählen.

Bedenken Sie aber den Gewichtszuwachs!!!

### **Zu erwartende Rauchdauer**

| Motor ccm | 15- 30 ccm | ab 60 ccm  | Turbinen     |
|-----------|------------|------------|--------------|
| Verbrauch | 100 ml/min | 250 ml/min | Ab 600ml/min |
| 100 ml    | 1 min      | -          |              |
| 150 ml    | 1,5 min    | -          |              |
| 200 ml    | 2 min      | -          |              |
| 300 ml    | 2,5 min    | 1,2 min    |              |
| 500 ml    | 5 min      | 2 min      |              |
| 750 ml    | -          | 3 min      | 1 min        |
| 1000 ml   | -          | 4 min      | 1,5 min      |

Als Tank eignet sich fast jeder handelsübliche Kraftstofftank mit konischer Dichtung. Leider haben die meisten

durchsichtigen Tanks die Eigenschaft, kleine Mengen Rauchöl riechbar durch die Tankwand hindurchdiffundieren zu lassen. Dies ist zwar keine Undichtigkeit, der Geruch stört aber im Bastelkeller oder beim Transport im Auto. Besser geeignet sind daher **Blech- oder Aluminiumtanks** bzw. spezielle doppelwandige Kunststoffflaschen.

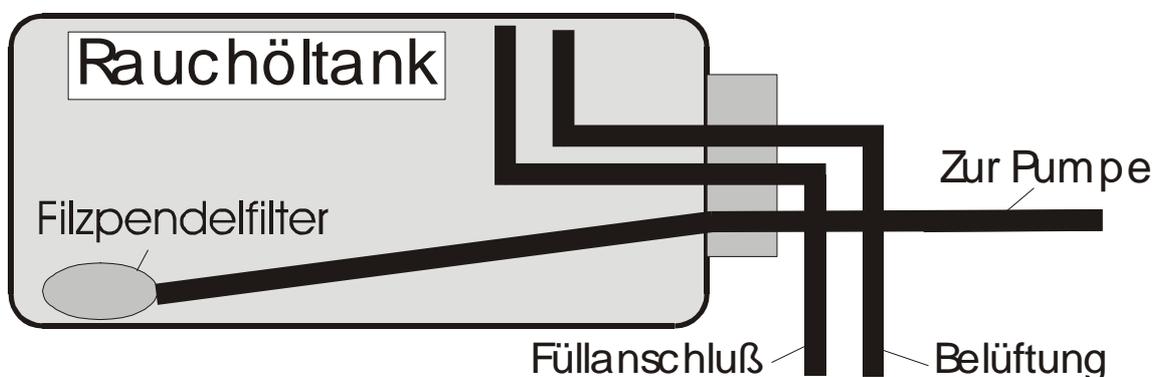
Schläuche müssen aus benzinfestem Material bestehen, um ein Aufquellen zu verhindern. Handelsüblicher Siliconschlauch ist nicht geeignet. Ideal geeignet ist unser spezieller Kraftstoffschlauch Nr.: MZ-110601

Sichern Sie alle Schlauchanschlüsse mit Kunststoff- oder Metallklemmen gegen versehentliches Lösen. Eine Leckage im Schlauchsystem ist nicht nur ärgerlich, sie ist wegen der Brandgefahr auch gefährlich.

Der Rauchöltank sollte folgende Anschlüsse besitzen:

1 Füllanschluss, 1 Belüftungsanschluss und 1 Pumpenanschluss. Da das System nicht druckbeaufschlagt ist, können der Füll- und der Belüftungsanschluss offen bleiben. Um aber eine Verschmutzung Ihres Autos und des Bastelkellers zu verhindern, sollten Sie eine Verschlussmöglichkeit zum Transport vorsehen.

### Einbauschema Tank



## **Stromversorgung**

Sie haben über den Schalter im Pumpengehäuse die Wahl, ob Sie einen separaten Pumpenakku (*extra battery*) oder den Empfängerakku (*receiver battery*) für die Stromversorgung der „**Super Smoke Pumpe VI**“ verwenden wollen.

Bei **separater Stromversorgung** reicht ein 4-Zellen 400mAh Akku völlig aus. Für sehr kleine Modelle kann auch ein Akku geringerer Leistung verwendet werden. Eine Akkuladung reicht für etwa 30 Minuten volle Förderleistung. Zum Laden des Pumpenakkus bietet sich ein V-Kabel an, das zwischen Akku und Pumpe eingesteckt wird.

Moderne Akkuweichen und Empfängerakkus mit großer Kapazität ermöglichen eine problemlose **Stromversorgung aus der Empfängerbatterie**.

Die Schalterstellung an der Pumpe muss dann auf „*receiver battery*“ stehen. Sie benötigen dann keinen extra Versorgungsakku.

Der Nachteil dabei ist aber einerseits eine mögliche Störeinstrahlung in die Empfangsanlage (Reichweite testen) und die Tatsache, dass der Empfängerakku schneller entleert wird.

Der elektronische Regler bei der „**Super Smoke Pumpe VI**“ schaltet die Stromversorgung zur Pumpe vollkommen ab.

Zusätzlich können Sie den Wahlschalter an der „**Super Smoke Pumpe VI**“ in Mittelstellung „**OFF**“ bringen, wenn kein Raucheinsatz gewünscht ist.

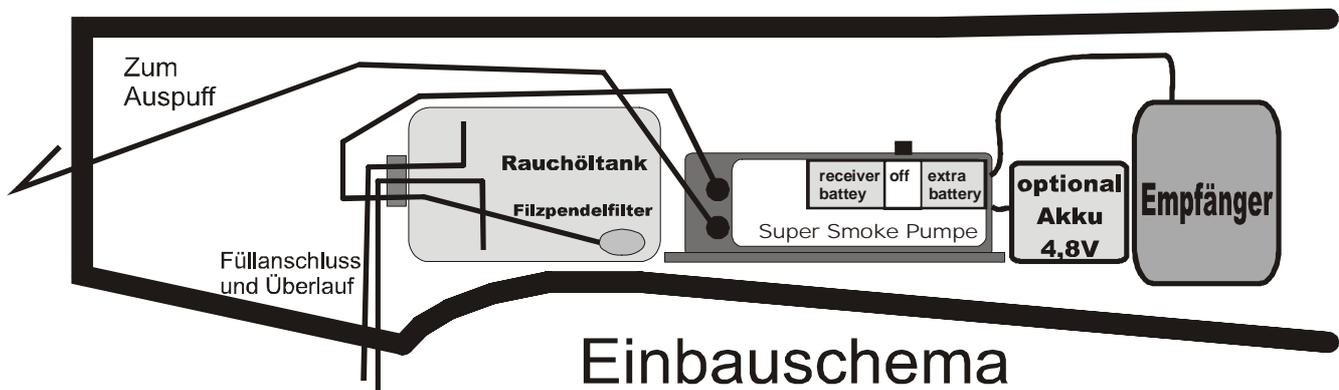
Dies ist sehr praktisch, wenn noch Rudereinstellungen am Modell getestet werden, und man sicher gehen möchte, dass die Rauchanlage nicht versehentlich aktiviert wird.

## Fester Einbau

**Der Tank** sollte möglichst im Schwerpunkt liegen, um die Flugeigenschaften Ihres Modells nicht zu stark zu beeinflussen. Bei kleineren Modellen kann man ihn aus Platzgründen z.B. in der Kabinenhaube unterbringen. Bei Zweck- und Schauflugmodellen wird er auch schon einmal auf der Tragfläche montiert.

**Die Pumpe** sollte möglichst nahe am Motor eingebaut werden. Dies zum einen, um die Schläuche kurz zu halten, und zum anderen, um möglichen Störungen der Empfangsanlage durch den Elektromotor der Pumpe vorzubeugen. Um die Elektronik vor Vibrationen zu schützen, ist es ratsam, sie auf Gummis zu montieren oder sie in Schaumstoff einzuhüllen.

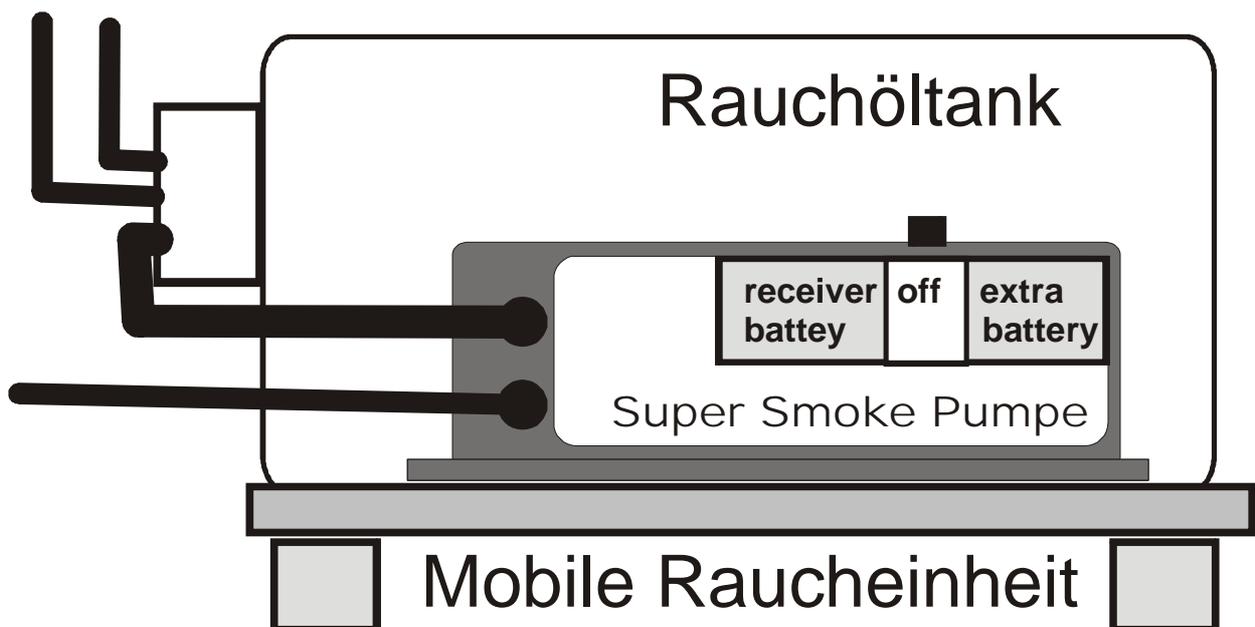
**Tank und Pumpe sollten etwa auf gleicher Höhe liegen.**



## Mobiler Einbau

Sie können auch mehrere Modelle mit einem einzigen Rauchsystem ausrüsten. Dave Patrick demonstrierte diese Version während des TOC in Las Vegas.

Bei diesem Aufbau ist die Pumpe zusammen mit dem Akku und dem Rauchöltank auf einem Sperrholzbrett montiert, welches sich mit wenigen Handgriffen in verschiedene Modelle einbauen lässt. Voraussetzung hierfür ist genügend Platz im Rumpf nahe des Schwerpunktes.



## Heiß genug?

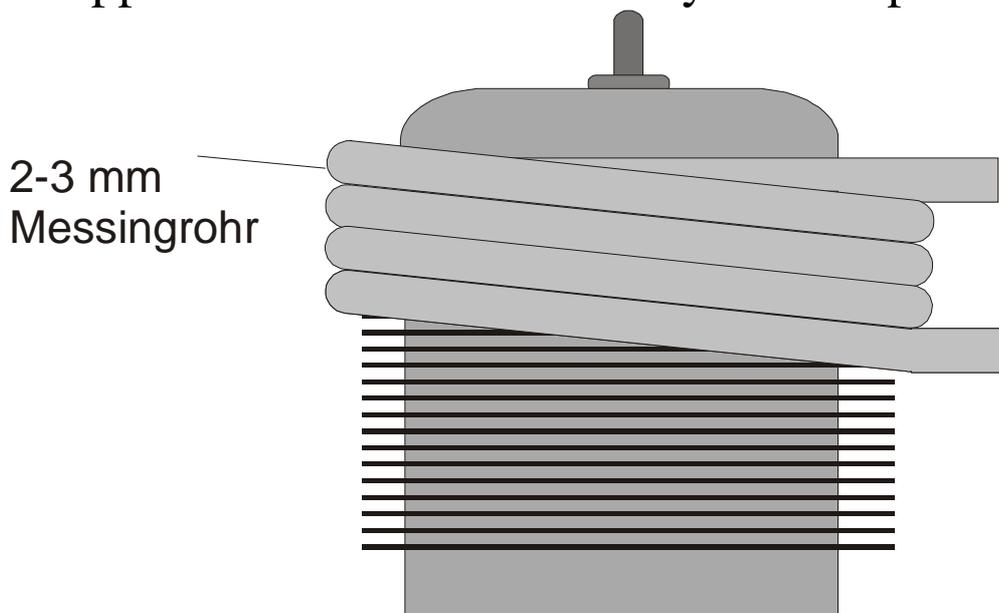
Fragen Sie einen Airshow-Profi nach seinem Geheimnis, wie er dichten Rauch erzeugt. Die Antwort wird immer lauten: ein gutes Fördersystem und sehr viel Hitze!!!

Mit der „**Super Smoke Pumpe VI**“ haben Sie ein leistungsstarkes Fördersystem erstanden. Nun brauchen Sie nur noch die Hitze.

Benzinmotoren entwickeln die größte Hitze und benötigen keine spezielle Rauchölvorwärmung. Bei kleineren Glühzündermotoren müssen Sie auf jeden Fall eine Vorwärmung einbauen, um ein akzeptables Ergebnis zu erzielen. Es gibt grundsätzlich drei Möglichkeiten, das Rauchöl vorzuheizen:

### 1. Zylinderkopf

Die Abwärme des Zylinderkopfes kann genutzt werden, Rauchöl vorzuheizen. Dazu wickeln Sie einfach etwas 2 - 3 mm starkes Kupfer- oder Messingrohr um den nicht mit Kühlrippen versehenen Teil des Zylinderkopfes.



## Heizspirale um den Zylinderkopf

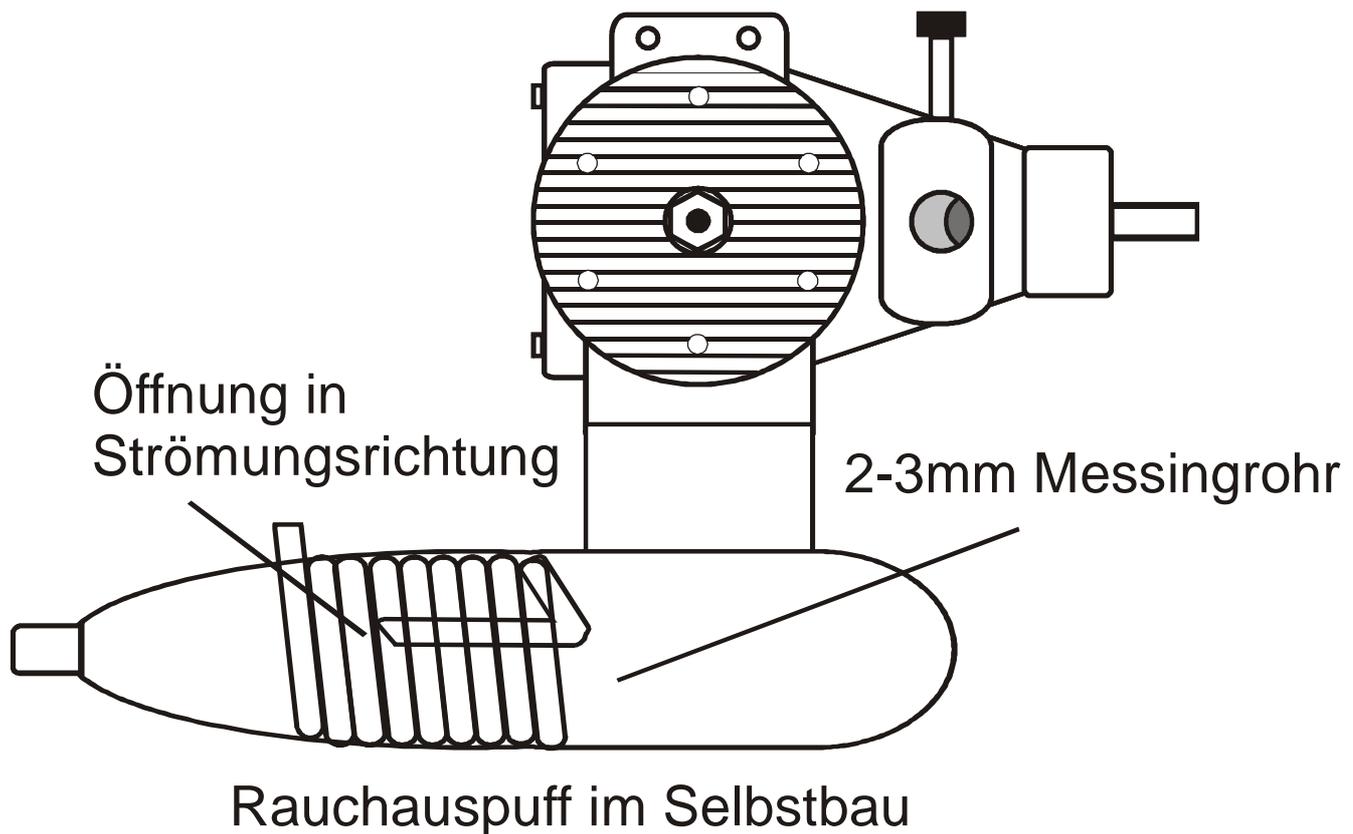
**Achtung!** Bedecken Sie hierbei keinesfalls zu viele Kühlrippen Ihres Motors!! Dies kann zu mangelnder Kühlung des Zylinderkopfes und damit zu lokaler Überhitzung und Motorschäden führen.

Sollten Sie beim Testen Ihres Rauchsystems feststellen, dass der Rauch stark beginnt und dann schnell dünner wird, dann haben Sie entweder zu wenig Windungen gelegt, oder der Kontakt der Kupferrohres zur Zylinderoberfläche ist schlecht. Falls nötig, können Sie diese Methode mit einer anderen Vorwärmethode kombinieren.

## **2. Spezial Rauch-Auspuff**

Es gibt einige sehr gute Rauch-Auspuffsysteme auf dem Zubehörmarkt. Diese enthalten eine spiralförmige Wicklung im Inneren des Schalldämpfers, die dazu dient, das Rauchöl länger durch das heiße Auspuffgas fließen zu lassen, um es vorzuheizen.

Wenn Ihr Schalldämpfer groß genug ist und sich öffnen läßt, so kann man sich ein solches System leicht selbst bauen. Wickeln Sie dazu eine Spirale aus weichem 2 - 3 mm Kupfer- oder Messingrohr über einen runden Holzstab. Die fertige Spirale sollte im Außendurchmesser etwa 2 mm größer sein als der Innendurchmesser Ihres Schalldämpfers. Bohren Sie dann ein entsprechendes Loch in den Schalldämpfer für den Eintritt des Rohres. Das andere Ende des Rohres sollte sich möglichst in der Nähe des Motors befinden. Biegen Sie dieses Ende so nach innen, dass die Einspritzöffnung in Richtung des Abgasstromes zeigt. Keinesfalls darf sie in Richtung Zylinderkopf zeigen. Der Abgasstrom würde sonst das Rauchöl zurückdrücken.



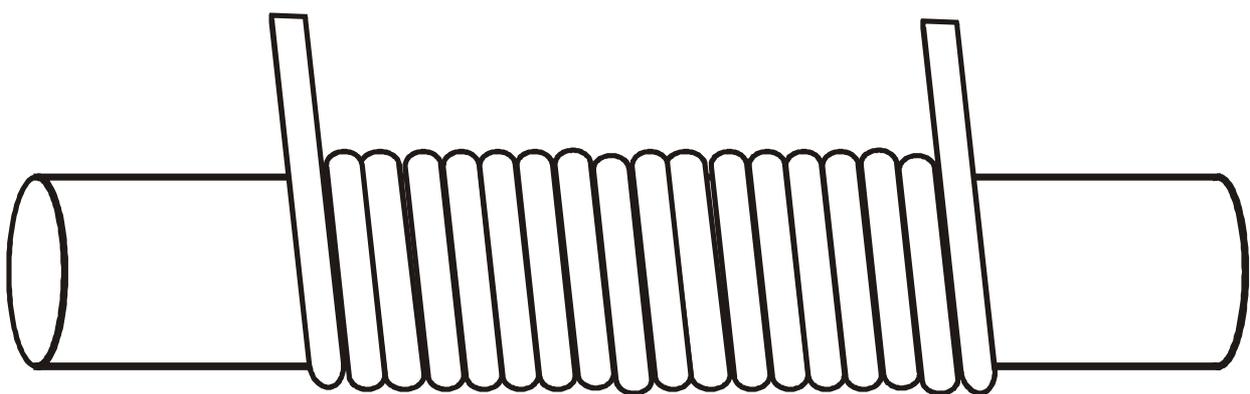
Verkleinern Sie nun den Durchmesser Ihrer Rohrspirale, indem Sie diese etwas enger drehen und führen sie in den Auspuff ein. Wenn sie sich dann entspannt, wird sie schon ziemlich fest sitzen. Sichern Sie die Spirale mit etwas hochtemperaturfestem (rotem) Silicon und dichten die Eintrittsöffnung des Rohres ab.

Aufgrund des verwendeten Silicons ist diese Bauart nur für kleinere 2-Takt Glühzündler geeignet. Bei größeren Motoren muss die Heizspirale hart eingelötet werden.

### **3. Externe Rauchölvorwärmung**

Die externe Rauchölvorwärmung eignet sich besonders für große Benzinmotoren oder Motoren mit Resonanzschalldämpfer. Wickeln Sie hierbei eine Spirale aus 2 - 3 mm weichem Kupfer- oder Messingrohr um ein Rundholz, welches etwas weniger Durchmesser hat als Ihr Auspuffkrümmer. Sie sollte so viele Windungen wie möglich haben (mindestens 10), um eine effektive Vorwärmung sicherzustellen. Schieben Sie nun diese Spirale über Ihren Auspuffkrümmer nahe am Motor und sichern sie entweder durch Hartlöten oder durch zwei Rohrschellen (Achtung das Rohr nicht platt drücken !!).

Dann müssen Sie noch ein Einspritzloch für das Rauchöl bohren und das Rohr dort hart einlöten. Achten Sie auch hier darauf, dass die Einspritzöffnung im Inneren in Richtung des Abgasstromes zeigt, um einen Rückstau zu vermeiden. Die Vorwärmspirale wird schließlich durch etwas Neopreneschlauch mit der Einspritzöffnung verbunden.



## **Externe Rauchölvorwärmung**

## Schlauchleitungen

Die Raucherzeugung geschieht hauptsächlich mit Paraffinölen oder ähnlichen Flüssigkeiten.

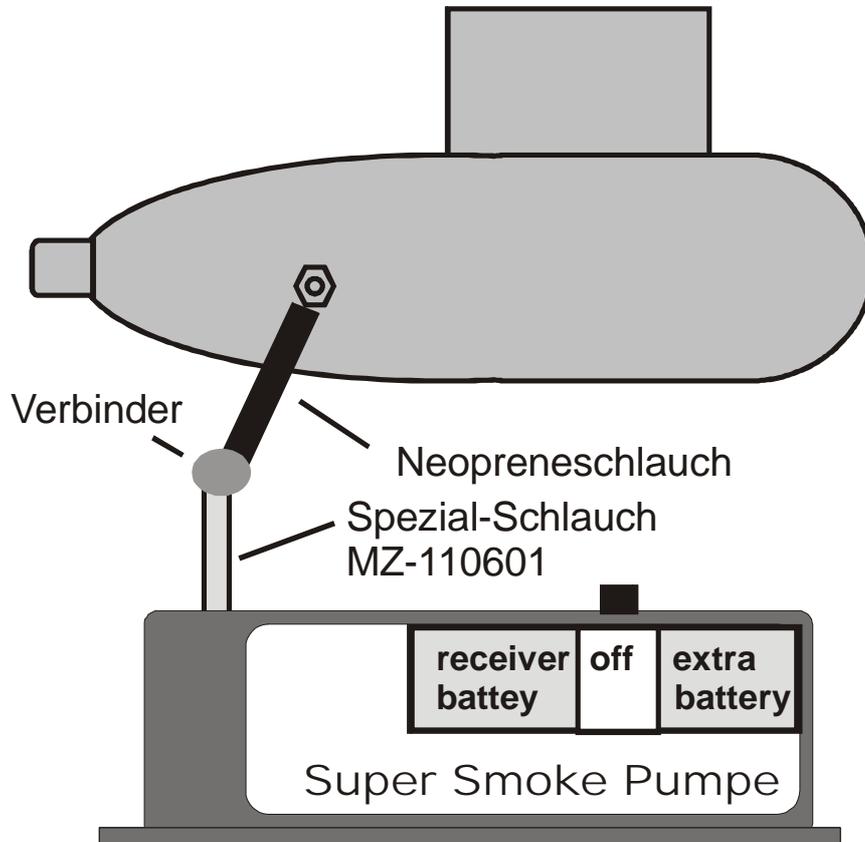
Handelsüblicher Siliconschlauch wird davon angegriffen und quillt bis auf sein mehrfaches Volumen auf.

Schwarzer Neopreneschlauch ist ideal geeignet, hat aber den Nachteil der schnellen Alterung, und dass man nicht sieht, ob sich Rauchöl in der Leitung befindet.

MZ-Modellbau verwendet seit Jahren den benzin- und dieselfesten durchsichtigen Kraftstoffschlauch. Dieser ist absolut resistent gegen Aromate und altert nicht.

Leider ist er wärmeempfindlich, und kann deshalb nicht direkt an den Einspritznippel angeschlossen werden.

Deshalb liegt der Rauchpumpe ein Stück Neopreneschlauch und ein Verbinder bei.



# **Rauchöle**

Es haben sich verschiedene Gemischvarianten als Rauchöle bewährt.

## **Achtung !!**

**Alle diese Materialien sind brennbar und giftig.**

**Nicht in geschlossenen Räumen mischen.**

**Dämpfe nicht einatmen.**

**Nicht rauchen.**

**Lagern Sie Ihr Rauchöl absolut unzugänglich für Kinder !!**

1. MZ-Spezial Rauchölkonzentrat & Lampenöl 40:60
2. MZ-Spezial Rauchöl, parfümierter Fertigmix
3. MZ-Spezial Rauchölkonzentrat & Kerosin (A1, JP4)
4. MZ-Spezial Rauchölkonzentrat & Diesel

Von all diesen Gemischvarianten erzeugen Nr. 1 und 2 (Best. Nr.: MZ-110606 und MZ-110607) den dichtesten weißen Rauch, und haben die beste Standzeit. Alle anderen Gemische erzeugen einen leicht hellgrauen Rauch, und verschwinden schneller. Außerdem riecht das Gemisch 1 nur wenig, was vor allem beim Transport im Auto zu keiner Geruchsbelästigung führt.

## **Wichtig !!**

**Filtern Sie Ihr Rauchöl gut, damit kein Schmutz in die Pumpe kommt und diese zerstören kann.**

## Der richtige Zeitpunkt...

Wenn Ihre Rauchanlage richtig eingebaut ist, so sollte sie auf Antrieb einwandfrei funktionieren.

Wird das Rauchöl heiß genug, und haben sie den gewünschten dichten Rauch - oder es wird nicht heiß genug, und das Rauchöl verlässt den Schalldämpfer in teilweise flüssiger Form.

Wenn Sie die Motorleistung zurücknehmen, so produziert der Motor natürlich weniger Hitze und letzterer Effekt wird immer eintreten. Wenn dann im Leerlauf immer noch Rauchöl eingespritzt wird, so kann es vorkommen, dass der Motor flüssiges Rauchöl durch den Auspuff ansaugt und stottert oder gar ganz ausgeht.

Also sollten Sie sicherstellen, dass die Dosierung stimmt und die „**Super Smoke Pumpe VI**“ nur dann läuft, wenn Sie mindesten 1 / 2-Gas gesetzt haben.

Als stolzer Besitzer **einer programmierbaren Computer-Fernsteuerung** sollte es kein Problem sein, den Einschaltzeitpunkt für die Pumpe auf 1 / 2-Gas zu legen. Besonders clever ist es, wenn man diese Einschaltfunktion noch über einen freien Mischer mit einem Schalter koppelt. Dann kann man über den Schalter vorwählen, wann die Pumpe in Bereitschaft sein soll und über den Gashebel die Pumpe ein- und ausschalten.

Besitzer einer **nicht programmierbaren Anlage** sollten die Pumpe durch einen freien Schaltkanal ein- und ausschalten und während des Fliegens mit Rauch darauf achten, dass das Gas möglichst nicht unter Halbgas zurückgenommen wird.

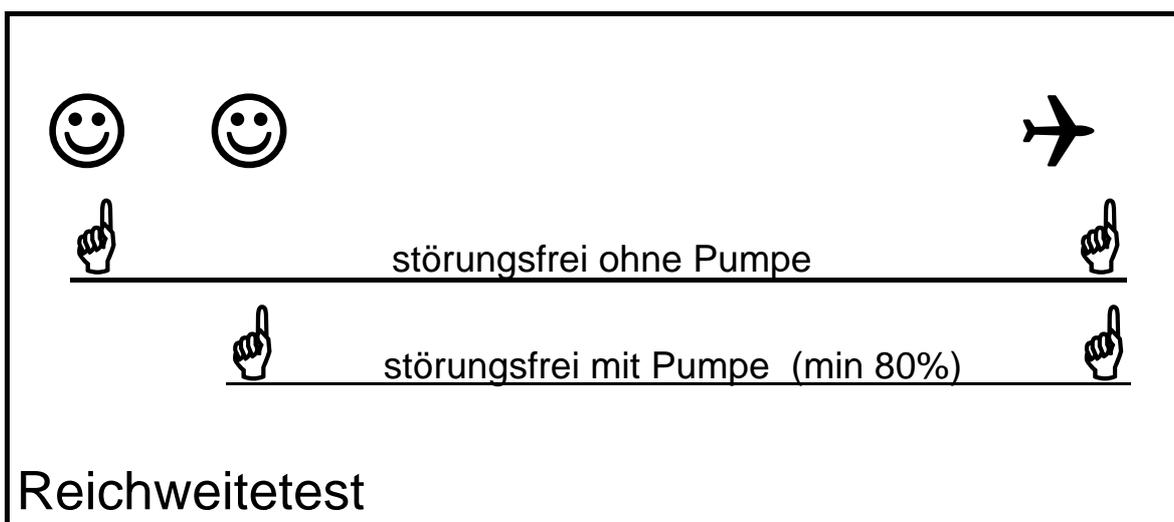
## Reichweitetest

Bevor Sie mit Ihrem Modell das erste Mal „in die Luft gehen“, sollten Sie unbedingt einen Reichweitetest Ihrer Fernsteuerung machen.

Stellen Sie Ihr Flugmodell mit eingeschaltetem Empfänger auf den Boden und entfernen Sie sich mit dem Sender so weit, bis sich die ersten Störungen zeigen. (AM, FM: Servozittern; PCM/IPD Fail Safe oder keine Reaktion mehr). Diese Entfernung ist nun Ihre Referenzdistanz. Schalten Sie nun Ihre „**Super Smoke Pumpe VI**“ ein und gehen Sie auf Ihr Modell zu. Obwohl die „**Super Smoke Pumpe VI**“ sorgfältig entstört ist, kann es noch zu leichten Einstrahlungen kommen.

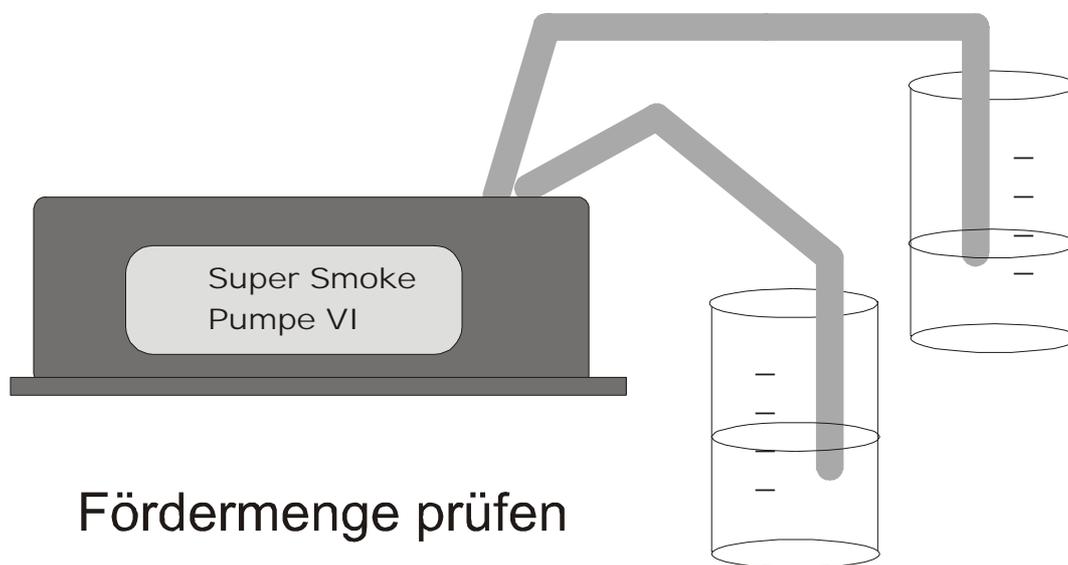
**Bei mindestens 80% der Referenzdistanz muß Ihre Anlage absolut störungsfrei arbeiten.** Sollte dies nicht der Fall sein, so überprüfen Sie den Einbau der Pumpe und entfernen sie weiter von Fernsteuerungsteilen.

Wiederholen Sie den Reichweitetest von Zeit zu Zeit und starten Sie niemals, wenn Sie Störungen feststellen !!!



## **Die richtige Fördermenge**

Um die ideale Fördermenge der „**Super Smoke Pumpe VI**“ für Ihr Modell einzustellen, sollten Sie einige Tests machen. Zuerst wird die ungefähre Fördermenge aus dem Kapitel „Der richtige Tank“ speziell für Ihr Modell eingestellt. Dazu lassen Sie die Pumpe das Rauchöl in einen Meßbecher pumpen. Nach einer Minute können Sie die geförderte Menge leicht ausmessen.



Jetzt können Sie exakt die erforderliche Förderleistung einstellen.

Dazu hat die Super Smoke Pumpe VI einen speziellen Regler eingebaut, der eine Reduzierung der Förderleistung per Fernsteuerung erlaubt. Dies kann durch einseitige Wegbegrenzung in der Ein-Phase entweder mechanisch am Sender oder bei Computersendern elektronisch geschehen.

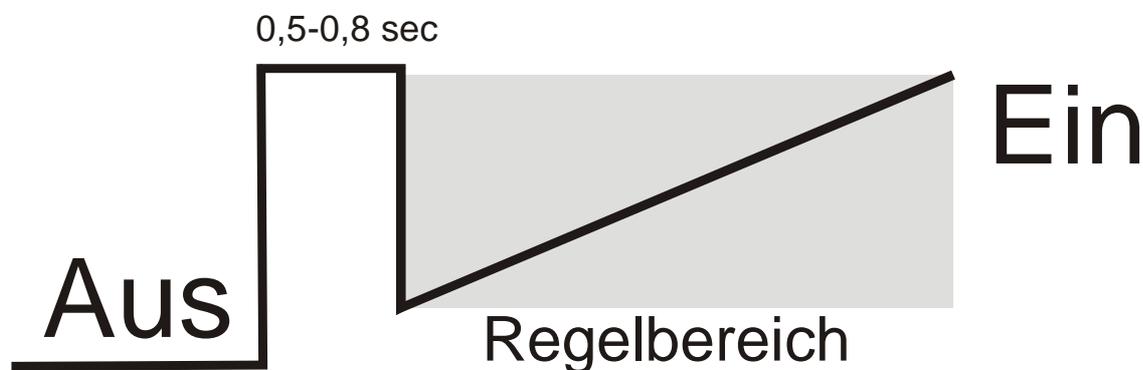
## Intelligente Regelcharakteristik

Die Super Smoke Pumpe VI hat einen speziell dafür entwickelten Regler eingebaut.

Um ein sofortige Einsetzen des Rauches ist der Regler so programmiert, dass er beim Einschalten für 0,5- 0,8 Sekunden die volle Drehzahl bringt. Dadurch werden eventuelle Luftblasen aus der Schlauchleitung entfernt, und der Rauch kann sofort einsetzen.

Nach diesem Zeitraum übernimmt der Regler die dann am Empfängerausgang anliegende Position. Dies ist im Normalfall eine stark reduzierte Förderleistung (abhängig von der Motorengröße).

Der elektronische Regler hat eine große Aus-Phase und eine große Ein-Phase. Dadurch wird garantiert, dass er mit allen handelsüblichen Fernsteuermarken einwandfrei funktioniert.



### Hinweis:

**Wenn Sie Ihre Fernsteuerung einschalten, und versehentlich den Senderschalter für die Rauchanlage in der „EIN“ Position haben, wird die Pumpe nicht anlaufen. Eine Sicherheitsschaltung verhindert das. Die Rauchanlage kann erst eingeschaltet werden, wenn sie vorher ganz ausgeschaltet wurde.**

## Jetzt raucht`s

Nun kommt der große Augenblick.

Bedenken Sie, dass die Tests am Boden mit Rauch so kurz wie möglich sein sollen. Überschüssiges Rauchöl im Auspuff und am Modell bildet eine große Brandgefahr!!!

1. Vergewissern Sie sich, dass die „**Super Smoke Pumpe VI**“ senderseitig ausgeschaltet ist.
2. Schalten Sie den Sender ein.
3. Schalten Sie den Empfänger ein.
4. Starten Sie den Motor und lassen Sie ihn einige Minuten warmlaufen.
5. Geben Sie Vollgas, und schalten Sie den Rauch ein.
6. Schalten Sie den Rauch nach ca. 30 Sekunden aus, und stellen den Motor ab.

Befindet sich nun noch viel Rauchöl im Auspuff, dann ist die Förderleistung zu groß. War nur wenig Rauch zu sehen, und der Auspuff ist trocken, so können Sie die Förderleistung erhöhen.

Sie können die richtige Förderleistung folgendermassen einstellen:

1. Motor auf Vollgas laufen lassen.
2. Rauchpumpe auf volle Leistung einstellen.
3. Förderleistung der Rauchpumpe über einen Schieberegler (oder durch einseitige Wegbegrenzung des Kanals bei Computersendern) sehr langsam so lange zurücknehmen, bis der Rauch weniger wird.

Jetzt ist die Pumpe exakt auf Ihr Modell eingestellt. Nach dem Abstellen dürfte sich kein Rauchöl mehr im Auspuff befinden.

## Flugvorführungen mit Rauch

Nun haben Sie ein phantastisches Rauchsystem in Ihr Flugmodell eingebaut. Aber für die gekonnte Vorführung gibt es noch **einige wichtige Punkte** zu beachten !!

1. Der Rauch ist nur das i-Tüpfelchen zu einer gekonnten Flugvorführung. Fliegen Sie langsame, kraftvolle Figuren. Setzen Sie den Rauch sparsam und gezielt ein.
2. Man erwartet von Ihnen ein gekonnt geflogenes Programm mit eindrucksvollen Figuren. Bestens geeignet sind langsame Aufwärtsfiguren wie Looping oder Turn. Wenn Sie können, dann fliegen Sie einen senkrechten Steigflug bis das Modell auf der Stelle steht und sich in seinem eigenen Rauch einhüllt.
3. Bleiben Sie immer vor den Augen der Zuschauer, nicht zu hoch und nicht über ihren Köpfen. Nur so lassen sich die an den Himmel gezeichneten Figuren gut ausmachen.
4. Fliegen Sie niemals bei starkem Wind. Der Rauch wird sofort weggeblasen und hinterlässt allemal einen schwachen Eindruck.
5. Flüge bei trübem Wetter vor einem grau verhangenen Himmel sollten Sie höchstens zum Training machen. Der Raucheffekt ist dann kaum zu sehen und wirkt überhaupt nicht.
6. Suchen Sie sich den richtigen Hintergrund für Ihre Darbietung aus. Eindrucksvoll ist ein stahlblauer Himmel oder eine dunkle Gewitterwolke. Im Bergland hinterlässt eine Vorführung direkt vor einem dunklen Wald einen großartigen Eindruck.

## **Probleme und Störungen**

### **Pumpe schaltet nicht ein und macht keinerlei Geräusche**

- Regler am Sender war noch nicht ganz in „Aus“-Position
- Schalter an der Pumpe in der falschen Stellung,
- Empfänger- oder Versorgungsbatterie leer,
- Kabel defekt oder Stecker falsch im Empfänger eingesteckt
- falsche Kanalbelegung am Empfänger
- Pumpe blockiert wegen Verschmutzung.

### **Kein Rauch, aber Blasen im Rauchtank**

- Schlauchanschlüsse sind vertauscht, Pumpe pumpt rückwärts.

### **Rauch stoppt nach starken G-Lasten (Looping,...)**

- Kraftstofftank ist weit über oder unter der Pumpe eingebaut.
- Einbau überprüfen und möglicherweise **Rückschlagventil** einbauen.

### **Rauch kommt mit starker Verzögerung oder gar nicht**

- Gegendruck im Auspuff zu hoch.
- Andere Position des Einspritznippels wählen.
- Eventuell Rückschlagventil einbauen.
- 

### **Kaum Rauch aber Modell ist stark verölt**

- Vorwärmung zu schwach
- Zu viel Rauchöl eingespritzt
- Bauen Sie eine zusätzliche Vorwärmung ein und prüfen Sie, ob die Pumpe wirklich unter 1/2 Gas abschaltet.

**Motorausfall während der Rauchvorführung**

- Förderleistung zu groß
- Einspritzung zu nahe am Motor
- Abschaltpunkt in Richtung Vollgas verschieben.

**Störung der Empfangsanlage**

- Pumpe und Kabel zu nahe an Antenne, Empfänger oder Kabeln.
- Evtl. Entstörkondensatoren oder Kohlen der Pumpe defekt.
- **Nicht im Flug einsetzen**
- **Pumpe bitte zur Reparatur zu MZ-Modellbau einschicken.**

**Pumpe „stottert“ beim Einschalten**

- Normales Verhalten bei langsamer Erhöhung der Förderleistung. Die Rauchanlage fördert zunächst 100% für ca. 0,6 Sekunden, und regelt dann auf die voreingestellte Förderleistung herunter.

(Siehe Kapitel „Besondere Regelcharakteristik“).

***Viel Spaß***

***beim „Rauchen“***

***Axel Maurer***

## Zehn Sicherheitsregeln

1. Benutzen Sie die „Super Smoke Pumpe VI“ nicht, um Benzin oder andere leichtflüchtigen Stoffe zu fördern. Auch wenn die Pumpe chemisch benzinfest ist, besteht Explosionsgefahr durch kleinste Funken an den Bürsten des Elektromotors.
2. Achten Sie peinlich genau darauf, dass die Verdrahtung Ihrer Fernsteueranlage einwandfrei ist. Kurzschlüsse bergen eine erhebliche Brandgefahr !!
3. Machen Sie unbedingt einen Reichweitetest vor Ihrem ersten Flug. Jeder Elektromotor stört den Empfang !!
4. Sichern Sie alle Schlauchanschlüsse gegen Abrutschen.
5. Warten Sie mit dem Nachtanken von Kraftstoff und Rauchöl bis der Motor abgekühlt ist.
6. Rauchttests dürfen wegen der Brandgefahr am Boden nur sehr kurz ausfallen.
7. Vergewissern Sie sich, dass Ihr Rauchsystem am Boden und im Leerlauf immer abgeschaltet ist. Überschüssiges Rauchöl im Auspuff kann Feuer fangen.
8. Die Auslaßöffnung des Auspuffsystems muß so angebracht sein, dass überschüssiges Rauchöl abfließen kann.
9. Reinigen Sie Ihr Modell nach jedem Raucheinsatz und überprüfen Sie Klebestellen, besonders Scharniere, die dem Rauchöl ausgesetzt sind.
- 10. Bewahren Sie das Rauchöl immer absolut unzugänglich für Kinder auf.**

**Technische Daten „Super Smoke Pumpe VI“**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Betriebsspannung:</b>         | <b>3,8 – 6,0 V</b>                              |
| <b>Motorstrom:</b>               | <b>max. 1 A</b>                                 |
| <b>Gewicht:</b>                  | <b>125 g</b>                                    |
| <b>Abmessungen Pumpe LxBxH:</b>  | <b>88 x 48 x 30 mm</b>                          |
| <b>Förderleistung bei 4,8 V:</b> | <b>ca. 600 ccm/min</b>                          |
| <b>Fernsteuerungen:</b>          | <b>alle modernen AM, FM<br/>und PCM-Anlagen</b> |
|                                  |   |
| <b>Best.Nr.:</b>                 | <b>MZ-110600D</b>                               |

**Zubehör:**

**Best. Nr.:**

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Spezial Schlauch, transparent,<br/>benzin- und dieselbeständig</b>        | <b>MZ-110601</b> |
| <b>Rückschlagventil</b>  | <b>MZ-110602</b> |
| <b>Einspritznippel</b>   | <b>MZ-110604</b> |
| <b>Super Smoke<br/>Rauchölkonzentrat 2 l<br/>Ausreichend für 6 l Rauchöl</b> | <b>MZ-110606</b> |
|  |                  |

# **Notizen**