

# Welcher Motor für unsere Modellen?

Von Jan Hermkens

## 2 Arten von Rechenmethoden:

**A: Rechenmethode für aller Art von modellen.** (auch Scale modellen)

**B: Rechenmethode für Specifisch Scale modellen.**

E-mail; [jan\\_hermkens@hotmail.com](mailto:jan_hermkens@hotmail.com)

# Welcher Motor für unsere Modellen?

Von Jan Hermkens, Oss, Niederlande. (Dec. 1997, Mai. 2002, Aug 2010)

Warum diese Frage? Ganz einfach! Sie wird täglich, innerhalb unserem Hobby, irgendwo schon gestellt!

Als ich vor 12 Jahren viel Zeit hatte, während einer Besserung von einem Nackenbeschädigung wegen einem Autounfall (April '97 und dann 2 Jahren nicht Bauen und keine Wettbewerben!), habe ich meine Art von Motorberechnungen auf Papier gesetzt, und das war der Anfang von diesem Bericht.

Ich habe versucht hier brauchbare Lösungen heran zu tragen, **mit viele Beispiele**, ohne zu viel theoretisch Geflunker, aber auf Grund von;

- a) Meine eigene 37-jährige Modellbau- und Flugerfahrung, von 1 bis 4-motorig.
- b) Meine 25-jährige Wettbewerbserfahrung mit u.a. Kunstflug, Wasserflug, Scale F4c, Large Scale, Semi Scale. Sowohl Nation.- wie International.
- c) Daten die ich im Lauf der Jahre gesammelt habe von vielartigen Modellen, speziell Scale.
- d) Bestimmte, schon bestehende, Formel die nach Anpassungen für der Praxis schon brauchbar waren.

Diese Formel habe ich im Vergangenen gefunden in Hobbymagazinen, aber das ganze war mir immer viel zu theoretisch und abgestimmt auf einem bestimmten Art von Modell, ohne nächste Umstände zu berücksichtigen;

- a) Dass es mehrere Art Modellen gibt wie ; Anfanstrainer, Sporttrainer, Kunstflug, Scale, usw.  
( Der benötigte Motor is schon entschieden abhängig vom Modellart !).
- b) Ein- oder Mehrmotorig.
- c) Der typ Motor; 2- Takt Methanol, 4-Takt Methanol, oder 2-Takt Benzin.

## Arten von Rechenmethoden;

Für die Rechenmethoden werde ich Unterschied machen zwischen 2 Möglichkeiten. ( Wovon die Endresultaten nicht ganz soweit auseinander liegen! )

**A; Rechenmethode für aller Art von Modellen. ( also auch Scale Modellen).**

**B; Rechenmethode für spezifisch Scale Modellen. ( Basiert auf daten von original Flugzeugen ).**

Mehr als 20 Jahre her habe ich also irgendwo Formel gelesen, aber diese waren basiert auf einer **Motorleistung mit 0,1 PS pro cm<sup>3</sup> Hubraum** und waren in prinzip also gemeint für die 2-takt Methanol Motoren von **damals! Also Motorfaktor Mf= 0,1!**

Die heutige Motoren in dieser Klasse sind viel stärker, sogar noch die billigere Typen! (und werden im Zukunft noch immer stärker!). Die heutige 4-Takt Motoren sind etwas unter diesen Wert von 0,1 PS, und die grosse Benziner noch ein wenig mehr.

Trotzdem dieser Angabe darf man **kein anderen Faktor dann diese 0,1 anwenden!** Deswegen habe ich einige Formel und Faktoren hinzugefügt !!

Der richtige Faktor, die **Motorgruppe faktor (Mgf) (Tabelle 1)**, darf man erst einbringen, nachdem der benötigte **Theoretische Hubraum (tHr)** ist ausgerechnet! Ausserdem habe ich weiter noch Faktoren für **4-Takter und Benziner (Tabelle 2)**, und für **Spezielle Flugzeugen (Tabelle 3)** hinzugefügt!

Dieser **Motorgruppeneffektor (Mgf)** kann von **TABELLE 1** übernommen werden.

Der faktor **Mgf** ist abhängig vom Typ und vom schliessliche Grösse vom Motorhubraum.

Diese Faktoren sind abgeleitet von Leistungen von bestimmte Motoren, aber schon **Standard und absolut nicht die maximale Herstellerangaben!** (sicher nicht die Methanol- aber auch nicht die Benzin Motoren!).

**Also alle Motoren: - Ohne Resorrohr!!!**

- **Kein Nitro für 2-takt Methanol Motoren!**

- **Keine extra Pumpe, Keine Supercharger, usw!**

<b>TABELLE 1.</b> <b>Mgf Werten ; ( De spezielle Kunstflug und Renn Motoren sind ausser Betracht gelassen!). Also nochmals Ohne: Resorrohr-Nitro-Charger usw!!!</b>	
a) <b>Die billigere 2-takt Methanol Motoren;</b> ( zbs. die Osmax FP und LA serie, Thunder Tigre, ASP, SC, usw.)	<b>Gruppe 1;</b> bis 10 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,120 PS</b>
b) <b>Die stärkere 2-takt Methanol Motoren;</b> ( zbs. die Osmax SF, FX und SX serien, Webra, Irvine, Super Tigre, usw.)	<b>Gruppe 2;</b> bis 10 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,150 PS</b> <b>Gruppe 3;</b> über 10cm <sup>3</sup> bis 15 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,145 PS</b> <b>Gruppe 4;</b> über 15 cm <sup>3</sup> bis 25 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,130 PS</b> <b>Gruppe 5;</b> über 25 cm <sup>3</sup> bis 35 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,115 PS</b> <b>Gruppe 6;</b> über 35 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,110 PS</b>
c) <b>Die 4- takt Methanol Motoren;</b> ( zbs. Die Osmax FS serien, Saito FA serien, Laser, usw.)	<b>Gruppe 7;</b> bis 20 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,090 PS</b> <b>Gruppe 8;</b> über 20 cm <sup>3</sup> bis 30 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,085 PS</b> <b>Gruppe 9;</b> über 30 cm bis 50 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,075 PS</b> <b>Gruppe 10;</b> über 50 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,070 PS</b>
d) <b>Die 2-takt Benzin Motoren;</b> ( zbs. Zenoah, 3-W, Moki, King, Quadra, usw.)	<b>Gruppe 11;</b> bis 30 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,080 PS</b> <b>Gruppe 12;</b> über 30 cm <sup>3</sup> bis 50 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,070 PS</b> <b>Gruppe 13;</b> über 50 cm <sup>3</sup> bis 100 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,065 PS</b> <b>Gruppe 14;</b> über 100 cm <sup>3</sup> ; Pro cm <sup>3</sup> → <b>0,060 PS</b>
( diejenigen die behaupten dass zumbeispiel ihre 38 oder 62 Benziner mit <u>standard Schalldämpfer</u> , 3,0 PS, c.q. 4,5 PS, oder mehr liefern, die traumen!! 38x0,070= 2,7 PS, c.q. 62x0,065=4 PS, liegt dichter an die Wahrheit! Mit Resorrohr max. 3,1 PS, cq.4,5 PS !! )	

**TABELLE 2.**

**Verminderungsfaktor;** a) 2-Takt methanol motoren ; = x 1.  
b) 4-Takt und Benzin Motoren; = x 0,85.

Die 4-Takt und Benzin Motoren haben verhältnismässig gegenüber 2-Takt Methanol Motoren weniger PS pro  $\text{cm}^3$ , aber der effektivitätsunterschied ist weniger gross wie dieses Verhältnis zeigt, denn diese Motoren haben wieder ein grosser Drehmoment und können dadurch einen grosseren Propeller drehen, der wieder effektiver ist! Deswegen darf die schliessliche berechnende Menge  $\text{cm}^3$  multipliziert werden mit dem **Verminderungsfaktor 0,85!**

**TABELLE 3.****Faktor Spezielle Flugzeugen;**

Ausserdem muss (*was meistens übersehen wird*) für bestimmte Art von Modellen noch einen Faktor angewendet werden!

2-Decker haben einen grossere Widerstand und im vergleich mit 1- Decker mit gleichen Flächeninhalt, nur maximal 90% auftrieb davon!

An Mehrmotorigen sind 2-3-4 kleinere Motoren (*die Verhältnismässig auch noch mehr Leistung haben*) mit genauso viele Propeller, viel effektiver dann 1 grosse Motor mit insgesamt genausoviel Menge  $\text{cm}^3$  und nur 1 Propeller!

a) 2-Decker	praktische Menge PS = pPS = PS x 1,35 ( <i>bei Rechenmethode A und B</i> )
b) 1-Decker	" " " = pPS = PS x 1 ( <i>nur bei Rechenmethode A!</i> )
c) 2-Motorigen, Kunstflugfähig (zbs. Jäger)	" " " = pPS = PS x 0,85 ( " " " " !)
d) 2-Motorigen, Nicht Kunstflugfähig	" " " = pPS = PS x 0,75 ( " " " " !)
e) 3-Motorigen " "	" " " = pPS = PS x 0,70 ( " " " " !)
f) 4-Motorigen " "	" " " = pPS = PS x 0,65 ( " " " " !)
g) Motorsegler und sehr leichte Reiseflugzeugen	" " " = pPS = PS x 2,10 ( <i>nur bei Rechenmethode B!</i> )

**Die Endgültige berechnete Menge  $\text{cm}^3$ !**

Wenn man mit der Berechnung von der Endgültige Menge  $\text{cm}^3$  in einer Motorgruppe höher auskommt dann mit der **Motorgruppefaktor (Mgf)** womit man das Ergebnis berechnet hat, dann muss man die Berechnung auf neuem machen mit dem niedriger **Mgf** Wert vom höheren Motorgruppe. Dass umgekehrte natürlich auch!

**Beispiel:** Mann hat gerechnet mit Motorgruppe 2= 0,150 PS pro  $\text{cm}^3$ , und das Endgültige Ergebnis ist 13  $\text{cm}^3$  (**Mgf Wert= 0,145**), dann muss man die Berechnung auf neuem machen mit **Mgf= 0,145!** → Wird in diesem Fall dann  $(13 \times 0,150) : 0,145 = 13,5 \text{ cm}^3$ !

Bei Mehrmotorigen kommt dass meistens günstiger aus, weil das total berechnete  $\text{cm}^3$  geteilt wird durch die anzahl von Motoren!

**A; Die Rechenmethode für aller Art Modellen;**

Diese Rechenmethode besteht also aus einigen Formel die basiert sind auf;

<b>Modell:</b> - Gewicht	<b>Motor:</b> - Motorbelastung (Mb)	<b>Kennzahl:</b> - (Kz) = Modellart abhängig !!
- Flächeninhalt (Fi)	- Hubraum in $\text{cm}^3$ (Hr)	
- Flächenbelastung (Fb)	- Motorfaktor (Mf) = 0,1 PS!!	
	- Motorgruppefaktor (Mgf) sehe Tabelle 1.	

**Kennzahl ( Kz); TABELLE 3A.**

Das Kennzahl **Kz** ist sehr wichtig, denn dies ist eine Zahl die basiert ist auf dem Art Modell mit seine Eigenschaften, und bezieht sich also auf:  
- Schnell oder Langsam, - Anfangstrainer, Sporttrainer, oder Kunstflug, usw.

Die Kennzahlen ; **Maximum= 5000**, zbs. für Motorsegler.

**Minimum = 2200**, zbs. für Rennflugzeugen und Gleichartigen.

Dazwischen liegt dann; ± **4600**, zbs. für sehr leichte Reiseflugzeugen.

± **4200**, zbs. für leichte Reiseflugzeugen.

± **4000**, zbs. für Doppeldecker Trainer, wie Avro 504, Tiger Moth und andere gleichartigen.

**Maximal ± 3600**, zbs. für leichte Verkehrs und -Transportflugzeugen.

**Maximal ± 3400**, zbs. für Anfangstrainer (*wie Charter, Taxi, usw.*).

**Maximal ± 3200**, zbs. für F-Schlepp Motormodellen **belastet!** Mehrmotorigen Bomber-Verkehrs-und Transportflugzeugen.

**Maximal ± 3000**, zbs. für Modell Sporttrainer und 2-Motorige Jagdbomber.

**Maximal ± 3000**, zbs. für 2-Motorige Nachtjäger und Gleichartigen.

**Maximal ± 2900**, zbs. für 2-Motorige Jäger und Gleichartigen.

± **2800 bis 2500**, zbs. für Jagdflugzeugen (*Kunstflugfähig*), und gleichartigen. F-Schlepp Motormodellen **unbelastet!**

± **2500 bis 2200**, zbs. für Kunstflug.

- Diese Kennzahlen kann man auch selbst bestimmen durch mit unterstehenden Formel das **Kz** zu berechnen von schon gut fliegende Modellen, wovon die Daten wie: Gewicht, Flächeninhalt und Motor schon bekannt sind.
- Dies macht man innerhalb von gleicher Kategorie mit mehrere schon bekannte Modellen (*Baukasten, Baupläne, eigen Erfahrungen, usw.*), und **Normal motorisiert!!** Dann berechnet man den **Mittelwert Kz**, bestimmt für dein zu bauen Modell!  
Mit diesem Mittelwert **Kz** kann man mit den gleichen Formel auf neuem den **Hubraum =Hr** und die Menge praktische PS=pPS ausrechnen, weil dein Modell, trotz dass es grösser oder kleiner ist, doch im gleichen Kategorie fällt. Macht man höhere Anspruchen, dann muss das **Kz** niedriger.
- **Also** wie schneller das Modell, um so niedriger wird das **Kennzahl Kz** sein, und wie langsamer, um so höher das **Kennzahl Kz!**

**Mit den nächsten Formel**

- kann man also den **benötigten Motor** ausrechnen, aber auch einen **Kennzahl Kz**.
- Mann kann auch kontrollieren ob die **Leistung** von einem bestimmten Motor reicht,
- Mann kann auch ± das **Maximale Gewicht** bestimmen, in zusammenhang mit einem bestimmten benützte Motor. (*Mit dem späteren Rechenmethode, spezifisch für Scale modellen, geht dass direkt! Weil das Ganze da zusammenhängt mit den Daten vom Original! Aber bei dieser Rechenmethode, für aller Art Modellen, geht dass leider nicht direkt, weil mit einem bestimmten Gewicht hängt automatisch die Flächenbelastung Fb, und Motorbelastung Mb, zusammen. Damit hat man dann einen unbekanntes Faktor zuviel um das Max. Gewicht direkt zu berechnen!*)

**Für berechnen von einem ein zu setzen Motor:**

Sehe Beispielen: 2,6,7,8,9,10,11,13,13,16,17,18,19,20,21 und 22.

- 1) **Flächenbelastung=**  $Fb = \text{Gewicht Modell} : Fi$   
 2) **Motorbelastung =**  $Mb = Kz : \sqrt{Fb}$   
 3) **Theoretische Hubraum=**  $tHr = \text{Gewicht Modell} : Mb.$   
 4) **Motorleistung=**  $PS = tHr \times Mf (=0,1!).$  (Erst wenn PS ist ausgerechnet mit  $Mf = 0,1.$  darf man alle andere notwendige Faktoren von Tabelle 1, 2, 3, einbringen !!! **Sehe Formel 5 und 6 !!**)  
 5) **Praktische Motorleistung=**  $pPS = PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} (=1,35, \text{ oder } 1, \text{ oder } 0,85, \text{ oder } 0,75, \text{ oder } 0,70, \text{ oder } 0,65).$   
 6) **Zu wählen Motor =**  $Hr = (pPS : Mgf) \times \text{Tabelle 2 Faktor} (=1, \text{ oder } 0,85).$

**Weiter: für das berechnen von ein Kennzahl Kz; (Ein vorher gewählte Motor muss aber bekannt sein!)**

Sehe Beispielen: 1, 3, 4, 5, 12, 14, 15.

- 7) **Theoretische Motorleistung=**  $tPS = (Hr \times Mgf) : (\text{Tabelle 2 Faktor} \times \text{Tabelle 3 Faktor}).$  (Hier **erst** die notwendigen Faktoren von Tabelle 1,2,3, einbringen, also das umgekehrte von Formel 5 !  
 8) **Theoretische Hubraum=**  $tHr = tPS : Mf (=0,1!)$   
 9) **Theoretische Motorbelastung=**  $tMb = \text{Gewicht} : tHr$  **tPS** braucht man um ein Kennzahl **Kz** zu berechnen!  
 10) **Kennzahl =**  $Kz = Mb \times \sqrt{Fb}.$

**Weiter: für das berechnen von das Maximale Gewicht; (Ein vorher gewählten Motor muss aber bekannt sein!)**

Sehe Beispielen: 5b und 18.

(mit einem höheren Gewicht wird also auch die Flächenbelastung  $Fb$  höher, und ändert sich auch Kennzahl  $Kz$ , und auch Motorbelastung  $Mb$ !  
 Es gibt also einen unbekanntes Faktor zu viel, und deswegen muss man das Max. Gewicht annehmen= **Theoretisch Max Gewicht** und die Berechnung mehrmals machen um das Maximale  $Kz$ , siehe tabelle 3A, an zu nähern!)

- 11) **1. Theoretische Flächenbelastung = 1.tFb = 1. tmax Gewicht : Fi.**  
 12) **1. Theoretische Motorbelastung = 1.tMb = 1. tmax Gewicht : tHr** (für  $tHr$ , **sehe Formel 7+8**)  
 13) **1. mahl Kennzahl = 1. Kz = 1.tMb :  $\sqrt{1.tFb}.$**  ( $Kz$  muss unter Max.  $Kz$  bleiben, **sehe Tabelle 3A**, wenn nicht, dann das theoretisch Max. Gewicht senken, und nochmals  $Kz$  berechnen!)  
 14) **2. Theoretische Flächenbelastung= 2.tFb = 2. tmax Gewicht : Fi.**  
 15) **2. Theoretische Motorbelastung = 2.tMb = 2. t.max Gewicht : Fi.**  
 16) **2. Kz = 2.tMb x  $\sqrt{2.tFb}.$**

**Für das Max. Gewicht** muss  $Kz$  das Max.  $Kz$ , **sehe Tabelle 3A**, so nahe wie möglich annähern! Wenn nicht, nochmals, und vielleicht nochmals !!!

**RECHENBEISPIELE;**

**1; Taxi II Graupner;** Gewicht= 2000 gr. Flächeninhalt.  $Fi = 30,35 \text{ dm}^2.$  **Gewählte Motor = Os25 LA= Hr= 4,08 cm<sup>3</sup>, 2-Takt** ( $Mgf = \text{Tabelle 1a} = 0,120$ ).

**Kennzahl= Kz= ??**

**Theoretische PS= tPS=** ( $Hr \times Mgf$ ) : ( $\text{Tabelle 2 Faktor} \times \text{Tabelle 3 Faktor}$ ) =  $(4,08 \times 0,120) \times (1 \times 1) = 0,49 \times 1 = 0,49.$

**Theoretische Hubraum= tHr = tPS : Mf (0,1) = 0,49 : 0,1 = 4,9. → Flächen belastung= Fb=** Gewicht :  $Fi = 2000 : 33,51 = 65,9 \text{ gr/dm}^2.$

**Motorbelastung = Mb=** Gewicht :  $tHr = 2000 : 4,9 = 408.$

Jetzt können wir das **Kennzahl** berechnen.  $Kz = Mb \times \sqrt{Fb} = 408 \times \sqrt{65,9} = \mathbf{3312}.$

$Kz = 3312$ , liegt also unter 3400 für Anfangstrainer, ist also korrekt, aber fast das maximale, ein wenig mehr Hubraum, oder  $Mgf$  (Tab. 1), wäre besser. (Zbs. mit einem 20'er =  $3,5 \text{ cm}^3$  mit  $Mgf = 0,150$ , hiermit wird dann  $Kz = 3085!$ ).  $Kz = 3312$  ist auch nutzbar für Beispiel 2, aber niedriger wäre besser!

**2; Charter Robbe;** Gewicht = 2200 gr. Flächeninhalt  $Fi = 33,51 \text{ dm}^2.$  **Kennzahl= Kz = 3200. Motor ??**

**Flächenbelastung= Fb =** Gewicht :  $Fi = 2200 : 33,51 = 65,7 \text{ gr/dm}^2.$  → **Motorbelastung= Mb=**  $Kz : \sqrt{Fb} = 3200 : \sqrt{65,7} = 395$

**Theoretische Hubraum= tHr =** Gewicht :  $Mb = 2200 : 395 = 5,6.$  → **PS =**  $tHr \times Mf (0,1) = 5,57 \times 0,1 = 0,56.$

**Praktische PS= pPS=**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 0,56 \times 1 = 0,56.$

(für  $Mgf$ , **sehe Tabelle 1**)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,150) \times \text{Tab. 2 Faktor} = (0,56 : 0,150) \times 1 = \mathbf{3,8 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (Zbs Os 25FX =  $4,07 \text{ cm}^3$ .  $Mgf = 0,150!$ ).

**3; EIGEN Modell;** Kategorie Anfangstrainer. Gewicht= ± 2800 gr. Flächeninhalt  $Fi = 45 \text{ dm}^2.$  **Motor=? Kennzahl= Kz= ??**

**Berechnen von einigen bekannte Anfangstrainer das Kennzahl, Kz.**

Nehme den **Mittelwert** von berechnete  $Kz$ . Zumbeispiel → **Kz = 3200.**

**Flächenbelastung= Fb=** Gewicht :  $Fi = 2800 : 45 = 62,2 \text{ gr/dm}^2.$  → **Motorbelastung= Mb=**  $Kz : \sqrt{Fb} = 3200 : \sqrt{62,2} = 405.$

**Theoretische Hubraum= tHr =** Gewicht :  $Mb = 2800 : 405 = 6,9.$  → **PS =**  $tHr \times Mf (0,1) = 6,9 \times 0,1 = 0,69.$

**Praktische PS= pPS=**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 0,69 \times 1 = 0,69.$

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 1 →  $(pPS : Mgf 0,120) \times \text{Tab. 2 Fakt.} = (0,69 : 0,120) \times 1 = \mathbf{5,8 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (zbs. Osmax Fp 35 =  $5,90 \text{ cm}^3$ ).  
 (für  $Mgf$ , **sehe Tabelle 1**) Oder

Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,150) \times \text{Tab. 2 Fakt.} = (0,69 : 0,150) \times 1 = \mathbf{4,6 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (zbs. Osmax Sx 32 =  $5,23 \text{ cm}^3$ )

(4-Taktfakt. = Tabelle 2) Oder

Aus Gruppe 7 →  $(pPS : Mgf 0,09) \times \text{Tab. 2 Fakt.} = (0,69 : 0,09) \times 0,85 = \mathbf{6,5 \text{ cm}^3 \text{ 4-Takt}}$  (zbs. Osmax Fs 40, oder Saito FA 45s).

**4; VERGRÖSSERTE Charter 1;** Beispiel 1 und dann 1,5 mahl grösser. Spw=2,25m. Weiter nichts extras eingebaut! **Motor=?? Kz= ??** 5

$F_i = (1,5 \text{ Charter})^2 \times 33,51 = 75,4 \text{ dm}^2$ . Theoretisch Gewicht =  $(1,5)^2 \times 2100 = 4725 \text{ gr}$ . Für vergrösserten Modell  $\rightarrow$  **Kz = 3200** (vom Beispiel 3 !).

**Flächenbelastung= Fb=** Gewicht :  $F_i = 4725 : 75,4 = 62,7$ .  $\rightarrow$  **Motorbelastung= Mb=** Kz :  $\sqrt{F_b} = 3200 : \sqrt{62,7} = 404$ .

**Theoretische Hubraum= tHr =** Gewicht :  $M_b = 4725 : 404 = 11,7$ .  $\rightarrow$  **PS = 11,7 : Mf (0,1) = 1,17**.

**Praktische PS= pPS=** PS x Tabelle 3 Faktor =  $1,17 \times 1 = 1,17$ .

**Zu wählen Motor =Hr =** Aus Gruppe 1  $\rightarrow (1,17 : \text{Mgf } 0,120) \times \text{Tab.2 Fakt.} = (1,17 : 0,120) \times 1 =$  **9,75 cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (zbs. Osmax LA 65= 10,63 cm<sup>3</sup>)  
(für Mgf, sehe Tabelle 1) Oder

Aus Gruppe 2  $\rightarrow (1,17 : \text{Mgf } 0,150) \times \text{Tab.2 Fakt.} = (1,17 : 0,150) \times 1 =$  **7,8 cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (zbs. Irvine 53=8,7cm<sup>3</sup>)  
(4-Taktfakt.= Tabelle 2) Oder

Aus Gruppe 7  $\rightarrow (1,17 : \text{Mgf } 0,09) \times \text{Tab.2 Fakt.} = (1,17 : 0,09) \times 0,85 =$  **11 cm<sup>3</sup> 4-Takt.** (zbs. Laser 70, Saito 72, oder Osmax FS 70= 11,5cm<sup>3</sup>)

**5; VERGRÖSSERTE Charter 2;** (wie Jumbo von Robbe!) Beispiel 1 und dann wieder 1,5 mahl grösser. Aber jetzt viel extras eingebaut! **Motor=??**

Meistens baut man ein grosses Model oder vergrösserte Trainer um damit etwas extra zu tun!

- Zbs. Querruder (1 oder sogar 2 servos extra). Separate Servo für Bugradanlenkung, Abwerflücke, vielleicht sogar Schleppen.
- So ein vergrössertes Modell wird verhältnismässig also schwerer wie der kleine Charter, also noch ein grössere Motor, und wieder extra gewicht!
- **Kennzahl, Kz** vom Kleinen Charter kann also jetzt nicht mehr verwendet werden, denn dieses wird ein zu kleinen Motor und zu niedrige Geschwindigkeit einbringen, sicher mit Rücksicht auf das eventuelle Ziel!

Zbs.: Flächeninhalt  $F_i$  bleibt  $75,4 \text{ dm}^2$ . **Theoretisch Gewicht wird jetzt**  $(1,5)^2 \times 2100$  vom kleinen Charter =  $4725 \text{ gr} + 325 \text{ gram extra} = 5100 \text{ gr}$ .

**Flächenbelastung= Fb =** Gewicht :  $F_i = 5100 : 75,4 = 67,6 \text{ gr/dm}^2$ .  $\rightarrow$  **Motorbelastung= Mb=** Kz (kleine Charter) :  $\sqrt{F_b} = 3200 : \sqrt{67,6} = 389$ .

**Theoretische Hubraum, tHr =** Gewicht :  $M_b = 5100 : 389 = 13,1$ .  $\rightarrow$  **PS = tHr x Mf (0,1) = 13,1 x 0,1 = 1,31**.

**Praktische PS= pPS=** PS x Tabelle 3 Faktor =  $1,31 \times 1 = 1,31$ .

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus gruppe 2  $\rightarrow (\text{pPS: Mgf } 0,150) \times \text{Tab.2 Faktor} = (1,31 : 0,150) \times 1 =$  **8,7 cm<sup>3</sup> 2-Takt!** (Zbs. Irvine 53= 8,7 cm<sup>3</sup>)

**Viel zu wenig für das gestellte Ziel, u.a. auch Schleppen,** aber auch logisch, denn das **Kennzahl, Kz; 3200,** ist für das Ziel viel **zu Hoch!!**

(Max Kz= 3000 und dann auch noch belastet! Unbelastet max. 2800!)

**Jetzt gibt es 2 Möglichkeiten;**

- a) **Kz** bestimmen von schon fliegende gleichartige Modellen mit gleichem Ziel.
- b) Ausgehen von einem bestimmten Motor und hiermit dass maximale zulässige Gewicht berechnen.

a) **Kz von gleichartigen Modellen;**

Zbs.: Big Lift von Multiplex. Flächeninhalt  $F_i = 74,5 \text{ dm}^2$ . Gewicht= 5000 gram. Gewählte Motor= **Hr = 10cm<sup>3</sup> 2-Takt** (Osmax 61FX, Mgf=0,150)  
Ziel ist schleppen. **Kz??** (Sehe Tabelle 1)

**Theoretische PS= tPS=** (Hr x Mgf 0,150) : (Tabelle 2 Faktor x Tabelle 3 Faktor) =  $(10 \times 0,150) : (1 \times 1) = 1,5 : 1 = 1,5$ .

**Theoretische Hubraum= tHr =** tPS : Mf (0,1) =  $1,5 : 0,1 = 15$ .  $\rightarrow$  **Flächenbelastung= Fb=** Gew. :  $F_i = 5000 : 74,5 = 67,1$ .

**Motorbelastung= Mb=** Gew. : tHr =  $5000 : 15 = 334$ .  $\rightarrow$  **Kennzahl= Kz=**  $334 \times \sqrt{67,1} = 2736$ .

**So von mehrere vergleichbare Modellen; Mittelwert Ergebnis ist zbs.. 2650!**

Für den vergrösserten Charter 2 ; Für **Kz** nehmen wir also **2650**.

**Flächenbelastung= Fb=** Gewicht :  $F_i = 5100 : 75,4 = 67,6 \text{ gr/dm}^2$ .  $\rightarrow$  **Motorbelastung= Mb=** Kz :  $\sqrt{F_b} = 2650 : \sqrt{67,6} = 322$

**Theoretische Hubraum= tHr=** Gewicht :  $M_b = 5100 : 322 = 15,8$ .  $\rightarrow$  **PS= tHr x Mf (0,1) = 15,8 x 0,1 = 1,58**.

**Praktische PS= pPS=** PS x Tab.3 Faktor =  $1,58 \times 1 = 1,58$ .

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor=Hr=** Aus Gruppe 2  $\rightarrow (\text{pPS : Mgf } 0,145) \times \text{Tab.2 Faktor} = (1,58 : 0,145) \times 1 =$  **10,9 cm<sup>3</sup> 2-Takt** (oder ein 10'er, mit Resorohr !!  
 $1,58 : 0,160 = 9,9 \text{ cm}^3$  !)

b) **Mann hat einen 4-Takt Saito 120 FA zu verfügung= Hr= 20cm<sup>3</sup>.** (Mgf= Tabelle 1c=0,09). **Kennzahl Kz= also 2650. Max. Gewicht ??**

**Eigen gewicht** vergrösserte Charter 2 = 5100 + extra Gewicht 20cm<sup>3</sup> 4-Takt Motor= 5400gr.

**Theoretische PS= tPS =** (Hr x Mgf) : (Tab. 2 Fakt. x Tab. 3 Fakt.) =  $(20 \times 0,09) : (0,85 \times 1) = 1,8 : 0,85 = 2,12$ .

**tHr= tPS : Mf(0,1) = 2,12 : 0,1 = 21,2**

**1.Theoretisch max. Gewicht= 1. TmaxGew.= ± 7000gr.** (angenommen!)

1. **theoretische Flächenbelastung= 1.tFb= 1.tmaxGewicht : F<sub>i</sub> = 7000 : 75,4 = 92,8.**

1. **theoretische Motorbelastung = 1.tMb= 1.tmaxGewicht : tHr= 7000 : 21,2 = 330.**

1. **Kz = 1.tMb x √1.tFb = 330 x √92,8 = 3181.**  $\rightarrow$  **Korrekt, Kz** ist unter 3200 belastet. (Max. Kz für F-Schlepp Motormodellen belastet= 3200!)

**2. Theoretisch max. Gewicht= 2.tmaxGew.= ± 7600gr.** (angenommen!)

2. **tFb = 2.tmaxGewicht : F<sub>i</sub> = 7600 : 75,4 = 101.**

2. **tMb= 2.tmacGewicht : tHr= 7600 : 21,2 = 358.**

2. **Kz= 2.tMb x √2.tFb = 358 x √101 = 3599.**  $\rightarrow$  **Nicht Korrekt, Kz** ist jetzt über 3200 ! (t.max.Gewicht, und damit tFb und tMb, sind jetzt zu hoch!)

**3. Theoretisch max Gewicht= 3.tmaxGew.= ± 7025gr.** (angenommen!)

3. **tFb = 3.tmaxGewicht : F<sub>i</sub> = 7025 : 75,4 = 93,16.**

3. **tMb= 3.tmaxGewicht : tHr= 7025 : 21,2 = 331,6.**

3. **Kz= 3.tMb x √3.tFb = 331,6 x √93,16 = 3200**  $\rightarrow$  **Korrekt!**

**Maximal Gewicht** ist also  $\pm 7025 \text{ gr.}$  **Max. Extra Gewicht= 7025 - 5400 = ± 1625gr.**, oder schleppen bis mittelgrosse Segler!

**6; TRAINER 40;** (Hochdecker Trainer mit Querruder, spw. 1,50m). Flächeninhalt  $F_i = 41 \text{ dm}^2$ . Gewicht = 2500 gr. **Kennzahl Kz = 3000. Motor = ??** 6

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht :  $F_i = 2500 : 41 = 61$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 3000 : \sqrt{61} = 384$ .

**Theoretische Hubraum = tHr** = Gewicht :  $M_b = 2500 : 384 = 7,8$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(0,1) = 6,1 \times 0,1 = 0,78$ .

**Praktische PS = pPS =**  $PS \times \text{Tab.3 Faktor} = 0,78 \times 1 = 0,78$ .

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,120) \times \text{Tab.2 Fakt.} = (0,78 : 0,120) \times 1 = \mathbf{6,5 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (Zbs. Os 40 LA =  $6,5 \text{ cm}^3$ , Mgf = 0,120).

**7; CURARE 60;** (Kunstflug Modell NACA 0015). Flächeninhalt  $F_i = 50 \text{ dm}^2$ . Gewicht = 3900 gr. **Kennzahl Kz = 2300. Motor = ??**

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht :  $F_i = 3900 : 50 = 78$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 2300 : \sqrt{78} = 260$ .

**Theoretische Hubraum = tHr** = Gewicht :  $M_b = 3900 : 260 = 15$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(0,1) = 15 \times 0,1 = 1,5$ .

**Praktische PS = pPS =**  $PS \times \text{Tab. 3 Faktor} = 1,5 \times 1 = 1,5$ .

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,150) \times \text{Tab. 2 Faktor} = (1,5 : 0,150) = \mathbf{10 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (zbs. Osmax SX61 =  $10 \text{ cm}^3$ , reicht hiermit also ohne Resorrohr!)

**Ich flog das Modell vor 20 Jahren mit Osmax FSR 60 (Mgf 0,150 mit Resorrohr), und wurde hiermit 2x National Meister Kunstflug, B Kader**

**8; RENNMODELL;** (Zbs. Cosmic Wind, spw. 1,20m.)

Gewicht = 1970gr. Flächeninhalt =  $26 \text{ dm}^2$ . **Kz = 2200. Motor = ??**

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht :  $F_i = 1970 : 26 = 75,8$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 2200 : \sqrt{75,8} = 253$ .

**Theoretische Hubraum = tHr =** Gewicht :  $M_b = 1970 : 253 = 7,8$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(0,1) = 7,8 \times 0,1 = 0,78$ .

**Praktische PS = pPS =**  $PS \times \text{Tab. 3 Faktor} = 0,78 \times 1 = 0,78$ .

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,150) \times \text{Tab.2 Faktor} = (0,78 : 0,150) \times 1 = \mathbf{5,2 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$  (Zbs. Osmax 32 SX =  $5,23 \text{ cm}^3$ , Mgf = 0,150)

**9; CLIPPER; Eigen Bauplan.** (2-motorige Flugbot, etwas Kunstflugfähig, Spw. 2,60m, NACA 4415 / 2415).

**Testflug Mai 1985** Gewicht = 7400 gr. Flächeninhalt  $F_i = 100 \text{ dm}^2$ . **Kz = 3000. Motor = ??**

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht :  $F_i = 7400 : 100 = 74$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 3000 : \sqrt{74} = 349$ .

**Theoretische Hubraum = tHr =** Gewicht :  $M_b = 7400 : 349 = 21,2$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(0,1) = 21,2 \times 0,1 = 2,12$ .

2 Mot. Faktor (Tabelle 3c) = 0,85. → **Praktische PS = pPS =**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 2,12 \times 0,85 = 1,8$ .

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(pPS : Mgf 0,120) \times \text{Tabelle 2 Faktor} = (1,8 : 0,120) \times 1 = 12,5 \text{ cm}^3$  → **2x 6,25 cm<sup>3</sup> 2-Takt.**

(für Mgf, siehe Tabelle 1) Oder

(4-Taktfakt. = Tabelle 2) Aus Gruppe 7 →  $(pPS : Mgf 0,150) \times \text{Tabelle 2 Faktor} = (1,8 : 0,150) \times 0,85 = 17 \text{ cm}^3$  → **2x 8,5 cm<sup>3</sup> 4-Takt.**

**Das Modell wurde von mir geflogen mit 2x 6,5 cm<sup>3</sup> OsFSR 2-Takt (Mgf = 0,140).**

Hubraum  $H_r = (pPS : Mgf) \times \text{Tabelle 2 Faktor} = (1,8 : 0,140) \times 1 = 12,9 \text{ cm}^3 = 2 \times 6,45 \text{ cm}^3$ .

**Mit diesem Modell wurde ich 6x National Meister Wasserflug!**

**10 ; MOTORFALKE SF 25C; Scale 1 : 3,8.** (Motorsegler, profil Clark Y mod.)

Gewicht = 12000 gr. Flächeninhalt  $F_i = 112 \text{ dm}^2$ . **Kz = 4800.** (maximal für Motorsegler = 5000!). **Motor = ??**

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht :  $F_i = 12000 : 112 = 107$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 4800 : \sqrt{107} = 464$ .

**Theoretische Hubraum = tHr =** Gewicht :  $M_b = 12000 : 464 = 26$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(0,1) = 26 \times 0,1 = 2,6$ .

**Praktische PS = pPS =**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 2,6 \times 1 = 2,6$ .

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 4 →  $(pPS : Mgf 0,130) \times \text{Tab.2 Faktor} = (2,8 : 0,130) \times 1 = \mathbf{19,9 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$ . (Fliegt mit  $22 \text{ cm}^3$  2-Takt, Tartan)

**11; LIBERY SPORT; Eigen Bauplan. Scale 1 : 5,7.** (etwas Kunstflugfähig, nachkriegs Doppeldecker, NACA 2412).

**Testflug, aug 1987.** Gewicht = 3800gr. Flächeninhalt =  $F_i = 58 \text{ dm}^2$ . **Kz = 2800.** (das maximale für Kunstflugfähige = 2800).

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht :  $F_i = 3800 : 58 = 65,5$ . → **Motorbelastung = Mb =**  $Kz : \sqrt{F_b} = 2800 : \sqrt{65,5} = 346$ .

**Theoretische Hubraum = tHr =** Gewicht :  $M_b = 3800 : 346 = 11$ . → **PS =**  $tHr \times M_f(=0,1) = 11 \times 0,1 = 1,1$

(Tabelle 3 Faktor 2-Decker = 1,35). **Praktische Ps = pPS =**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 1,1 \times 1,35 = 1,48$ .

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor = Hr =** Aus Gruppe 2 →  $(PS : Mgf 0,150) \times \text{Tab.2 Faktor} = (1,48 : 0,150) \times 1 = \mathbf{9,9 \text{ cm}^3 \text{ 2-Takt}}$ . (Zbs. Osmax 61FX =  $10 \text{ cm}^3$  2-Takt).

Oder

(4-Taktfakt. = Tabelle 2) Aus Gruppe 7 →  $(PS : Mgf 0,09) \times \text{Tab.2 Faktor} = (1,48 : 0,09) \times 0,85 = \mathbf{14 \text{ cm}^3 \text{ 4-Takt}}$ . (Zbs. Osmax. FS90 =  $15 \text{ cm}^3$  4-Takt).

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 2 (Mgf = 0,150); **Minimal:**  $8,6 \text{ cm}^3$ . **Scale:**  $9,8 \text{ cm}^3$  2-Takt. (hier also  $9,9 \text{ cm}^3$  2-Takt)

**Mit diesem Modell wurde ich 2x National Meister F4C Scale und 1x Dutch Open Semi Scale Meister.** (Motor; Osmax SF61 =  $10 \text{ cm}^3$ . Mgf = 0,150)

**12; SPITFIRE . Eigen Bauplan, Scale 1:6,5;** ( Spw. 1,60m, Jäger kunstflugfähig, Naca 2314 / 2310 ) .

7

Testflug Mai 1979 .

Gewicht= 4300 gr. Flächeninhalt  $F_i = 50 \text{ dm}^2$ .

Gewählte Motor= Osmax FS 91= Hr= **14,95 cm<sup>3</sup> 4-Takt** (Tabelle 1c, Mgf=0,09).

**Kennzahl Kz= ??**

Theoretische PS= tPS = (Hr x Mgf) : (Tabelle 2 Faktor x Tabelle 3 Faktor) = (14,95 x 0,09) : (0,85 x 1) = 1,58.

Theoretische Hubraum= tHr= tPS : Mf (0,1) = 1,58 : 0,1 = 15,8.

Flächenbelastung= Fb = Gewicht :  $F_i = 4300 : 50 = 86$ . → Motorbelastung= Mb = Gewicht : tHr = 4300 : 15,8 = 272.

Kz = Mb x  $\sqrt{F_b} = 272 \times \sqrt{86} = 2522$ .

(Kz = 2522, liegt also zwischen 2500 und 2800 für Jagdflugzeugen, ist also korrekt und auch nutzbar für Beispiel 9!)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 2; minimal **10cm<sup>3</sup> 2-T**, oder **14cm<sup>3</sup> 4-T**. Scale **12,4cm<sup>3</sup> 2-T**, oder **17cm<sup>3</sup> 4-T**.

Das Modell wurde von mir damals geflogen mit einem Os FSR60= **10cm<sup>3</sup> 2-Takt** (Mgf= 0,145. Hiermit gerechnet war dann Kz=2754= unter 2800. Für Jagdflugzeugen Knapp an die Grenze. Theoretisch, aber auch praktisch!)

**Mit diesem Modell holte ich vor 20 Jahren meinen ersten Scale Sieg!**

**13; SPITFIRE , Scale 1:5,4;** ( Spw.. 2,02m, Jäger kunstflugfähig, Naca 2314 / 2310).

Gewicht= 8000 gr. Flächeninhalt  $F_i = 79 \text{ dm}^2$ . **Kz = 2522**. (übernommen vom kleineren Spitfire, Beispiel: 8).

**Motor=??**

Flächenbelastung= Fb= 8000 : 78 = 103. → Motorbelastung= Mb= Kz :  $\sqrt{F_b} = 2522 : \sqrt{103} = 249$ .

Theoretische Hubraum= tHr= Gewicht : Mb = 8000 : 249 = 32,1. → PS = tHr x Mf (0,1) = 32,1 x 0,1 = 3,21.

Praktische PS= pPS= PS x Tab.3 Fakt. = 3,21 x 1 = 3,21.

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 4 → (pPS : Mgf 0,130) x Tab.2 Fakt. = (3,21 : 0,130) x 1 = **24,7cm<sup>3</sup> 2-Takt**. (fliegt mit S. Tigre St 2500 = 25 cm<sup>3</sup>).

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

(Mit späteren Scalerechenmethode minimal: 20 cm<sup>3</sup>

(4-Taktfakt, oder

und scale: 25,3

cm<sup>3</sup> sehe Tabelle 2) Aus Gruppe 8 → (pPS : Mgf 0,085) x Tab. 2 Faktor = (3,21 : 0,085) x 0,85 = **32,1cm<sup>3</sup> 4-Takt** (zbs. Laser 200V = 33 cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 8: minimal **26cm<sup>3</sup> 4-T** und scale **33cm<sup>3</sup> 4-T!** (hier also 32,1 cm<sup>3</sup>!).

**14; JUNKER 88A, Scale 1:8,8;** (Spw. 2,25m, 2-mot. Bomber).

Gewicht= 7100gr. Flächeninh.  $F_i = 71 \text{ dm}^2$ . **Kennzahl= ??**

Testflug Mai 1980. Gewählte Motor= 2x Saito FA 50, 4-Takt= Hr = **2x 8,2= 16,4 cm<sup>3</sup>** (Tabelle 1, Mgf= 0,09). 2 Mot.Faktor (Tabelle 3d)= 0,75.

Theoretische PS= tPS = (Hr x Mgf) : (Tabelle 2 Faktor x Tabelle 3 Faktor) = (16,4 x 0,09) : (0,85 x 0,75) = 1,476 : 0,64 = 2,3.

Theoretische Hubraum= tHr= tPS : Mf (0,1) = 2,3 : 0,1 = 23.

Flächenbelastung= Fb= Gewicht :  $F_i = 7100 : 71 = 100$ . → Motorbelastung= Mb= Gewicht : tHr = 7100 : 23 = 309.

**Kennzahl Kz = Mb x  $\sqrt{F_b} = 309 \times \sqrt{100} = 3090$** . (genügt= unter Kz 3200 für Mehrmotorigen Bomber und Gleichartigen !)

Im Vergleich mit dem **Scalerechenmethode**, C1 in Motorgruppe 2; Min. **2x 5,4cm<sup>3</sup> 2-T**, oder **2x 7,6 4-T**. Scale **2x 6,0cm<sup>3</sup> 2-T**. oder **2x 8,5cm<sup>3</sup> 4-T**.

Dieses Modell flog ich vor 20 Jahren mit **2x Webra Speed 6,5cm<sup>3</sup> 2-T**. (Mgf= 0,135. Hiermit gerechnet war dann Kz=3040, also reichlich unter Max Kz= 3200!)

**Mit diesem Modell wurde ich 3x National Meister F4C Scale.**

**15; B17 FLYING FORTRESS Scale 1 : 10; Von eigenem Bauplan.** (Spw. 3,20. 4-Mot. Bomber, Naca 4415 / 2415).

Testflug Juni 1983.

Gewicht= 15000gr. Flächeninhalt,  $F_i = 115 \text{ dm}^2$ .

Gewählte Motor war damals 4x OsmaxFSR40= Hr= **4x 6,5= 26cm<sup>3</sup> 2-Takt**. (Mgf war 0,140). **Kennzahl= ??** 4-Mot.Faktor (Tabelle 3f)= 0,65.

Theoretische PS= tPS = (Hr x Mgf) : (Tabelle 2 Faktor x Tabelle 3 Faktor) = (26 x 0,140) : (1 x 0,65) = 5,6.

Theoretische Hubraum= tHr= tPS : Mf(0,1) = 5,6 : 0,1 = 56.

Flächenbelastung= Fb= Gewicht :  $F_i = 15000 : 115 = 130$ . Motorbelastung= Mb= Gewicht : tHr = 15000 : 56 = 268.

**Kennzahl Kz = Mb x  $\sqrt{F_b} = 268 \times \sqrt{130} = 3055$** . (genügt= unter maximal Kz 3200 für Mehrmotorigen Bomber und Gleichartigen!).

Dieses Modell flog ich also vor 17 Jahren mit **4x Osmax FSR40= 4x 6,5cm<sup>3</sup> 2-T**. (Mgf=0,140)

**Weniger hätte auch gereicht!** Zumbeispiel mit **Kennzahl , Kz= 3200!** (Maximale Kz für Mehrmotorigen Bomber)

Flächenbelastung= Fb= also 130. → Motorbelastung= Mb= Kz :  $\sqrt{F_b} = 3200 : \sqrt{130} = 281$ .

Theoretische Hubraum= tHr= Gewicht : Mb = 15000 : 281 = 53,4. → PS = tHr x Mf(0,1) = 53,4 x 0,1 = 5,34.

4-Mot.Faktor (Tabelle 3f) = also 0,65. → praktische PS= pPS= PS x Tabelle 3 Faktor = 5,34 x 0,65 = 3,46.

**Zu wählen Motor= Hr =** mit Mgf 0,140 → (pPs : Mgf0,140) x Tab.2 Fakt. = (3,46 : 0,140) x 1 = 24,7cm<sup>3</sup> = **4x 6,2cm<sup>3</sup> 2-Takt!**

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** mit auch Mgf= 0,140 ; Minimal **4x 5,4cm<sup>3</sup> 2-Takt**, und Scale **4x 6,1cm<sup>3</sup> 2-Takt** (hier 4x6,2cm<sup>3</sup>!)

Mit diesem Modell wurde ich; **4x National Meister Large Scale, 2. Beim 15. Artländer Internationale Semi Scale fliegen in 1986.**

**16; SHORT SUNDERLAND. Scale 1:10;** Von eigenem Bauplan (Spw. 3,45m, 4-Mot. Flugbot, Naca 4415 / 2415).

Testflug Mai 1990

Gewicht= 18200gr. Flächeninh. Fi = 156 dm<sup>2</sup>. **Kennzahl Kz = 3100.**

**Motor=??**

Flächenbelastung= Fb = 18200 : 156 = 117. → **Motorbelastung= Mb = 3100 : √117 = 287.**

Theoretische Hubraum= tHr = 18200 : 287 = 63,4. → **PS = Hr x Mf (0,1) = 63,4 x 0,1 = 6,34.**

4-Mot.faktor = 0,65 (Tabelle 3f). → **Praktische PS = pPS = PS x Tabelle 3 Faktor = 6,34 x 0,65 = 4,12.**

(für Mgf, siehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr =** Aus Gruppe 2 → (pPS : Mgf 0,150) x Tab.2 Fakt = (4,12 : 0,150) x 1 = 27,5cm<sup>3</sup> = **4x 6,9cm<sup>3</sup> 2-T.** (4x Osmax FX 45 = 4x 7,5cm<sup>3</sup>).

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 2; minim. **4x 6,2cm<sup>3</sup> 2-T** und scale **4x 6,9cm<sup>3</sup> 2-T.** (hier auch 4x 6,9cm<sup>3</sup>!).

**Das Modell wird immer noch von mir geflogen mit :4x Osmax SF45= 4x 7,5cm<sup>3</sup>,** mit 12x6 prop! (4-Takter passen leider nicht unter die Haube!)

Mit diesem Modell wurde ich;

**Vize-Meister Europa Star Cup Meisterschaft 1992 für Scale Modellen bis 20 kg, 3x Dutch Open Meister Semi Scale, 4x National Meister Semi Scale, 1x National Meister Wasserflug, Graupner Bodensee-Cup Sieger Scale wasserfliegen, Vize-Meister beim Int. Deutsche Meisterschaft Semi Scale!**

**17; B17 FLYING FORTRESS. Scale 1: 8;** Von eigenem Bauplan. (Spw. 4m. 4-Mot. bomber, Naca 4415 / 2415).

Testflug Mai 1994

Gewicht= 19200gr. Flächeninhalt Fi=180 dm<sup>2</sup>. **Kennzahl Kt= ± 3100. Motor= ??**

Flächenbelastung= Fb = 19200 : 180 = 107. → **Motorbelastung= Mb = 3100 : √107 = 301.**

Theoretische Hubraum= tHr = 19200 : 301 = 64. → **PS = Hr x Mf (0,1) = 64 x 0,1 = 6,40.**

4-Mot.faktor = 0,65 (Tabelle 3f). → **Praktische PS = pPS = PS x Tabelle 3 Faktor = 6,40 x 0,65 = 4,2.**

**Zu wählen Motor= Hr =** Aus Gruppe 2 → (pPS : Mgf 0,150) x Tab.2 Fakt. = (4,2 : 0,150) x 1 = 28 cm<sup>3</sup> = **4x 7,0 cm<sup>3</sup> 2-T.** (zbs. 4x Os FX 45 = 4x 7,5cm<sup>3</sup>).

(für Mgf, siehe Tabelle 1) Oder

(4-T faktor = Tabelle 2) Aus Gruppe 7 → (pPS : Mgf 0,090) x Tab.2 Faktor = (4,2 : 0,09) x 0,85 = 39,7cm<sup>3</sup> = **4x 10cm<sup>3</sup> 4-T** (zbs. Saito Fa 65 = 4x 10,6cm<sup>3</sup>, oder; Laser 70, Osmax FS70 = 4x 11,5cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 7; minimal **4x 9,2cm<sup>3</sup> 4-T** und scale **4x 10,2cm<sup>3</sup> 4-T.** (hier 4x 10cm<sup>3</sup>!).

**Dieses Modell wird ( ab 1994) von mir geflogen, mit 4x Laser 70= 4x 11,5cm<sup>3</sup> 4-T(13x6 prop!), andere Marken passen auch nicht unter die Hauben !!**

Mit diesem Modell wurde ich; **1. beim Europa Star Cup Meisterschaft in '94+ '95+ '96+ '99 für Scale Modellen bis 20 kg, 4x Dutch Open Meister Semi Scale, 4x National Meister Semi Scale, Int. Deutsche Meisster Semi Scale!**

**18; P61 BLACK WIDOW. Scale 1: 6,6;** Von eigenem Bauplan. (Spw. 3,10m, 2-mot. Nachtjäger, etwas kunstflugfähig, Naca 2314 / 0012).

Testflug Juni 2000. Gewicht= Geschätzt; 20kg, Wurde hinterher; 18,5 kg! Flächeninhalt Fi= 150 dm<sup>2</sup>. **Kz = ± 2950 (max. Kz=3000). Motor=??**

Flächenbelastung= Fb = Gewicht : Fi = 20000 : 150 = 133. → **Motorbelastung= Mb = Kz : √Fb = 2950 : √133 = 256.**

18500 : 150 = 124

2950 : √124 = 265.

Theoretische Hubraum= tHr = Gew : Mb = 20000 : 256 = 78,1 → **PS = tHr x Mf(0,1) = 78,1 x 0,1 = 7,81.**

18500 : 265 = 69,8

69,8 x 0,1 = 6,98.

2Mot. Faktor (Tabelle 3c) = 0,85 → **Praktische PS = pPS = PS x Tabelle. 3 Faktor = 7,80 x 0,85 = 6,64.**

6,98 x 0,85 = 5,94.

**Zu wählen Motor= Hr =** Aus Gruppe 9 → (pPS : Mgf) x Tab.2 Fakt. = (6,64 : 0,075) x 0,85 = 75 = **2x 37,5cm<sup>3</sup> 4-Takt.** (Zbs. 2x Laser 240V = 2x 40cm<sup>3</sup>).

(für Mgf, siehe Tabelle 1) Oder

bei 18,5 kg (5,94 : 0,075) x 0,85 = 67,4 = **2x 33,7cm<sup>3</sup> 4-Takt.** (Zbs. 2x Laser 200V = 2x 33cm<sup>3</sup>).

(siehe Tabelle 2 Fakt.) Aus Gruppe 12 → (pPS : Mgf) x Tab.2 Fakt. = (6,64 : 0,070) x 0,85 = 82cm<sup>3</sup> = **2x 40,5cm<sup>3</sup> Benzinier.** (Zbs. 2x 3-W 40cm<sup>3</sup>).

bei 18,5 kg (5,94 : 0,075 x 0,85 = 72,2cm<sup>3</sup> = **2x 36,1cm<sup>3</sup> Benzinier.** (Zbs. 2x Zenoah 38cm<sup>3</sup>).

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 9; Minimal 2x 27cm<sup>3</sup> 4-T. Scale 2x 36,8cm<sup>3</sup> 4-T. bei 20 kg. (hier 2x 37,5 cm<sup>3</sup>!)

Minimal 2x 25cm<sup>3</sup> 4-T. Scale 2x 33,4cm<sup>3</sup> 4-T. bei 18,5 kg! (hier 2x 33,7cm<sup>3</sup>)

Die Benzinier und andere Marken 4-Takter passten nicht unter die Hauben, also wurden es die **Laser 240V = 2x 40cm<sup>3</sup>. 4-Takt.** (Einbauhöhe nur 94mm!

(Aber Laser 200V = 33cm<sup>3</sup> hätte Scale, hinterher, bei 18,5kg auch gereicht!)

Mittlerweile hatte das Modell am 3. Juni 2000 seinen Erstflug, das Model flog formidabel. Die Leistung von die 2x Laser 240 V-twin 4-takter reichte, so wie so, völlig aus, denn das Gewicht ist weniger als 20 kg geworden (18,5kg). Auch danke die gewählte Motoren, denn die Laser wiegen inklusief Schalldämpfer 2x 1250gr. 2 Benzinier 38-45 = 2x 2kg! Unterschied ist dann genau 1,5 kg! (also Laser 200V = 33cm<sup>3</sup>, hätte Scale genau gereicht!)

**Maximal Gewicht mit 2x 40cm<sup>3</sup> Laser 4-Takt = ?? Hr = 2 x 40 = 80cm<sup>3</sup> 4-Takt. Eigen Gewicht = 18500gr. (exklusive Bomben, oder Abwurf tanks).**

**Kennzahl, Kz = ??**

Theoretische Ps, tPs = (Hr x Mgf) : (Tab.2 Fakt. x Tab.3 Fakt.) = (80 x 0,075) : (0,85 x 0,85) = 8,30. **tHr = tPs x Mf(0,1) = 8,30 x 0,1 = 83.**

**1. Theoretisch max. Gewicht = 1.tmaxGew. = ± 20000gr. (angenommen!)**

**1. Theoretische Flächenbelastung = 1.tFb = 1. tmaxGewicht : Fi = 20000 : 150 = 134.**

**1. Theoretische Motorbelastung = 1.tMb = 1. tmaxGewicht : tHr = 20000 : 83 = 241.**

**1. Kz = 1.tMb x √1.tFb = 241 x √134 = 2790 = Reicht, Kz ist unter max. 3000 für 2-Mot.Nachtjäger ! (siehe Tabelle 3A). Aber darf also höher sein!**

**2. Theoretisch max. Gewicht = 2.tmaxGew. = ± 21030gr. (angenommen!)**

**2. Theoretische Flächenbelastung = 2.tFb = 2. tmaxGewicht : Fi = 21030 : 150 = 140,2.**

**2. Theoretische Motorbelastung = 2.tMb = 2. tmaxGewicht : tHr = 21030 : 83 = 253,4**

**2. Kz = 2.tMb x √2.tFb = 253,4 x √140,2 = 3000 = Reicht Genau!**

**Maximal Gewicht hier ist also ± 21030gr. ! ( mit späteren Scalerechenmethode; 21,7 kg! ).**

**Max. Extra Gewicht hier = 2103 - 18500 = 2530gr. ! Theoretisch durch 2x (40cm<sup>3</sup> - 33,7cm<sup>3</sup>) = 2x 6,3cm<sup>3</sup> = 12,6 cm<sup>3</sup> extra! (= 15%)**

Mit diesem Modell wurde ich; **2x 1. Beim Europa Star Cup Meisterschaft (2000 + 2001) für Scale Modellen bis 20 kg.**

**Dutch Open Semi Scale Meister. National Meister Semi Scale.**



**19; SAAB 21A. Scale 1: 5.** (Spw. 2,32m. Jäger, etwas Kunstflugfähig, NACA 2415/0012).

Gewicht= 10000gr. Flächeninhalt= Fi = 100dm<sup>2</sup>. **Kz= 2800** (das maximale für Kunstflugfähige Jäger). **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht : Fi = 10000 : 100 = 100. → **Motorbelastung = Mb=** Kz : √ Fb= 2800 : √ 100= 280.

**Theoretische Hubraum= tHr=** Gewicht : Mb= 10000 : 280= 35,7 → **PS=** tHr x Mf (=0,1) = 35,7 x 0,1= 3,57.

**Praktische PS=pPS=** Ps x Tabelle 3 Faktor= 3,57 x 1 = 3,57.

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 5 → (pPS : Mgf 0,115) x Tab.2 Faktor= (3,57 : 0,115) x 1 = **31cm<sup>3</sup>, 2-Takt** (Zbs. Osmax BGX=35cm<sup>3</sup>).  
Oder

(4-Taktfakt, sehe Tab.2) Aus Gruppe 9 → (pPS : Mgf 0,075) x Tab.2 Faktor= (3,57 : 0,075) x 0,85= **40,4, 4-Takt** (Zbs. Laser 240V= 40cm<sup>3</sup>).  
Oder

(BenzinFakt, sehe Tab2) Aus Gruppe 12 → (pPS : Mgf 0,070) x Tab.2 Faktor= (3,57 : 0,070) x 0,85= **44cm<sup>3</sup> Benziner** (Zbs. Zenoah 45,Moki 45cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Motorgruppe 12; **Minimal: 41,5cm<sup>3</sup>, Scale: 43,7cm<sup>3</sup> Benziner.** ( hier also 44cm<sup>3</sup>)

**Das Modell wird geflogen mit einem Moki 45cm<sup>3</sup> Benziner!**

**20; FW 200 CONDOR. Scale 1 : 9,7.** (Spw. 3,20m. 4-Motorig).

Gewicht= 10700gr. Flächeninhalt= Fi = 105dm<sup>2</sup>. **Kz= ± 3100.** **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht : Fi = 10700 : 105 = 102. → **Motorenbelastung = Mb=** Kz : √ Fb= 3100 : √ 102= 307.

**Theoretische Hubraum= tHr=** Gewicht : Mb= 10700 : 307 = 34,9 → **PS=** tHr x Mf (=0,1) = 34,9 x 0,1 = 3,49.

**2-motorenfaktor=** 0,65 (Tabelle 3f) → **Praktische Ps= pPS=** PS x Tabelle 3 Fakt.= 3,49 x 0,65= 2,26.

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 1 → (pPS : Mgf 0,120) x Tab.2 Fakt= (2,26 : 0,120) x 1= 18,8. → **4x 4,7cm<sup>3</sup> 2-Takt** (Zbs. 4x OsFP35=4x5,9cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit späteren **Scalerechenmethode** in motorgruppe 1; **Minimal: 4x 4,8cm<sup>3</sup> 2-Takt. Scale: 4x 4,8cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (hier also 4x 4,7cm<sup>3</sup> 2-Takt.)

**Das Modell wurde geflogen mit 4x Osmax FP35 2-Takt= 4x 5,9cm<sup>3</sup>.**

**21; FOKKER G1; Scale 1 : 5.** (Spw. 3,43m. 2-Motorige Jäger, Kunstflugfähig).

Gewicht =19700gr. Flächeninhalt= Fi = 130dm<sup>2</sup>. **Kz= 2900** (das maximale für 2-Mot. Jäger). **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht : Fi = 19700 : 130 = 151,5 → **Motorenbelastung= Mb=** Kz : √ Fb= 2900 : √ 151,5= 236.

**Theoretische Hubraum=tHr=** Gewicht : Mb= 19700 : 236= 83,5 → **PS=tHr x Mf (0,1)** = 83,5 x 0,1 = 8,35.

**2-Motorenfaktor=** 0,85 (Tabelle 3c). → **Praktische PS=pPS=** PS x Tabelle 3 Fakt.= 8,35 x 0,85= 7,1.

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 9 → (pPS: Mgf 0,075)x Tab.2Fakt=(7,1: 0,075)x 0,85= 80,4= **2x 40,2cm<sup>3</sup> 4-Takt** (Zbs. 2x Laser 240V=2x 40cm<sup>3</sup>)

(4-Takt Fakt, sehe Tab.2) Oder

(Benzin Fakt, ,, ,, ) Aus Gruppe 12 → (pPS: Mgf 0,070)x Tab.2Fakt=(7,1: 0,070)x 0,85= 86,2= **2x 43,1cm<sup>3</sup> Benziner** (Zbs. 2x Zenoah 45=2x45cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode;** **Minimal; 2x 37,6cm<sup>3</sup> Benziner. Scale; 2x 43,1cm<sup>3</sup> Benziner.** (hier also 2x 43,1cm<sup>3</sup> Benziner)

**Das Modell wird geflogen mit 2x Zenoah 45cm<sup>3</sup> Benziner.**

**22; FOKKER T5. Scale 1: 5.** (Spw. 4,30m. 2-Motorige Jagdbomber).

Gewicht= 24500gr. Flächeninhalt=Fi = 248dm<sup>2</sup>. **Kz= 2900** (das maximale für Jagdbomber = 3100! Das Flugzeug Aber wurde auch eingesetzt als **Kampfflugzeug**, deswegen niedriger Kz →2900). **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb =** Gewicht : Fi = 24500 : 248 = 99. → **Motorenbelastung= Mb=** Kz : √ Fb= 2900 : √ 99= 292.

**Theoretische Hubraum=tHr=** Gewicht : Mb=24500 : 292= 83,9 → **PS=** tHr x Mf (=0,1) = 83,9 x 0,1= 8,39.

**2-Motorenfaktor=** 0,75 (Tabelle 3c). → **Praktische PS= pPS=** PS x Tabelle 3 Fakt.= 8,39 x 0,75= 6,3.

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 9 → (pPS : Mgf 0,075)x Tab.2Fakt=(6,3 : 0,075)x 0,85= 71,4= **2x 35,7cm<sup>3</sup> 4-Takt.** (Zbs. 2x Laser 240V=40cm<sup>3</sup>)

(4-Taktfakt, sehe Tab.2) Oder

(Benzinfakt, ,, ,, ) aus Gruppe 12 → (pPS : Mgf 0,070)x Tab.2Fakt=(6,3 : 0,070)x 0,85= 76,4= **2x 38,2cm<sup>3</sup> Benziner** (Zbs. 2x Zenoah 38cm<sup>3</sup>)

Im Vergleich mit dem späteren **Scalerechenmethode** in Gruppe 12; **Minimal: 2x 38,9cm<sup>3</sup> Benziner. Scale; 2x 38,9cm<sup>3</sup> Benziner** (hier also 2x 38,2cm<sup>3</sup>)

**Das Modell wird geflogen mit 2x 45cm<sup>3</sup> Zenoah.** Ist also Theoretisch, aber auch Praktisch, übermotorisiert! (hätte auch mit 2x 38cm<sup>3</sup> gut geflogen!).

**Maximal Gewicht, mit 2x 45cm<sup>3</sup> Benziner= ??** Hubraum=Hr= 2x 45cm<sup>3</sup>(Mgf=0,070) = 90cm<sup>3</sup> Benziner. **Eigen Fluggewicht=** 24500gr.

**Kennzahl Kz= ??**

**Theoretische PS= tPS=** (Hr x Mgf) : (Tab.2Fakt x Tab.3Fakt)= (90 x-,070) : (0,085 x 0,75)= 9,9. **Theor.Hubr.=tHr=** tPS : Mf (0,1)= 9,9 : 0,1= 99.

**1.Theoretisch max. Gewicht= 1.tmaxGew.=** 28000gr. (angenommen!).

**1.Theoretische Flächenbelastung= 1.tFb=** 1. tmaxGewicht : Fi= 28000 : 248= 113.

**1. Theoretische Motorbelastung= tMb=** 1. maxGewicht : tHr= 28000 : 99 = 283.

**1.Kz= 1.tMb x √ 1.tFb=** 283 x √ 113= **3008** → **Fast Korrekt, Kz=** etwas über die max 3000 für Jagdbomber! (siehe Tabelle 3A). **Muss etwas niedriger!**

**2.Theoretisch max. Gewicht= 2.tmaxGew.=** 27975gr. (angenommen!).

**2. Theoretische Flächenbelastung= 2.tFb=** 2. tmaxGewicht : Fi = 27975 : 248 = 112,8.

**2. Theoretische Motorbelastung= tMb=** 2. tmaxGewicht : tHr= 27975 : 99 = 282,57.

**2.Kz= 2. Tmb x √ tFb =** 282,75 x √ 112,8= **3000** → **Genau Korrekt!**

**Maximal Gewicht hier** ist also **27975gr!** (mit dem späteren **Scalerechenmethode; 28,1 kg!** Mit also max. extra Gewicht 3,6 kg).

**Max. Extra Gewicht hier =** 27975 – 24500 = **3475 gr.** Theoretisch durch; 2x (45-38,2)= 2x 6,8cm<sup>3</sup> = 13,6cm<sup>3</sup> extra. (=18%).

## B; Rechenmethode für Scalemodellen;

Diese Rechenmethode ist basiert auf Daten von **Original Flugzeugen!** (hierfür viel Research tun müssen ).

Im 2. Weltkrieg konnte man für die original Flugzeugen eine bestimmte minimum **Standardfaktor** anwenden und schon :

**Faktor= Gewicht : anzahl PS = max. anzahl kg. pro 1 PS Motorleistung → oder benötigte PS= Gewicht (in kg) : Faktor.**

Der Standardfaktor war abhängig vom Art Flugzeug und das Ziel davon, zumbeisp:

- a) **Jäger**
- a 1) → 1- Motorig; max 6,2 lbs= 2,8 kg pro 1 PS Leistung.  
a 2) → 2- Motorig; max. 7,8 lbs= 3,2 kg „ „ „
- b) **Nachtjäger** und **Jagdbomber** → 2- Motorig; max 8,5 lbs= 3,8 kg pro 1 PS Leistung.
- c) **Bomber**
- c1) → 1- Motorig; max. 9lbs= 4 kg pro 1 PS Leistung.  
c2) → 2- Motorig; max. 10 lbs= 4,5 kg „ „ „  
c3) → 3-Motorig; max. 10,5lbs= 4,75kg „ „ „  
c4) → 4-Motorig; max. 11lbs= 5 kg „ „ „
- d) **Trainer 2. W.K.**
- d1) → 2-Decker ; max. 12 lbs= 5,5 kg pro 1 PS Leistung.  
d2) ältere 1-Decker ; max. 11 lbs= 5 kg „ „ „  
d3) neuere 1-Decker ; max. 9 lbs= 4 Kg „ „ „

### TABELLE 4 ;Beispielen ( Faktor = Gewicht : Menge PS).

a1) **Jäger 1- Motorig; (Standardfaktor ist also 3)**, die meiste Jäger waren da unter, zbs;

GB. **Spitfire.** 3600 : 1500= 2,4    **Hurricane.** 3500 : 1300= 2,7    **Hawker Tempest.** 5400 : 2180= 2,5  
USA. **Mustang.** 4500 : 1650= 2,7    **P 47 Thundb.** 6000 : 2300= 2,6    **P40 Kitty Hawk .** 3300 : 1050= 3,1    **F4Corsair.** 6000 : 2100= 2,8  
D. **ME 109 .** 3600 : 1500= 2,4    **FW-190 .** 4000 : 1700= 2,4  
NL. **Fokker D21.** 2050 : 760 = 2,7  
S. **Saab J21 .** 4150 : 1475= 2,8  
Jap. **Zero Sen .** 2410 : 940=2,6

a2) **Jäger 2-Motorig; (Standardfaktor ist also 3,2)**, auch hier waren die meisten da unter, zbs;

GB. **Mosquito.** 8500 : (2x 1460)= 2,9    **Beaufighter.** 9800 : (2x 1600)= 3,1    **Westland Whirlwind.** 5175 : (2x 885)= 2,9  
USA. **P38 Lightn.** 8000 : (2x 1425)= 2,8    **F7 Tigercat.** 11700 : (2x 2000)=2,95  
D. **Me 110 .** 6500 : 2x 1100)= 3,1  
NL. **Fokker G1 .** 4500 : (2x 830)= 2,8

b2) **2-Motorige Nachtjäger und JagdBomber; (Standardfaktor ist also 3,8)**, einige waren deutlich da unter, zbs;

GB. **Mosquito .** 10000 : (2x 1460)= 3,4  
USA. **P61 Bla. Wi.** 14000 : (2x 2250)= 3,1    **Douglas P70.** 9650 : (2x 1400)= 3,6    **Douglas A26 Invader.** 15600 : (2x 2000)= 3,9  
D. **He 219 Uhu.** 13600 : (2x 1800)= 3,8    **Ju 88G** 11500 : (2x 1700)= 3,5    **Do 217N.** 13200 : (2x 1750)= 3,8  
NL **Fokker T 5.** 7300 : (2x 950) = 3,8

c1) **2-Motorige Bomber; (Standardfaktor ist also 4,5)**, die meisten waren hier da nah dran, zbs;

GB. **V.Wellington.** 13300 : (2x 1500)= 4,4    **Beaufort.** 9620 : (2x 1130)= 4,3  
USA **B25 Mitchel.** 14000 : (2x 1700)= 4,1    **B26 Maurader.** 17200 : (2x 2000)= 4,3  
D. **FW 189A.** 4000 : (2x 465)= 4,3    **Do 17.** 8200 : (2x1000)= 4,1    **Ju 88A.** 11000: (2x1340)= 4,1

c2) **4-Motorige Bomber; (Standardfaktor ist also 5)**, die meisten waren hier nah dran, zbs;

GB. **Lancaster.** 24000 : (4x 1280)= 4,7    **Halifax.** 25000 : (4x 1280)= 4,9    **Short Sunderland.** 20000 : (4x 1050)= 4,8  
USA. **B17 Fortress** 24500 : (4x 1360)= 4,4    **B24 Liberator** 24000 : (4x 1200)= 5    **B29 Superfortress.** 44000 : (4x 2200)= 4,9  
D. **FW 200 Con.** 22000 : (4x 1200)= 4,6    **HE 277** 37000 : (4x 1850)= 5

d1) **2-Decker Trainer; (Standardfaktor ist also 5,5)**, die meisten waren hier nah dran, zbs;

GB. **Tiger Moth.** 790 : 146= 5,4    **AVRO 504.** 1010 : 182= 5,5  
USA **Waco PT14** 1202 : 223= 5,4    **Stearman PT17.** 1100 : 223= 4,9  
D. **BU Jungmann** 575 : 105= 5,5    **Heinkel Kadett** 865 : 160= 5,4

d2) **Älten Typen Tief Decker Trainer vor 1940; (Standardfaktor ist also 5)**, zbs;

GB. **Miles Magister** 662 : 132= 5  
USA **Fairchild PT19** 1110 : 223= 5    **Rvan PT 22.** 625 : 125= 5

d3) **Neuere Typen Tief DeckerTrainer nach 1940; (Standardfaktor ist also 4)**, zbs;

GB. **Miles Master** 2527 : 670= 3,8  
USA. **AT6 Harvard** 2160 : 600= 3,5    **Vultee BT13 Valliant.** 1815 : 457= 4

- Aus diesen Beispielen sieht man dass die meiste Flugzeugen niedriger auskommen dann der gestellte **Standard Norm** und nimmt man also für einen **minimale Leistung** den **Standardfaktor** und für einen **Scale Leistung** den Faktor vom **Original Flugzeug**, der **Scalefaktor!**
- **Scale Doppeldecker** brauchen verhältnismässig mehr Leistung dann ihre grossen Vorbildern, und deswegen wird der **Faktor 1,35** eingebracht. Für alle anderen Scalemodellen braucht man aus **Tabelle 3** keine Faktoren mehr anzuwenden, denn die sind schon in obenstehende Faktoren drin!

Jetzt können wir für unseren Modellen mit Hilfe von den Standardfaktor und den Scalefaktor der minimale und maximale Leistung ausrechnen und danach die Menge  $Cm^3$  Hubraum und dass mit den **Formel;** ( $:$  → *ist geteilt durch* !!)

**Gewicht Modell (in kg) : Standardfaktor Vorbild= Minimale PS .**

**Gewicht Modell (in kg) : Scalefaktor Vorbild = Scale PS. Oder, Maximal Gewicht Modell (in kg) = tPS x Scalefaktor**  
*(Theoretische PS= tPS= Hubraum gewählte Motor x Mgf)*

Mit der minimale Leistung fliegt das Modell noch immer gut, aber kann bestimmte Manöver nicht, oder nicht wie es sich gehört, ausführen, wozu das **Original** schon im Stande war.

Die hiernach genannte Modellen sind / waren bereits fliegende Modellen und in der **Kolumne Praxis** vom **ÜBERSICHTSTAFEL**, können wir dann kontrollieren ob die berechnete Leistung übereinstimmt mit der Wirklichkeit, ausserdem kann man sehen ob ein Modell über- unterpowered ist! Ausserdem kann man auch noch zur Kontrolle die **RECHENMETHODE A** auf das Modell los lassen!!

**TABELLE 5.**  
**Beispielberechnungen Scalemodellen 2. Weltkrieg; ( die Menge PS)**

<u>Art Modell</u>	<u>Scale</u>	<u>Spw.</u>	<u>Gewicht</u>	<u>Standardleistung = minimum</u>	<u>Scaleleistung</u>
<b>a1) 1-Mot. Jäger</b>					
				<b>(Standardfakt.= 3)</b>	<b>(Scalefakt.= Tabel 4)</b>
Spitfire	1: 6,5	1,70m	4,3 kg	4,3 : 2,8 = 1,5 Ps	4,3 : 2,4 = 1,8 Ps
Spitfire	1: 5,4	2,02m	8 kg	8 : 2,8 = 2,9 Ps	8 : 2,4 = 3,3 Ps
Spitfire	1: 4,5	2,55m	14 kg	14 : 2,8 = 5,0 Ps	14 : 2,4 = 5,8 Ps
P 51 Mustan	1: 6	1,85m	4,8 kg	4,8 : 2,8 = 1,7 Ps	4,8 : 2,7 = 1,8 Ps
P51 Mustang	1: 5,5	2,05m	8 kg	8 : 2,8 = 2,9 Ps	8 : 2,7 = 3,0 Ps
P51 Mustang	1: 4,65	2,40m	12 kg	12 : 2,8 = 4,3 Ps	12 : 2,7 = 4,5 Ps
ME 109	1: 6,5	1,60m	4 kg	4 : 2,8 = 1,4 Ps	4 : 2,4 = 1,7 Ps
ME 109	1: 5	2,10m	9 kg	9 : 2,8 = 3,2 Ps	9 : 2,4 = 3,8 Ps
ME 109	1: 4	2,65m	14 kg	14 : 2,8 = 5,0 Ps	14 : 2,4 = 5,8 Ps
FW 190	1: 5	1,90m	9,6 kg	9,6 : 2,8 = 3,4 Ps	9,6 : 2,4 = 4,0 Ps
FW 190	1: 4,5	2,30m	15 kg	15 : 2,8 = 5,3 Ps	15 : 2,4 = 6,2 Ps
Saab J 21	1: 5	2,30m	10 kg	10 : 2,8 = 3,6 Ps	10 : 2,8 = 3,6 Ps
Fokker D 21	1: 5	2,10m	8 kg	8 : 2,8 = 2,9 Ps	8 : 2,7 = 3,0 Ps
<b>a2) 2-Mot. Jäger</b>					
				<b>(Standardfakt.=3,4)</b>	<b>(Scalefakt.= Tabel 4)</b>
Mosquito	1: 8	2,06m	6,5 kg	6,5 : 3,2 = 2,0 Ps	6,5 : 2,9 = 2,2 Ps
Mosquito	1: 5,5	3,00m	18,2 kg	18,2 : 3,2 = 5,7 Ps	18,2 : 2,9 = 6,3 Ps
P 38 Lightning	1: 7,4	2,14m	6,8 kg	6,8 : 3,2 = 2,1 Ps	6,8 : 2,8 = 2,4 Ps
P38 Lightning	1: 5,7	2,88m	17,5 kg	17,5 : 3,2 = 5,5 Ps	17,5 : 2,8 = 6,3 Ps
ME 110	1: 7	3,50m	10 kg	10 : 3,2 = 3,1 Ps	10 : 2,8 = 3,2 Ps
Fokker G1	1: 7,5	2,30m	7,5 kg	7,5 : 3,2 = 2,3 Ps	7,5 : 3,0 = 2,5 Ps
Fokker G1	1: 5,8	3,00m	15,4 kg	15,4 : 3,2 = 4,8 Ps	15,4 : 2,8 = 5,5 Ps
Fokker G1	1: 5	3,43m	19,7 kg	19,7 : 3,2 = 6,2 Ps	19,7 : 2,8 = 7,0 Ps
<b>b) 2-Mot. Nachtjäger und Jagdbomber</b>					
				<b>(Standardfakt.=3,8)</b>	<b>(Scalefakt.= Tabel 4)</b>
Junkers JU 88G	1: 8,8	2,25m	7,1 kg	7,1 : 3,8 = 1,9 Ps	7,1 : 3,5 = 2,0 Ps
He 219 Uhu	1: 7,2	2,70m	13,5 kg	13,5 : 3,8 = 3,5 Ps	13,5 : 4,0 = 3,4 Ps
P61 Black Widow	1: 6,6	3,10m	18,5 kg	18,5 : 3,8 = 4,9 Ps	18,5 : 3,0 = 6,2 Ps
(P61 black Widow)	(1: 6,6 Ausgangspunkt: 20 kg)			(20,0 : 3,8 = 5,3 Ps)	(20,0 : 3,0 = 6,7 Ps)
Fokker T5	1: 5	4,30m	24,5 kg	24,5 : 3,8 = 6,4 Ps	24,5 : 3,8 = 6,4 Ps
<b>c1) 2-Mot. Bomber</b>					
				<b>(Standardfakt.=4,5)</b>	<b>(Scalefakt.= Tabel 4)</b>
Junkers JU 88A	1: 8,8	2,25m	7,1 kg	7,1 : 4,5 = 1,6 Ps	7,1 : 4,1 = 1,8 Ps
Dornier Do 17	1: 6,7	2,70m	13,5 kg	13,5 : 4,5 = 3,0 Ps	13,5 : 4,1 = 3,3 Ps
He 177 Greif	1: 10	3,15m	14 kg	14 : 4,5 = 3,1 Ps	14 : 4,4 = 3,2 Ps
B25 Mitchell	1: 7	2,95m	16,5 kg	16,5 : 4,5 = 3,7 Ps	16,5 : 4,1 = 4,0 Ps
<b>c2) 4-Mot. Bomber</b>					
				<b>(Standardfakt.=5)</b>	<b>(Scalefakt.= Tabel 4)</b>
B17 Fortress	1: 10	3,20m	15,0 kg	15,0 : 5 = 3,0 Ps	15,0 : 4,4 = 3,4 Ps
B17 Fortress	1: 8	4,00m	19,5 kg	19,5 : 5 = 3,9 Ps	19,5 : 4,4 = 4,4 Ps
Short Sunderland	1: 10	3,45m	18,2 kg	18,2 : 5 = 3,7 Ps	18,2 : 4,5 = 4,1 Ps
FW 200 Condor	1: 9,7	3,20m	10,7 kg	10,7 : 5 = 2,1 Ps	10,7 : 4,6 = 2,3 Ps

<b>d1) 2-Decker Trainer</b> Tiger Moth 1: 4,8 1,86m 6,6 kg Tiger Moth 1: 3,3 2,70m 12,5 kg Stearman PT 17 1: 5 1,96m 8 kg Stearman PT 17 1: 4 2,45m 12 kg Bu Jungmann 1: 4,4 1,68m 7 kg Bu Jungmann 1: 3 2,46m 14 kg He 72 Kadett 1: 5,5 1,64m 5 kg  Nur hier ist <b>Tabelle 3</b> (3a für Doppel Decker = <b>x 1,35</b> ) benutzt worden,	<b>(Standardfakt.=5,5)</b> 6,6 : 5,5 = 1,2 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,6 Ps 12,5 : 5,5 = 2,3 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,1 Ps 8 : 5,5 = 1,5 ( <b>x 1,35</b> ) = 2,0 Ps 12 : 5,5 = 2,2 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,0 Ps 7 : 5,5 = 1,3 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,7 Ps 14 : 5,5 = 2,6 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,5 Ps 5 : 5,5 = 0,9 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,2 Ps	<b>(Scalefakt.=Tabel 4)</b> 6,6 : 5,4 = 1,25 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,7 Ps 12,5 : 5,4 = 2,3 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,2 Ps 8 : 4,9 = 1,6 ( <b>x 1,35</b> ) = 2,2 Ps 12 : 4,9 = 2,5 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,3 Ps 7 : 5,5 = 1,3 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,7 Ps 14 : 5,5 = 2,6 ( <b>x 1,35</b> ) = 3,5 Ps 5 : 5,4 = 0,9 ( <b>x 1,35</b> ) = 1,3 Ps
<b>d2) Alte typen T.D. Trainer</b> (Tief Decker) Miles Magister 1: 4 2,58m 14,0 kg Fairchild PT 19 1: 6,4 1,70m 3 kg Fairchild PT 19 1: 5,5 2,00m 7 kg Fairchild PT 19 1: 3,8 2,30m 12 kg Ryan PT 22 1: 4,5 2,04m 7 kg Ryan PT 22 1: 4 2,30m 9,5 kg	<b>(Standardfakt.=5)</b> 14,0 : 5 = 2,8 Ps 3 : 5 = 0,6 Ps 7 : 5 = 1,4 Ps 12 : 5 = 2,4 Ps 7 : 5 = 1,4 Ps 9,5 : 5 = 1,9 Ps	<b>(Scalefakt.=Tabel 4)</b> 14,0 : 5 = 2,8 Ps 3 : 5 = 0,6 Ps 7 : 5 = 1,4 Ps 12 : 5 = 2,4 Ps 7 : 5 = 1,4 Ps 9,5 : 5 = 1,9 Ps
<b>d3) Neurere typen Trainer</b> AT6 Harvard 1: 7,2 1,78m 5 kg AT6 Harvard 1: 6 2,10m 7,5 kg AT6 Harvard 1: 5 2,56m 12,5 kg Vultee Valiant 1: 6,9 1,85m 5,5 kg	<b>(Standardfakt.=4)</b> 5 : 4 = 1,3 Ps 7,5 : 4 = 1,9 Ps 12,5 : 4 = 3,2 Ps 5,5 : 4 = 1,4 Ps	<b>(Scalefakt.=Tabel 4)</b> 5 : 3,5 = 1,5 Ps 7,5 : 3,5 = 2,2 Ps 12,5 : 3,5 = 3,6 Ps 5,5 : 4 = 1,4 Ps

Anhand dieser berechnete Daten können wir jetzt die benötigte Motoren ausrechnen!

Auch für diese Rechenmethode benutzen wir weiter die **Tabellen 1 und 2 !!**

**Tabelle 3** ist nicht benutzt worden, und muss auch nicht benutzt werden,  
mit Ausnahme bei Doppel Decker (= **x 1,35 !**), denn das hat sich der Praxis bei dieser Art von Modellen bewiesen! ( *siehe oben bei d1; 2-Decker Trainer!*)

**Die Menge benötigte  $Cm^3 = Hubraum = Hr = (PS : Mgf \text{ wert Tabelle 1}) \cdot x \text{ Tabelle 2 Faktor}$  (= 0,85 für 4-Takt und Benzin Motoren ).**

**Hiermit hat es sich dann die nächste Formel gegeben und kann man einen MOTOR ausrechnen ;**

Standard Motorleistung PS= Gewicht : Standardfaktor.  
Scale Motorleistung PS= Gewicht : Scalefaktor.  
2-Takt Methanol Motor **Hubraum** Hr= ( PS : Mgf )  
4-Takt Methanol Motor **Hubraum** Hr= ( PS : Mgf ) x 4-Taktfaktor 0,85.  
2-Takt Benzin Motor **Hubraum** Hr= ( PS : Mgf ) x Benzinfaktor 0,85.

**Weiter kann man das MAXIMALE GEWICHT ausrechnen.** ( *aber dann muss Hubraum Hr von gewählte Motor bekannt sein !!*)

Theoretische Motorleistung= tPS= ( Hr x Mgf ) : Tabelle 2 Faktor.  
**Maximal Gewicht** = tPS x Scalefaktor ( *oder Standardfaktor wenn der höher ist, aber dass ist selten!*)

**Sehe Übersichtstafel 2. W.K. Scalemodellen:** ( *siehe Seite 13*)

Modell	kg	Standardleistung = min. Leistung			Scaleleistung			cm <sup>3</sup> im Praxis
		2-Takt PS : Mgf= cm <sup>3</sup>	4-Takt (PS:Mgf)x 4-Tfakt=cm <sup>3</sup>	Benzin (PS: Mgf)x Bz.fakt=cm <sup>3</sup>	2-Takt PS: Mgf= cm <sup>3</sup>	4-Takt (PS:Mgf)x4Tfakt=cm <sup>3</sup>	Benzin (PS:Mgf)xBz.fakt=cm <sup>3</sup>	
<b>a1)</b>								
<b>Jäger 1-Mot.</b>								
Spitfire	4,3	1,5: 0,150= 10,0	(1,5: 0,090)x 0,85= 14,0	-	1,8: 0,145= 12,4	(1,8: 0,090)x 0,85= 17,0	-	15,0 4T
Spitfire	8,0	2,9: 0,130= 22,3	(2,9: 0,085)x 0,85= 29,0	(2,5: 0,080)x 0,85= 27,6	3,3: 0,130= 25,3	(3,3: 0,085)x 0,85= 33,0	(3,1: 0,080)x 0,85= 35,0	25,0 2T
Spitfire	14	5,0: 0,100= 50,0	(5,0: 0,070)x 0,85= 61,0	(5,0: 0,065)x 0,85= 65,0	5,8: 0,100= 58,0	(5,8: 0,070)x 0,85= 70,0	(5,8: 0,065)x 0,85= 75,0	80,0 Benz
P51 Mustang	4,8	1,7: 0,145= 11,7	(1,7: 0,090)x 0,85= 16,0	-	1,8: 0,145= 12,4	(1,8: 0,090)x 0,85= 17,0	-	15,0 4T
P51 Mustang	8,0	2,9: 0,130= 22,3	(2,9: 0,085)x 0,85= 29,0	(2,9: 0,070)x 0,85= 35,2	3,0: 0,130= 23,0	3,0: 0,085)x 0,85= 30,0	(3,0: 0,070)x 0,85= 36,5	25,0 2T
P51 Mustang	12	4,3: 0,115= 37,4	(4,3: 0,075)x 0,85= 48,7	(4,3: 0,065)x 0,85= 56,2	4,5: 0,110= 41,0	(4,5: 0,075)x 0,85= 51,0	(4,5: 0,065)x 0,85= 58,8	62,0 Benz
ME 109	4,0	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	1,8: 0,145= 12,4	(1,8: 0,090)x 0,85= 17,0	-	15,0 4T
ME 109	9,0	3,2: 0,130= 24,6	(3,2: 0,075)x 0,85= 36,3	(3,2: 0,070)x 0,85= 38,9	3,8: 0,115= 33,0	(3,8: 0,075)x 0,85= 43,0	(3,8: 0,070)x 0,85= 45,0	30,0 2T
ME 109	14	5,0: 0,110= 45,5	(5,0: 0,070)x 0,85= 60,7	(5,0: 0,065)x 0,85= 65,4	5,8: 0,110= 58,0	(5,8: 0,070)x 0,85= 70,4	(5,8: 0,065)x 0,85= 75,0	80,0 Benz
FW 190	9,6	3,4: 0,130= 26,1	(3,4: 0,075)x 0,85= 38,5	(3,4: 0,070)x 0,85= 41,3	4,0: 0,115= 34,8	(4,0: 0,075)x 0,85= 45,3	(4,0: 0,070)x 0,85= 48,6	45,0 Benz
FW 190	15	5,3: 0,110= 48,1	(5,3: 0,070)x 0,85= 64,3	(5,3: 0,065)x 0,85= 69,3	6,2: 0,110= 56,4	(6,2: 0,070)x 0,85= 75,2	(6,2: 0,065)x 0,85= 81,0	80,0 Benz
Saab J21	10	3,6: 0,110= 32,7	(3,6: 0,075)x 0,85= 40,8	(3,6: 0,070)x 0,85= 43,7	3,6: 0,110= 32,7	(3,6: 0,075)x 0,85= 40,8	(3,6: 0,070)x 0,85= 43,7	45,0 Benz
Fokker D21	8,0	2,9: 0,130= 22,3	(2,9: 0,085)x 0,85= 29,0	(2,9: 0,070)x 0,85= 35,2	3,0: 0,130= 23,0	(3,0: 0,085)x 0,85= 30,0	(3,0: 0,070)x 0,85= 36,5	32,0 4T
<b>a2)</b>								
<b>Jäger 2-Mot.</b>								
Mosquito	6,5	2,0: 0,150=2x 6,5	(2,0: 0,090)x0,85=2x 9,5	-	2,2: 0,150=2x 7,4	(2,2: 0,090)x0,85=2x10,4	-	2x6,5 2T
Mosquito	18,2	5,7: 0,130=2x 22	(5,7: 0,085)x0,85=2x28,5	(5,7: 0,070)x0,85=2x35,0	6,3: 0,130=2x24,2	(6,3: 0,075)x0,85=2x35,7	(6,3: 0,070)x0,85=2x38	2x38 Benz
P38 Lightn	7	2,1 : 0,150=2x7,0	(2,1: 0,090)x0,85=2x10,0	-	2,4: 0,150=2x 8,0	(2,4: 0,090)x0,85=2x11,3	-	2x7,5 2T
P38 Lightn	17,5	5,5: 0,130=2x21	(5,5: 0,085)x0,85=2x27,5	(5,7: 0,070)x0,85=2x35,0	6,3: 0,130=2x25	(6,3: 0,075)x0,85=2x35,7	(6,3: 0,070)x0,85=2x38	2x45Benz
ME 110	10,0	3,1: 0,150=2x10	(3,1: 0,090)x0,85=2x14,5	-	3,2: 0,145=2x11	(3,2: 0,090)x0,85=2x15,0	-	2x10 2T
Fokker G1	7,5	2,3: 0,150=2x7,5	(2,3: 0,090)x0,85=2x11,0	-	2,5: 0,150=2x 8,4	(2,5: 0,090)x0,85=2x11,8	-	2x11 4T
Fokker G1	15,4	4,8: 0,130=2x18,5	(4,8: 0,085)x0,85=2x24,0	(4,8: 0,080)x0,85=2x25,5	5,5: 0,130=2x21	(5,5: 0,085)x0,85=2x27,5	(5,5: 0,080)x0,85=2x29	2x28 4T
Fokker G1	19,7	6,2: 0,130=2x24,0	(6,2: 0,075)x0,85=2x35,1	(6,2: 0,070)x0,85=2x37,6	7,0: 0,115=2x30	(7,0: 0,075)x0,85=2x39,5	(7,0: 0,070)x0,85=2x43	2x45Benz
<b>b)</b>								
<b>Nachtjäger.</b>								
JU 88G	7,1	1,9: 0,150=2x6,3	(1,9: 0,090)x0,85=2x 9,0	-	2,0: 0,150=2x 6,7	(2,0: 0,090)x0,85=2x 9,5	-	2x6,5 2T
HE 219	13,5	3,6: 0,150=2x12	(3,6: 0,090)x0,85=2x17	-	3,4 :0,150=2x11,4	(3,4: 0,090)x0,85=2x16,0	-	2x 15 4T
Fokker T5	24,5	6,4: 0,115=2x28	(6,4: 0,075)x0,85=2x36,3	(6,4: 0,070)x0,85=2x38,9	6,4: 0,115=2x28	(6,4: 0,075)x0,85=2x36,3	(6,4: 0,070)x0,85=2x38,9	2x45 Benz
P61 B.W.	18,5	4,9: 0,130=2x19	(4,9: 0,085)x0,85=2x25	(4,9: 0,070)x0,85=2x30,0	5,9: 0,115=2x25,6	(5,9: 0,075)x0,85=2x33,4	(5,9: 0,070)x0,85=2x35,8	2x33 4T
P61 B.W.	20,0	5,3: 0,130=2x20	(5,3: 0,085)x0,85=2x27	(5,3: 0,070)x0,85=2x32,5	6,5: 0,115=2x28,2	(6,5: 0,075)x0,85=2x36,8	(6,5: 0,070)x0,85=2x39,5	2x40 4T
<i>Ausgangspunkt P61 war anfangs ja 20 kg!</i>								
<b>c1)</b>								
<b>Bomber 2-Mot.</b>								
JU 88A	7,1	1,6: 0,150=2x 5,4	(1,6: 0,090)x0,85=2x 7,6	-	1,8: 0,150=2x6,0	(1,8: 0,090)x0,85=2x 8,5	-	2x 6,5 2T
DO 17	13,5	3,0: 0,150=2x10	(3,0: 0,090)x0,85=2x14,2	-	3,3: 0,150=2x11,0	(3,3: 0,090)x0,85=2x15,6	-	2x 20 4T
B25 Mitch	16,5	3,7: 0,145=2x13	(3,7: 0,090)x0,85=2x17,5	(3,7: 0,080)x0,85=2x20,0	4,0: 0,145=2x14,0	(4,0: 0,090)x0,85=2x18,9	(4,0: 0,080)x0,85=2x22	2x22 Benz
<b>c2)</b>								
<b>Bomber 4-Mot.</b>								
B17 Fortr	15,0	3,0: 0,140=4x5,4	(3,0: 0,090)x0,85=4x 7,1	-	3,4: 0,140=4x 6,1	(3,4: 0,090)x0,85=4x 8,1	-	4x 6,5 2T
B17 Fortr	19,5	3,9: 0,150=4x6,5	(3,9: 0,090)x0,85=4x 9,2	-	4,4: 0,150=4x 7,4	(4,4: 0,090)x0,85=4x10,4	-	4x11,5 4T
Short Sun	18,2	3,7: 0,150=4x6,2	(3,7: 0,090)x0,85=4x 8,8	-	4,1: 0,150=4x 6,8	(4,1: 0,090)x0,85=4x 9,7	-	4x 7,5 2T
FW 200	10,7	2,1: 0,120=4x4,5	(2,1: 0,090)x0,85=4x 5,0	-	2,3: 0,120=4x 4,8	(2,3: 0,090)x0,85=4x 5,5	-	4x 6,0 2T
<b>d1)</b>								
<b>2-D.Trainer</b>								
Tig. Moth	7,0	1,6: 0,150= 10,7	(1,6: 0,090)x 0,85= 15,1	-	1,7: 0,150= 11,3	(1,7: 0,090)x 0,85= 16,0	-	15,0 4T
Tig. Moth	12,5	3,1: 0,130= 23,9	(3,1: 0,075)x 0,85= 35,1	(3,1: 0,070)x 0,85= 37,7	3,1: 0,130= 23,9	(3,1: 0,075)x 0,85= 34,3	(3,1: 0,070)x 0,85= 37,7	38 Benz
PT17 St.m	8,0	2,0: 0,145= 13,8	(2,0: 0,090)x 0,85= 18,9	-	2,2: 0,130= 16,9	(2,2: 0,085)x 0,85= 22,0	-	20,0 4T
PT17 St.m	12	3,0: 0,130= 23,0	(3,0: 0,075)x 0,85= 34,0	(3,0: 0,070)x 0,85= 36,5	3,3: 0,130= 25,0	(3,3: 0,075)x 0,85= 37,4	(3,3: 0,070)x 0,85= 40,0	38 Benz
BU J.mann	7,0	1,7: 0,150= 11,3	(1,7: 0,090)x 0,85= 16,0	-	1,7: 0,150= 11,3	(1,7: 0,090)x 0,85= 16,0	-	15,0 4T
BU J.mann	14	3,5: 0,130= 27,0	(3,5: 0,075)x 0,85= 39,7	(3,5: 0,070)x 0,85= 42,5	3,5: 0,130= 27,0	(3,5: 0,075)x 0,85= 39,7	(3,5: 0,070)x 0,85= 42,5	45 Benz
HE72 Kad.	5,0	1,2: 0,150= 8,0	(1,2: 0,090)x 0,85= 11,4	-	1,3: 0,150= 8,7	(1,3: 0,090)x 0,85= 12,3	-	13,0 4T
<b>d2)</b>								
<b>T.D. Trainer</b>								
Miles Mag	12,5	2,8: 0,130=21,5	(2,8: 0,085)x 0,85= 28,0	(2,8: 0,070)x 0,85= 34,0	2,8: 0,130= 21,5	(2,8: 0,085)x 0,85= 28,0	(2,8: 0,070)x 0,85= 34,0	38 Benz
PT19 Fair	3,0	0,6: 0,120= 5,0	(0,6: 0,009)x 0,85= 5,7	-	0,6: 0,120= 5,0	(0,6: 0,090)x 0,85= 5,7	-	6,5 4T
PT19 Fair	7,0	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	15 4T
PT19 Fair	12,0	2,4: 0,130=18,5	(2,4: 0,085)x 0,85= 24,0	(2,4: 0,080)x 0,85= 25,5	2,4: 0,130= 18,5	(2,4: 0,085)x 0,85= 24,0	(2,4: 0,080)x 0,85= 25,5	25 4T
PT22 Ryan	7,0	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	10 4T
PT22 Ryan	8,5	1,9: 0,145=13,1	(1,9: 0,090)x 0,85= 18,0	-	1,9: 0,145=13,1	(1,9: 0,090)x 0,85= 18,0	-	20 4T
<b>d3)</b>								
<b>Neurere Tr.</b>								
AT6 Harv.	5,0	1,3: 0,150= 8,7	(1,3: 0,090)x 0,85= 13,2	-	1,5: 0,150= 10,0	(1,5: 0,090)x 0,85= 14,2	-	15 4T
AT6 Harv.	7,5	1,9: 0,145=13,1	(1,9: 0,090)x 0,85= 18,0	-	2,2: 0,130= 16,9	(2,2: 0,090)x 0,85= 20,0	-	20 4T
AT6 Harv	12,5	3,2: 0,130= 24,6	(3,2: 0,075)x 0,85= 36,3	(3,2: 0,070)x 0,85= 38,8	3,6: 0,115= 31,3	(3,6: 0,075)x 0,85= 40,8	(3,6: 0,070)x 0,85= 44,9	45 Benz
Vult. Vall.	5,5	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	1,4: 0,150= 9,4	(1,4: 0,090)x 0,85= 13,2	-	13 4T

Umgekehrt kann man auch mit einem bestimmten Motor das Maximale Gewicht berechnen!

(ALLE MOTOREN OHNE RESOROHR !!)

Zbs; P61 Black Widow mit 2x40cm<sup>3</sup> 4-Takt; PS=(Hubraum x Mgf) : 4-Taktfaktor=(2x40 x 0,075) : 0,85= 7. Max. Gewicht=scalefaktor 3,1 x PS=21kg.

Zbs; Fokker T5 mit 2x 45cm<sup>3</sup> Benzin; PS=(Hubraum x Mgf): Benzinfakt. =(2x45 x 0,070) : 0,85 =7,4. Max. Gewicht=scalefaktor 3,8x PS=28,1kg

**Konklusion;**

In der **Kolumne "Praxis"** vom **Übersichtstafel** sehen wir dass viele Modellen, die jetzt fliegen oder flogen, die entgültige Berechnung gut annähern ! Unterpowered ist fast keiner. Einige sind Überpowered, aber nicht derartig wie man manchmal bei Schaufliegen seht, etwas was ich vor eine Weile selbst anschauen dürfte, zumbs: Eine B17 Flying Fortress (oder etwas dass ähnlich war, der Rumpf auf jedem Fall nicht, der war abgerundet viereckig!), spw. ± 3,25m, mit 4 x22cc Benziner, womit Kunstflugfiguren geflogen wurde!!! (Mein Herz drehte sich um, sicher weil es mein Lieblingsflugzeug ist!). Im Vergleich; Eine B17 vom ± gleicher Abmessung flog ich 25 jahren her mit 4x 6,5cc 2T (OsFSR) mit mehr als ausreichende Leistung, sogar noch mit 3 Motoren (Artland).Und meine heutige B17 von 4m spw. und 19,3 kg, fliege ich noch immer mit 4x 11,5cm<sup>3</sup> 4-takt mit mehr als ausreichende Leistung!!!

Weiter bin ich davon überzeugt dass die beide **Rechenmethoden**, nicht nur Methode **A; mit Kennzahl Kz**, aber auch Methode **B; mit Standard- und Scalefaktor**, auch benützt werden kann für **Nicht 2. W.K. Scalemodellen**, wie zumbs. Hierunter genannte Flugzeugen!

Eine **AUSNAHME** Für den **Scalerechenmethode**, zeigt sich später, sind die **Scale Motorsegler und die sehr leichte Reiseflugzeugen !!!** (das Verhältnis Gewicht / PS bei den Originalen ist so niedrig, dass bei dieden Modellen einen **Erhöhenden Faktor** → **x2,1** eingebracht werden muss!! Sehe seite 16, und wie zbs. **auch bei Doppeldecker** → **x 1,35 !**)

<b>Beispiele; Mit Formel; Scalefaktor = Gewicht : Menge PS. (TABELLE 5)</b>						
<b>1.W.K. Jäger;</b>	Sopwith Pup = 5,4	Bristol F2B = 4,7	Albatross D V = 5,0			
	Sopwith Camel = 5,0	Fokker Dr 1 = 5,3	Spad XIII = 4,7			
	SE 5A = 4,4	Fokker D V11 = 4,8	Nieuport 17 = 5,1	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 5,0</b>		
<b>Nach-2. W.K. Trainer;</b>	B.A Bulldog = 5,0	Beech T 34 = 4,8	Marchetti 260 = 4,9			
	Chipmunk = 4,8	Pilatus PC 7 = 4,8	Zlin 42 = 4,5	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 4,8</b>		
<b>Vorkriegse leichte Reiseflugzeugen;</b>	Fox Moth = 7,0	Piper Cup J3 = 7,2				
	Auster J1 = 7,1	Piper SuperCup= 6,7	Mess. ME 35 = 6,0	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 6,8</b>		
<b>Nach Kriegse 1-mot. leichte Reiseflugzeugen;</b>	Cessna 150/152 = 6,2	Piper Cherokee = 5,9	Jodel Robin 200 = 5,0			
	Cessna 172-182 = 5,4	Christen Husky = 5,0	Jodel Robin 400 = 5,5	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 5,5</b>		
<b>Nach Kriegse 2-mot. Leichte Reiseflugzeugen;</b>	Cessna 310 = 5,0	Piper Tw. Com.= 5,2	Gulstr. Cougar = 5,0			
	Cessna Skymast= 5,0	Piper Apache = 5,0	Beech Baron = 4,8	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 5,0</b>		
<b>Kunstflug nach Kriegse 2-Decker;</b>	Christen Pitts S1= 2,8	Ultimate Pitts = 2,4	Christen Eagle = 2,5			
	Christen Pitts S2= 2,4	Ultimate 10 = 2,4		<b>Mittelw.=Standardfaktor= 2,5</b>		
<b>Kunstflug nachkriegse 1-Decker;</b>	Zlin 50 L = 2,7	Cap 21 = 2,4	Yak 55 = 2,3			
	Dalotel = 2,3	Cap 230 = 2,4	SU 26 = 2,0			
	Extra 300 = 2,7	Laser Akro = 2,7	SU 31 = 2,0	<b>Mittelw.=Standardfaktor= 2,4</b>		
<b>Moderne leichte mehrmot. Verkehrsflugzeugen;</b>	Saab 340A = 3,6	DHC Dash 7 = 4,0				
	Fokker F27 = 3,9	DHC Dash 8 = 4,0		<b>Mittelw.=Standardfaktor= 3,8</b>		

**Beispielberechnungen andere Scale Modellen; (Menge PS und Cm<sup>3</sup>)**

Wie bei Beispielberechnungen von den 2. W.K. Scalemodellen können wir mit dem **Standardfaktor** und dem **Scalefaktor** die **minimale Leistung** und die **Scale Leistung** ausrechnen, wieder mit den Formel genannt beim Kapitel; Standard- und Scale Leistung.

**Einige Beispielen;** (Nur für Doppel Decker wird, Tabel 3 benutzt : 3a = **x 1,35**, das hat sich in der Praxis für dieser Art Modellen, auch bei dieser Rechenmethode B, bewiesen!)

Art Modell	Scale	Spw.	Gewicht	Standard Leistung = min. Leistung	Scale Leistung
Sopwith Pup (D.D.)	1: 3,3	2,50m	12,5 kg	12,5: 5,0= 2,5 (x 1,35) = 3,1 Ps (Tab.3a)	12,5: 5,4= 2,3 (x 1,35) = 3,0 Ps (Tab. 3a)
Chipmunk	1: 4,5	2,32m	9,0 kg	9,0: 4,8 = 1,9 Ps	9,0: 4,8 = 1,9 Ps
Piper Cup	1: 5,5	1,95m	5,0 kg	5,0: 6,8 = 0,8 Ps	5,0: 7,2 = 0,7 Ps
Jodel Robin 200	1: 3	2,77m	14,0 kg	14,0: 5,5 = 2,6 Ps	14,0: 5,0 = 2,8 Ps
Liberty Sport (D.D.)	1: 5,7	1,50m	3,8 kg	3,8: 4 = 0,95 (x 1,35) = 1,3 Ps (Tab. 3a)	3,8 : 3,5= 1,1 (x 1,35) = 1,46 Ps (tab. 3a)
Pitts S2 (D.D.)	1: 3,1	1,72m	8,3 kg	8,3: 2,5=3,3 (x 1,35) =4,5 Ps (Tab. 3a)	8,3: 2,4=3,0 (x 1,35) = 4,7 Ps (Tab. 3a)
Cap 230	1: 3,9	2,09m	7,5 kg	7,5: 2,4 = 3,2 Ps	7,5 : 2,4 = 3,2 Ps
Su 26M	1: 4,3	1,82m	7,5 kg	7,5: 2,4 = 3,1 Ps	7,5 : 2,0 = 3,7 Ps
Saab 340A	1: 6,5	3,31m	19,8 kg	19,8: 3,9 = 5,1 Ps	19,8: 3,6 = 5,5 Ps

**Berechnungen Menge Cm<sup>3</sup>;**

Modell	Kg	Standard Leistung = Min. Leistung			Scale Leistung			cm <sup>3</sup> im Praxis
		2-Takt PS: Mgf= cm <sup>3</sup>	4-Takt (PS: Mgf)x 4-Tfakt=cm <sup>3</sup>	Benzin (PS: Mgf)x Bz.fakt=cm <sup>3</sup>	2-Takt PS: Mgf= cm <sup>3</sup>	4-Takt (PS:Mgf)x 4-Tfakt=cm <sup>3</sup>	Benzin (PS: Mgf)x Bz.fakt=cm <sup>3</sup>	
Sopwith Pup	12,5	3,1: 0,130= 23,9	(3,1: 0,080)x 0,85= 33,0	(3,1: 0,070)x 0,85= 37,7	3,0: 0,130= 23,1	(3,0: 0,080)x 0,85= 31,9	(3,0: 0,070)x 0,85= 36,5	38 Benz
Chipmunk	9,0	1,9: 0,145= 13,1	(1,9: 0,090)x 0,85= 18	-	1,9: 0,145= 13,1	(1,9: 0,090)x 0,85= 18,0	-	20 4T
Piper Cup	5,0	0,8: 0,150= 5,5	(0,8: 0,090)x 0,85= 7,5	-	0,7: 0,150= 4,8	(0,7: 0,090)x 0,85= 6,7	-	8 4T
Jodel Robin	14,0	2,6: 0,130= 20,0	(2,6: 0,085)x 0,85=26,0	(2,6: 0,070)x 0,85= 31,6	2,8: 0,130= 21,6	(2,8: 0,080)x 0,85= 29,8	(2,8:0,070)x 0,85= 34,0	38 Benz
Liberty Sport	3,8	1,3: 0,150= 8,6	(1,3: 0,090)x 0,85= 12,3	-	1,46: 0,150)= 9,8	(1,46: 0,090)x 0,85=13,8	-	10 2T
Pitts S2	8,3	4,5: 0,110= 39,1	(4,5: 0,075)x 0,85=51,0	(4,5: 0,065)x 0,85= 58,8	4,7: 0,110= 42,7	4,7: 0,075)x 0,85= 53,3	(4,7: 0,065)x 0,85= 61,5	62 Benz
Cap 230	7,5	3,2: 0,130=25,0	(3,2: 0,075)x 0,85=36,2	(3,2: 0,070)x 0,85= 38,8	3,2: 0,130= 25,0	(3,2: 0,075)x 0,85=36,2	(3,2: 0,070)x 0,85= 38,8	26 2T
SU 26M	7,5	3,1: 0,130=24,0	(3,1: 0,075)x 0,85=35,1	(3,1: 0,070)x 0,85= 37,6	3,7: 0,015= 32,0	(3,7: 0,075)x 0,85=39,2	(3,7: 0,070)x 0,85= 45,0	40 4T
Saab 340A	19,8	5,1: 0,13=2x20,0	(5,1: 0,080)x0,85=2x28	(5,1: 0,070)x0,85=2x31	5,5: 0,130=2x21,2	(5,5: 0,080)x0,85=2x29,5	(5,5: 0,070)x0,85=2x33,5	2x38 Benz

**TIGERCAT F7E. Scale 1 : 6.** (Spw. 2,62. 2-Mot. Jäger/JagdBomber, etwas Kunstflugfähig).

**A: Allgemeine Rechenmethode:**

Gewicht Modell = 17300gr. Flächeninhalt= Fi= 118dm<sup>2</sup>.

**Kz= 2900** (ist ± das Kz für Jäger/ JagdBomber, sehe Tabelle 3A). **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht : Fi = 17300 : 118= 146,6 → **Motorbelastung= Mb= Kz : √ Fb= 2900 : √ 146,6= 240.**

**Theoretische Hubraum= tHr** = Gewicht : Mb= 17300 : 240= 72,1. → **PS= tHr x Mf (=0,1) = 72,1 x 0,1= 7,21.**

**2-Motorenfaktor= 0,85** (Tab. 3c) → **Praktische PS= pPS= PS x Tabelle 3 Faktor= 7,21 x 0,85= 6,1.**

(Für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr** = Aus Gruppe 11 → (pPS : Mgf 0,080) x Tab.2bFakt.= (6,1 : 0,080) x 0,85= 64,8= **2x 32,4cm<sup>3</sup> Benzin** (Zbs. 2x Moki 30).

(Benzin Fakt. Sehe Tab.2) Oder

mit Resorohr, oder etwas gleichwürdiges → (pPS : Mgf 0,090) x Tab.2bFakt.= (6,1 : 0,090) x 0,85= 57,6= **2x 28,8cm<sup>3</sup> Benzin** (Zbs. 2x Moki 30).

**B; Scalerechenmethode:** Gewicht Modell; 17,3kg. Gewicht Original 11700kg. Motorleistung Original = 2x 2000= 4000 PS.

**Standardfaktor** (Tabelle 4.a2) = 3,2.

**Scalefaktor** = Gewicht : PS= 11700 : 4000= 2,93.

**Minimum Leistung** = Gewicht Modell : Standardfaktor = 17,3 : 3,2= 5,40 = **Minimale PS.**

**Scale Leistung** = Gewicht modell : Scalefaktor = 17,3 : 2,93= 5,86 = **Scale PS.** (für Mgf sehe Tab.1). (Benzin Fakt. Sehe Tab. 2).

**Zu wählen Motor= Minimale Hr**= Aus Gruppe 11 → (Min.PS : Mgf)x Tab.2Fakt.= (5,40 : 0,080)x 0,85= 57,4 = **2x 28,7cm<sup>3</sup> Benzin.**

= **Scale Hr**= Aus Gruppe 11 → (Scale PS : Mgf)x Tab.2Fakt.= (5,86 : 0,080)x 0,85= 62,0= **2x 31cm<sup>3</sup> Benzin.** Oder,

mit Resorohr, oder etwas gleichwürdiges → (Scale PS : Mgf)x Tab.2Fakt.= (5,86 : 0,090)x 0,85= 55,4= **2x 27,7cm<sup>3</sup> Benzin.**

**Das Modell wird geflogen mit 2x 30cm<sup>3</sup> Benzin.**

**PILATUS PC XII. Scale 1 : 6,5.** (spw. 2,21m. 1-Motorige Turboprop leicht Verkehrs- und Transportflugzeug).

**A: Allgemeine Rechenmethode:**

Gewicht Modell= 7100gr. Flächeninhalt= fi= 60,3cm<sup>2</sup>.

**Kz= 3600** (ist ± das Kz für leichte Verkehrs- und Transportflugzeugen). **Motor= ??**

**Flächenbelastung = Fb** = Gewicht : Fi = 7100 : 60,3= 117,7 → **Motorbelastung= Mb= Kz : √ Fb= 3600 : √ 117,7= 332.**

**Theoretische Hubraum= tHr**= Gewicht : Mb= 7100 : 332= 21,4 → **PS= tHr x Mf (=0,1) = 21,4 x 0,1= 2,14.**

**Praktische PS=pPS= PS x Tab. 3bFaktor= 2,14 x 1,0= 2,14.**

(für Mgf, sehe Tab. 1)

**Zu wählen Motor = Hr**= aus Gruppe 4 → (pPS : Mgf 0,130) x Tab.2a Faktor=( 2,14 : 0,130) x 1,0 = **16,5cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (Zbs. Osmax FSR108=18cm<sup>3</sup>).

**B; Scalerechenmethode:** Gewicht modell= 7,1 kg. Gewicht Original= 4000kg. Motorleistung Original= 1200 PS.

**Scalefaktor** = Gewicht Original : PS= 4000 : 1200= 3,33.

**Scaleleistung** = Gewicht Modell : Scalefaktor= 7,1 : 3,33= 2,13. = **Scale PS.** (für Mgf, sehe Tabelle 1).

**Zu wählen Motor= Scale Hr**= Aus Gruppe 4 → (Scale PS : Mgf 0,130)x Tab.2a Faktor=( 2,13 : 0,130)x 1,0= **16,4cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (Zbs. Os.FSR108=18cm<sup>3</sup>)

**Das Modell wird geflogen mit 18cm<sup>3</sup> ASP 2-Takt.** (Mgf ASP 18cm<sup>3</sup>= 0,125). Sv=(2,14 : 0,125) x1,0= 17,1cm<sup>3</sup>. (ASP 18cm<sup>3</sup> reicht also).

**SUKHOI 26M. Scale 1 : 4,2.** (Spw. 1,85m. Reines Kunstflugzeug).

**A: Allgemeine Rechenmethode:**

Gewicht Modell = 7500gr. Flächeninhalt= Fi = 68dm<sup>2</sup>.

**Kz= 2200** (Kz für Kunstflug liegt zwischen 2200 und max. 2500). **Motor= ??**

**Flächenbelastung= Fb** = Gewicht : Fi = 7500 : 68 = 110. → **Motorbelastung= Mb= Kz : √ Fb= 2200 : √ 110= 210.**

**Theoretische Hubraum=tHr**= Gewicht : Mb= 7500 : 210= 35,7. → **PS= tHr x Mf (=0,1)= 35,7 x 0,1= 3,57.**

**Praktische PS=pPS= PS x Tabelle 3 Faktor= 3,57 x 1,0= 3,57.**

(für Mgf, sehe Tabelle 1)

**Zu wählen Motor= Hr**= Aus Gruppe 5 → (pPS : Mgf 0,115)x Tab.2aFaktor= (3,57 : 0,115)x 1,0= **31cm<sup>3</sup> 2-Takt** (Zbs. Osmax BGX= 35cm<sup>3</sup>).

**B; Scalerechenmethode:** Gewicht Modell= 7,5 kg. Gewicht Original= 730kg. Motorleistung Original= 365 PS.

**Scalefaktor** = Gewicht Original : PS = 730 : 365= 2,0.

**Scale Leistung**= Gewicht Modell : Scalefaktor= 7,5 : 2,0 = 3,75 = **Scale PS.** (für Mgf, sehe Tabelle 1).

**Zu wählen Motor= Scale Hr**= Aus Gruppe 5 → (Scale PS : Mgf 0,115) x Tab.2aFaktor= (3,75 : 0,115) x 1,0= **32,6 cm<sup>3</sup> 2-Takt.** (Zbs. Os.BGX=35cm<sup>3</sup>).

**Das Modell wird geflogen mit einem Osmax BGX 35cm<sup>3</sup> 2-Takt.**

**A; Allgemeine Rechenmethode:**Gewicht Modell= 8300 gr. Flächeninhalt $F_i$  = 100dm<sup>2</sup>.**Kz= 2500** (Kz für reinen Kunstflug liegt zwischen 2200 und 2500). **Motor= ??**Flächenbelastung = **Fb** = Gewicht :  $F_i$  = 8300 : 100 = 83. → **Motorbelastung= Mb=**  $Kz : \sqrt{Fb} = 2500 : \sqrt{83} = 274$ .Theoretische Hubraum= **tHr**= Gewicht :  $M_b = 8300 : 274 = 30,3$  → **PS=**  $tHr \times M_f (=0,1) = 30,3 \times 0,1 = 3,03$ .(Tabel 3a Faktor; Doppeldecker=  $x1,35$ ) **Praktische PS=** **pPS=**  $PS \times \text{Tabelle 3 Faktor} = 3,03 \times 1,35 = 4,1$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (Benzin Faktor, sehe Tab. 2b).

**Zu wählen Motor= Hr=** aus Gruppe 12 → ( $pPS : Mgf 0,070$ )  $\times$  Tab.2b Faktor= (4,1 : 0,070)  $\times$  0,85= **49,7 cm<sup>3</sup> Benziner.****B; Scalerechenmethode:**

Gewicht Modell = 8,3kg.

Gewicht Original= 510kg.

Motorleistung Original= 182 PS.

Scalefaktor= Gewicht Original : PS = 510 : 182= 2,8.

Scaleleistung= Gewicht Modell : Scalefaktor= 8,3 : 2,8= 2,97. (Tabel 3a Faktor; DoppelDecker =  $x 1,35$ ). **Scale PS=**  $2,97 \times 1,35 = 4,0$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (Benzin Fakt, sehe Tab. 2b).

**Zu wählen Motor= Scale Hr=** Aus Gruppe 12 → (Scale PS : Mgf)  $\times$  Tab.2bFakt.= (4,0 : 0,070)  $\times$  0,85= **48,7cm<sup>3</sup> Benziner.**Das Modell wird geflogen mit **ZG 45cm<sup>3</sup> Benziner mit Reso !** (Mgf ist dann 0,080!). (4,0 : 0,080)  $\times$  0,85= **42,5cm<sup>3</sup> Benziner mit Reso !!****TIGER MOTH DH 82. Scale 1 : 3,3.** (Spw. 2,70m. Doppeldecker Trainer).**A; Allgemeine Rechenmethode:**Gewicht Modell = 12500gr. Flächeninhalt=  $F_i$  = 203 dm<sup>3</sup>.**Kz= 4000** ( ist  $\pm$  für Doppeldecker Trainer).**Motor= ??**Flächenbelastung = **Fb** = Gewicht :  $F_i$  = 12500 : 203= 61,6. → **Motorbelastung= Mb=**  $Kz : \sqrt{Fb} = 4000 : \sqrt{61,6} = 510$ .Theoretische Hubraum= **tHr**= Gewicht :  $M_b = 12500 : 510 = 24,5$  → **PS=**  $tHr \times M_f (=0,1) = 24,5 \times 0,1 = 2,45$ .(Tab. 3a Faktor; Doppeldecker=  $x 1,35$ ). **Praktische PS=** **pPS=**  $PS \times \text{Tabe.3a Faktor} = 2,45 \times 1,35 = 3,3$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (BenzinFaktor, sehe Tab.2b).

**Zu wählen Motor= Hr =** Aus Gruppe 12 → ( $pPS : Mgf 0,070$ )  $\times$  Tab. 2bFakt.= (3,3 : 0,070)  $\times$  0,85= **40cm<sup>3</sup> Benziner.** (Zbs. ZG 38, 3W40).**B; Scalerechenmethode:**

Gewicht Modell= 12,5 kg.

Gewicht Original= 790 kg.

Motorleistung original= 146 PS.

ScaleFaktor = Gewicht Original : PS = 790 : 146 = 5,4

Scaleleistung = Gewicht Modell : Scalefaktor= 12,5 : 5,4 = 2,3. (Tab. 3aFaktor; Doppeldecker=  $x 1,35$ ), **Scale PS=**  $2,3 \times 1,35 = 3,3$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (Benzin Fakt, sehe Tab. 2b).

**Zu wählen Motor= Scale Hr=** Aus Gruppe 12 → (Scale PS : Mgf)  $\times$  Tab.2b.Fakt.= (3,1 : 0,070) $\times$  0,85= **37,7cm<sup>3</sup> Benziner.** (Zbs. ZG 38, #W 40).Das Modell wird geflogen mit **ZG 38cm<sup>3</sup> Benziner.****AVRO 504 K. Scale 1 : 5.** (Spw. 2,20m. Doppeldecker Trainer).**A; Allgemeine Rechenmethode:**Gewicht Modell= 10000gr. Flächeninhalt=  $F_i$  = 132dm<sup>2</sup>.**Kz= 4000** ( ist  $\pm$  Kz für Doppeldecker Trainer).**Motor= ??**Flächenbelastung = **Fb** = Gewicht :  $F_i$  = 10000 : 132= 76. → **Motorbelastung= Mb=**  $Kz : \sqrt{Fb} = 4000 : \sqrt{76} = 459$ .Theoretische Hubraum= **tHr**= Gewicht :  $M_b = 10000 : 459 = 21,8$ . → **PS=**  $tHr \times M_f (=0,1) = 21,8 \times 0,1 = 2,18$ .(Tabel 3a Faktor; Doppeldecker=  $x1,35$ ). **Praktische PS =** **pPS=**  $PS \times \text{Tab.3a Faktor} = 2,18 \times 1,35 = 2,94$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (\$-Takt Fakt, sehe Tab. 2b).

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 8 → ( $pPS : Mgf 0,085$ )  $\times$  Tab.2b Fakt.= (2,94 : 0,085)  $\times$  0,85= **29,4cm<sup>3</sup> 4-Takt.** (Zbs. Saito FA180=30cm<sup>3</sup>).**B; Scalerechenmethode:**

Gewicht Modell= 10 kg.

Gewicht Original = 650 kg.

Motorleistung Original= 130 PS.

Scalefaktor = Gewicht Original : PS = 650 : 130 = 5.

Scaleleistung = Gewicht Modell : Scalefaktor= 10 : 5= 2. (Tabel 3a Faktor; Doppeldecker =  $x1,35$ ). **Scale PS=**  $2 \times 1,35 = 2,7$ .

(für Mgf, sehe Tab. 1). (4-Takt Fakt, sehe Tab. 2b).

**Zu wählen Motor= Scale Hr =** Aus Gruppe 8 → (Scale PS : Mgf)  $\times$  Tab.2bFakt.= (2,7 : 0,085)  $\times$  0,85= **27,4 cm<sup>3</sup> 4-Takt.**Das Modell wird geflogen mit Saito FA 180 = 30 cm<sup>3</sup> 4-Takt.



**A; Allgemeine Rechenmethode:** Gewicht= 19000gr. Flächeninhalt=  $F_i = 205 \text{ dm}^2$ .  
**Kz= 5000** (ist max für Motorsegler, siehe Tab. 3A). **Motor= ??**

Flächenbelastung =  $F_b = \text{Gewicht} : F_i = 19000 : 205 = 92,7$ . → **Motorbelastung =  $M_b = K_z : \sqrt{F_b} = 5000 : \sqrt{92,7} = 519$ .**

Theoretische Hubraum=  $tHr = \text{Gewicht} : M_b = 19000 : 519 = 36,6$ . → **PS=  $tHr \times M_f (=0,1) = 36,6 \times 0,1 = 3,66$ .**

**Praktische PS =  $pPS = PS \times \text{Tab.3aFakt.} = 3,66 \times 1,0 = 3,66$ .**

(für Mgf, siehe Tabelle 1). (Benzin Fakt, siehe Tab.2b).

**Zu wählen Motor= Hr =** Aus Gruppe 12 → ( $pPS : Mgf \ 0,070$ ) x Tab.2bFaktor=  $(3,66 : 0,070) \times 0,85 = \mathbf{44,4\text{cm}^3 \text{ Benziner.}}$  (Zbs. ZG 45).

Das Modell wird für **Normalflug** geflogen mit einem **45cm<sup>3</sup> Benziner**. (ZG38 mit Reso geht auch. Mgf=0,080).  $(3,66 : 0,080) \times 0,85 = \mathbf{38,9\text{cm}^3 \text{ Reso!}}$

Das Modell wird auch benutzt für **F-Schlepp** mit einem **ZG 62cm<sup>3</sup> Benziner**. (Darf hiermit ein extra Gewicht haben von 3,5 kg. Mit Reso sogar 5kg!)

**KATANA DV20. Scale 1 : 3.** (Spw. 3,65m. Sehr leichtes Reise Flugzeug).

**A; Allgemeine Rechenmethode:** Gewicht = 18000gr. Flächeninhalt=  $F_i = 160\text{dm}^2$ .  
**Kz= 4600**. (ist das maximale für sehr leichte Reise Flugzeugen). **Motor = ??**

Flächenbelastung =  $F_b = \text{Gewicht} : F_i = 18000 : 160 = 112$ . → **Motorbelastung=  $M_b = K_z : \sqrt{F_b} = 4600 : \sqrt{112} = 435$ .**

Theoretische Hubraum=  $tHr = \text{Gewicht} : M_b = 18000 : 435 = 41,4$ . → **PS=  $tHr \times M_f (=0,1) = 41,4 \times 0,1 = 4,14$ .**

**Praktische PS =  $pPS = PS \times \text{Tab.3 Fakt.} = 4,14 \times 1,0 = 4,14$ .**

(für Mgf, siehe Tab. 1). (Benzin Fakt, siehe Tab.2b).

**Zu wählen Motor= Hr=** Aus Gruppe 12 → ( $pPS : Mgf \ 0,070$ ) x Tab.2bFakt. =  $(4,14 : 0,070) \times 0,85 = \mathbf{50,2\text{cm}^3 \text{ Benziner.}}$

Das Modell wird geflogen mit einem **ZG 45cm<sup>3</sup> Benziner mit Reso**. (Mgf ist dann 0,080).  $(4,14 : 0,080) \times 0,85 = \mathbf{44\text{cm}^3 \text{ Benziner mit Reso!}}$

**DIE SCALE RECHENMETHODE** kann man für **Motorsegler** und **sehr leichte Reiseflugzeugen** (wie Katana DV20) nicht ohne weiteres anwenden!!  
Dass wurde zu wenig Hr (= Hubraum) geben!!

Zbs; **Super Dimona.** Gewicht Original= 850kg. Motorleistung Original = 80 PS. Gewicht modell= 19 kg.

Scalefaktor=  $\text{Gew.Original} : PS = 850 : 80 = 10,6$ . → **Scaleleistung=  $\text{Gew.} \cdot \text{Modell} : \text{Scalefakt.} = 19 : 10,6 = 1,79\text{PS}$ .** →  $(1,79 : 0,09) \times 0,85 = \mathbf{16,9\text{cm}^3 \text{ 4-Takt!!}}$

Zbs. **Katana DV 20.** Gewicht Original= 740kg. Motorleistung Original= 80 PS. Gewicht Modell= 18 kg.

Scalefaktor=  $\text{Gew.Original} : PS = 740 : 80 = 9,25$ . → **Scaleleistung=  $\text{Gew.} \cdot \text{Modell} : \text{Scalefakt.} = 18 : 9,25 = 1,95\text{PS}$ .** →  $(1,95 : 0,09) \times 0,85 = \mathbf{18,4\text{cm}^3 \text{ 4-Takt!!}}$

Also für die Scalerechenmethode muss hier einen **erhöhenden Faktor** von  $\pm \mathbf{x2,1}$  eingebracht werden, wie für Doppeldecker (Tabelle 3a = x 1,35).

Zbs. **Super Dimona; Scaleleistung**  $1,79\text{PS} \times 2,1 \text{ Faktor} = 3,76\text{PS}$  →  $(\text{Scale PS} : Mgf \ 0,070) \times \text{Tab.2bFakt} = (3,76 : 0,070) \times 0,85 = \mathbf{45,6\text{cm}^3 \text{ Benziner.}}$

Zbs. **Katana DV 20; Scaleleistung**  $1,95\text{PS} \times 2,1 \text{ Faktor} = 4,10\text{PS}$  →  $(\text{Scale PS} : Mgf \ 0,070) \times \text{Tab.2bFakt} = (4,10 : 0,070) \times 0,85 = \mathbf{49,8\text{cm}^3 \text{ Benziner.}}$   
(Mgf ZG45 mit Reso = 0,080) →  $(4,10 : 0,080) \times 0,85 = \mathbf{45\text{cm}^3 \text{ Benziner mit Reso !}}$