

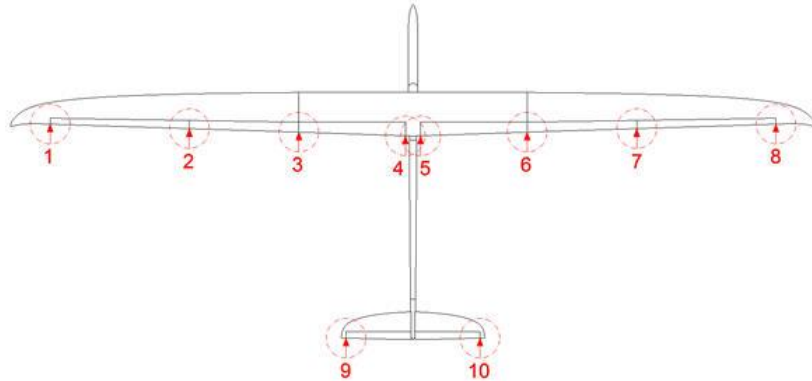
# FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm

## Einstellwerte FS 4000

Pilot: Volker Klemm

Stand 13.11.2021

Segler/ Elektro Rumpf HLL SWP 95-100, EWD Null Grad, VLT 35-220, VLW 390  
(Elektro mit versetztem RF-Spinner, LS 10)



Die Messungen erfolgten mit unserer Rudermesslehre Art. Nr. 1053

Messpunkt		9	10	1	2	3	4	5	6	7	8
Steuer- Aktion	Flugphase	VLW links	VLW rechts	H/T	<	<	H/T	H/T	<	<	H/T
	<b>Normal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Höhe</b>	Normal	H5	H5								
<b>Tiefe</b>	Normal	T6	T6								
<b>Seite, links</b>	Normal	T4	H5								
<b>Seite, rechts</b>	Normal	H5	T4								
<b>Quer, links</b>	Normal	0	0	H14	10	7	H8	T8	7	9	T14
<b>Quer, rechts</b>	Normal	0	0	T14	9	7	T8	H8	7	10	H14

	Thermik	T0,1	T0,1	T2	0	0	T5	T5	0	0	T2
<b>Höhe</b>	Thermik	H5	H5								
<b>Tiefe</b>	Thermik	T6	T6								
<b>Seite, links</b>	Thermik	T3	H5								
<b>Seite, rechts</b>	Thermik	H5	T3								
<b>Quer, links</b>	Thermik			H14	10	9	H7	T15	4	5	T14
<b>Quer, rechts</b>	Thermik			T14	5	4	T15	H7	9	10	H14

	Speed	0	0	H1	0	0	H2	H2	0	0	H1
<b>Höhe</b>	Speed	H5	H5								
<b>Tiefe</b>	Speed	T6	T6								
<b>Seite, links</b>	Speed	T5	H5								
<b>Seite, rechts</b>	Speed	H5	T5								
<b>Quer, links</b>	Speed			H17	13	6	H17	T17	3	6	T15
<b>Quer, rechts</b>	Speed			T15	6	3	T17	H17	6	13	H17

T= Ausschlag nach unten, z.B. T10/ H=Ausschlag nach oben, z.B. H15  
< Differenz / mm

**Kleiner Tipp:** Beim Einmessen der Tragfläche mit dem äußeren Querruder (Meßpkt. 1+8) beginnen, es folgt die innere Wölbklappe (Meßpkt. 4+5), danach folgen die Meßpkt. 2+3 und 6+7.

Bitte **beachten:** Die Pkt. 2+3 und 6+7 sind Differenzen(<)und haben dadurch kein H oder T.

## FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm

Um zusätzlich mehr Höhe tanken zu können, habe ich bei meinen Modellen eine **2. Thermikstellung** programmiert, die aber der Flugphase Thermik untergeordnet ist. Dies bedeutet, dass **Thermik 2** nur schaltbar ist, wenn vorab Flugphase „Thermik“ eingeschaltet wurde.

Bei „**Thermik 2**“ sind schon extreme Werte einprogrammiert, aber oftmals habe ich mit dieser Einstellung sehr guten Erfolg, hauptsächlich beim Hangflug.

Einfach mal ausprobieren!!!!

<b>Messpunkt</b>		<b>9</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Steuer- Aktion	Flugphase	VLW links	VLW rechts	H/T	<	<	H/T	H/T	<	<	H/T
	Thermik2	<b>T0,5</b>	<b>T0,5</b>	<b>T4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>T10</b>	<b>T10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>T4</b>
<b>Höhe</b>	Thermik2	H5	H5								
<b>Tiefe</b>	Thermik2	T6	T6								
<b>Seite, links</b>	Thermik2	T3	H5								
<b>Seite, rechts</b>	Thermik2	H5	T3								
<b>Quer, links</b>	Thermik2			H15	14	7	H6	T12	5	9	T15
<b>Quer, rechts</b>	Thermik2			T15	9	5	T12	H6	7	14	H15
<b>Bremsklappe</b>	Bremse	T4	T4	H3		0	T70	T70	0		H3
<b>Seitenruder aus</b>	Bremse	aus	aus								

Alle Messungen erfolgen bei Rudervollausschlag.

Rumpfschwerpunktlage mit Lipo und VLW, ohne Rumpfhaube und Fläche:

### 120mm von Haubenhinterkante

Da mit dem neuen **Rumpf HLL und der Haube H115-0** der Anstellwinkel auf **0** Grad reduziert wurde, hat sich nach vielen Testflügen, der SWP bei **100mm** von der Nase aus gemessen, als sehr gut herausgestellt.

Der **FS 4000** bleibt dabei, um alle Achsen unkritisch und lässt sich dabei hervorragend steuern.

Die Angaben in der Tabelle sind alle mit **SWP 100** ermittelt worden.

Bei gefahrener Bremsklappe wird lediglich die Richtung mit dem Querruder gesteuert, dass Seitenruder darf dabei **nicht** betätigt werden.

Bei Querrudereinsatz verbleiben die inneren Wölbklappen in der eingenommenen Stellung, der Rest der Klappen, sollte viel wie möglich mitgehen.

Das Snapflap habe ich bei mir auf einen stufenlosen Drehregler gelegt und kann es in jeder Flugphase aktivieren.

Bei hohen Geschwindigkeiten kein bis kleinwenig Snapflap und bei geringerer Fahrt mehr Ausschlag.

Dieses Bild zeigt den Querruderausschlag nach oben (Steuerbewegung nach rechts) (z.B. Strecke)



# FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm

## VLW optimiert

In letzter Zeit wurde der **FS** weiter optimiert. Der Hauptschwerpunkt war dabei, die Wirksamkeit des VLW zu verbessern.

Ich habe alles ausprobiert, einen Ölfilm auf das VLW gesprüht, um dann per Videoaufzeichnung die Strömungsverläufe auf der Profiloberfläche zu begutachten, um dann verschiedene Positionen der Turbulatoren zu bestimmen. Das alles hat mich nicht überzeugt.

Dann wurden verschiedene Größen von VLW angefertigt, auch das war nicht wirklich überzeugend. (verschiedene Streckungen getestet)

Danach hatte ich die Dichtlippe am VLW entfernt und plötzlich merkte ich eine kleine Verbesserung der VLW- Wirkung.

Um dieses Ziel weiter zu verfolgen, habe ich danach den **Schlitz** leicht versetzt zum Drehpunkt der VLW-Klappe gefräst.

Jetzt spürte ich eine deutliche Verbesserung. Der FS lag deutlich **satter** und **spurtreuer** am VLW.

Um die Wirkung weiter steigern zu können, habe ich den **Rand** am VLW weggelassen und die Ruder bis Außen auslaufen lassen.

Auch diese Maßnahme war wieder deutlich zu spüren, der FS fliegt wie auf Schienen, auch bei turbulenten Bedingungen. Die Steuerbarkeit, gerade im Langsamflug ist beeindruckend. Jetzt hatte ich natürlich das Problem, wie kann ich jetzt schnell eine Nullstellung einstellen, wenn kein feststehender Rand mehr vorhanden ist?

Aus diesem Grund haben wir eine **aufsteckbare Rudermesslehre** gefertigt und damit lässt sich das VLW sehr gut einstellen.



Eigentlich ist das schnell gemacht, einmal die VLW- Werte nach Vorgabe bestimmen, danach wird alles weitere in der Luft getrimmt, so dass für die einzelnen Flugaufgaben die richtige Trimmung erfolgt ohne zusätzlichen Widerstand zu erzeugen. (fehlender Rand)

# FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm

Auch kann man optisch an Hand der Trennnaht die Ruderstellung leicht erkennen.



Meine FS habe ich alle umgestellt auf durchgehende Ruder (VLW) und ich möchte diese Wirksamkeit auf keinen Fall mehr missen.

## **Ersteinstellung des Modells in Bezug auf Schwerpunkt und EWD**

Dazu sollte zuerst der **SWP** am Modell festgelegt werden. (Flugfertig, SWP z.B. 92mm)  
Der SWP wird von der Nasenleiste, nah am Rumpf, auf der Flächenunterseite markiert und dann z. B. mit unserer Hand- SWP Waage gemessen. Kleine Messungenauigkeiten spielen dabei keine große Rolle, da die **korrekte SWP- Lage** in Bezug zu der vorgegebenen EWD (Bezugswinkel von Tragfläche zum VLW) besser fliegerisch in der Luft fest zulegen ist. Die Klappen der Tragfläche sowie des VLWs müssen dabei genau auf **NULL** stehen.

In ausreichender Höhe, mindestens 150m, wird das Modell in einem 45 Grad Winkel Richtung Erde angesteuert, nach kurzer Fahraufnahme, alle Ruder auf **NULL** und der Flieger sollte in einem langgetreckten Flug sich langsam abfangen. Das wäre eine gute Grundeinstellung. Alle Ruder auf neutral wäre der **Streckenflug** (Normalflugphase).

1. Sollte der FS-Flieger nach dem Sturzflug einen zu **starken Abfangbogen** zeigen, dann trimmt man das Höhenruder dementsprechend auf Tief und zwar solange bis der Abfangbogen stimmt.
2. Sollte der FS- Flieger nach dem Sturzflug **weiter Fahrt** aufnehmen, dann trimmt man das Höhenruder auf Hoch und zwar solange bis der Abfangbogen stimmt.

Jetzt starten wir mit der **Speedeinstellung**:

Beim **Speedflug** sollte nach dem Sturzflug der FS völlig neutral weiterfliegen, kein Moment nach oben oder unten, ansonsten wird solange getrimmt bis das gewünschte Ziel erreicht ist. **(siehe Punkt 1+2)**

Danach folgt der **Thermikflug**:

Beim Thermikflug soll der Flieger aus eigener Kraft einfach weiterfliegen ohne zu pumpen oder schneller zu werden, ansonsten nachtrimmen bis die Fluglage stimmt.

Das Gleiche gilt für die **Thermikeinstellung 2**

Diese Einstellflüge können dann mit verschiedenen **SWP** genauso durchgeführt werden.

## **FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm**

Beim Elektroflug ist das Variieren des SWP mit dem Antriebsakku relativ einfach zu handhaben.

Beim FS **4000** wäre der vordere SWP bei **95mm** und der hintere bei **100mm**. Eine Hilfe ist dabei eine Markierung im Rumpf, um die verschiedenen SWP ausführen zu können.

Bei sehr turbulenten Wetterlagen, z. B. Hangflug mit starken Luft Verwirbelungen, dann sollte der SWP nach vorne.

Bei ruhiger Luft kann der SWP nach hinten, wobei das Modell deutlich empfindlicher reagiert und man muss ständig steuern. Um dann die Fahrt halten zu können, kann das VLW leicht auf Tief getrimmt werden.

Um im direkten Hangaufwind schneller Wenden zu können, kann der SWP zurückgenommen werden, aber das muss jeder selber für sich entscheiden, einfach ausprobieren.

Jetzt muss der Pilot entscheiden, mit welcher Einstellung der Flieger besser zu einem selber passt. **Eigenstabiler** zu steuern ist natürlich die **vordere SWP- Lage**. Das Modell reagiert langsamer auf die Steuerbefehle.

Kleiner Tipp: Die heutigen Fernsteuerungen haben genügend Speicher, um die verschiedenen Schwerpunkte neu abzuspeichern. **Z. B. FS4000-95 oder FS4000-100**

Um den **FS 4000** optimal nutzen zu können, sollte man sich über die Aufgabenstellung im Klaren sein und dazu sind die einzelnen Flugphasen gedacht.

- Im „**Normalflug**“ auch gleich „**Streckenflug**“ werden hauptsächlich Strecken geflogen. Die Wenden sollen mit möglichst wenig Höhen- und Fahrtverlust absolviert werden. Ich starte immer bei 100m Höhe (Vario)  
Als Training stellt man sich im Kopf eine Strecke von A nach B vor (ca. 100-150m) (z. B. Feldrand) zählt ca. 4-5 Sekunden im Kopf mit und versucht nun eine Strecke nach der anderen abzuspielen. Der FS sollte wie auf einer Schiene hin und zurück fliegen. Die Wenden sollten möglichst eng sein und die Fahrt sollte dabei gehalten werden. Mit dieser Methode lässt sich genau das Zusammenspiel von Querruder, Seitenruder und Höhenruder optimieren.
- Im „**Thermikflug**“ versucht man die möglichen Aufwinde (Thermik) voll zu nutzen. Hierbei sollte das Modell sicher kreisen ohne Höhe zu verlieren. Hierbei ist das Zusammenspiel zwischen Querruder und Seitenruder mit entscheidend. Beim FS 4000VXL wird der Hauptanteil vom Seitenruder übernommen und mit Querruder die Schräglage bestimmt. Im normalen Geradeausflug soll der FS einfach die gleiche Höhe halten. Fliegt der FS bergauf, dann leicht auf Tief trimmen und umgekehrt. Eine Kombination aus Quer- und Seitenruder kann hilfreich sein.
- Im „**Thermikflug 2**“ mit verstärkter Wölbklappenstellung, muss der FS auch im Geradeauslauf auf einer Höhe bleiben, ansonsten mit dem Höhenruder ausgleichen und nachtrimmen. Diese Einstellung nehme ich bevorzugt im Hangaufwind, um schnell auf Höhe zu kommen.
- Im „**Speedflug**“ soll der Flieger Momenten frei wie ein Pfeil fliegen. Sollte der Flieger im Sturzflug einen Abfangbogen zeigen, dann Tiefe trimmen und umgekehrt. Hierbei werden hauptsächlich zum Steuern nur noch Quer- und Höhenruder genutzt.

Bei einer guten Einstellung sollte das Modell jetzt sauber Rollen, im Rückenflug muss noch ein wenig Tiefenruder zugegeben werden. Die Wenden werden mit Querruder eingeleitet und mit Höhenruder durchgezogen. Bei „Turns“ sollte zusätzlich das Seitenruder genutzt werden.

## FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm

**Kleiner Tipp** zum besseren Kurvenflug:

Bei gleichzeitigem Bedienen von Höhen und Seitenruder darf der angegebene Max-Wert nicht überschritten werden, da es dann zu einem Strömungsabriss am VLW kommt. Dies erreicht man am einfachsten, wenn Höhe und Seite nicht mit Dual- Rate reduziert werden, sondern von Beginn an die Servobegrenzung auf den Max- Wert reduziert wird und das gilt dann für beide VLW Servos im Plus und Minus- Bereich.

Danach kann dann z.B. das Höhenruder weiter mit Dual- Rate reduziert werden.

In der Praxis sieht das dann so aus, dass zum Beispiel bei einer Rechtskurve der Flieger mit dem Querruder soweit in die Schräglage gebracht wird, bis die linke VLW- Hälfte senkrecht zum Himmel zeigt.



Danach folgt der Seitenruderausschlag und die Höhenlage wird dann mit dem Höhenruder angepasst. Wenn jetzt zum Seitenrudervollausschlag das Höhenruder dazu eingesetzt wird, darf sich das linke VLW- Ruder nicht bewegen. Auf diese Weise übernimmt das Seitenruder den Hauptanteil beim Kreisflug, Querruder und Höhenruder sind nur noch feinfühlig zur Korrektur notwendig.

Wenn aber die **Kurve zuerst** mit dem Seitenruder eingeleitet wird, dann kann ein sauberer Kurvenflug **nicht** gelingen, aber es besteht durchaus die Möglichkeit mit einem kurzen Seitenruderimpuls, den Eintauchwinkel damit zu beeinflussen.

**Weitere Info** zum Einsatz der Bremsklappen.

Um für alle Bremsklappenstellungen den richtigen Tiefenruderausschlag einstellen zu können, sollten im Sender verschiedene Stellpunkte programmiert werden, dass dann zu den einzelnen Bremsklappenstellungen, die jeweils richtige Tiefenruderzumischung einprogrammiert werden kann. Generell sollte beim Flieger in der Bremsphase die Rumpflinie immer leicht nach unten zeigen. Bei voll ausgefahrenen Klappen kann der Flieger schnell so viel Fahrt verlieren, dass es dann kritisch werden kann. Also ganz **wichtig**, der Flieger soll bei voll gefahrenen Bremsklappen Höhe vernichten, aber dabei nicht zu langsam werden. Senkrecht anfliegen und dann im leichten Bogen abfangen, ist bei kleinen Landeflächen durchaus möglich. Die Klappen dürfen dabei nicht den Boden berühren, da dann sicherlich ein Schaden am Servo passieren kann.

**Nicht vergessen:** Die Bremsklappenprogrammierung muss für jede Flugphase (Normal-Speed-Thermik1-Thermik2) programmiert werden.

## FS 4000, Segler oder Elektro von Sport Klemm



Wenn die Bremsklappenwirkung zu stark sein sollte, kann natürlich auch nur die innere Wölbklappe als Bremse genutzt werden und hat dann mehr Querruderwirkung, z. B. bei sehr turbulenten Wetterlagen.

**Wichtig:** Während des Bremsvorganges darf das **Seitenruder nicht bewegt** werden, da der Flieger sonst seine stabile Fluglage verliert.

- **Zusätzliche Mischfunktionen**

- Ein zusätzlicher Mixer kann im Thermikflug den Höhenruderanteil beim Seitenruder erhöhen
- Snapflap zuschaltbar für alle Flugphasen, aber sehr behutsam nutzen, damit man sich nicht ausbremst. Ich habe Snapflap auch auf einen stufenlosen Drehregler gelegt. Bei hohen Geschwindigkeiten, kein bis ein Hauch Ausschlag, bei geringeren Geschwindigkeiten kann der Ausschlag erhöht werden.
- Über einen Drehregler kann der Anteil der inneren Klappen reduziert werden.
- Auch kann über einen Drehregler die Differenzierung der Querruder beeinflusst werden.
- Über einen stufenlosen Drehregler alle Klappen 1mm nach oben und nach unten nachtrimmen
- Spaltband über alle Ruder, reduziert den Geräuschpegel und das Modell gleitet besser
- Im Thermikflug ist auch Combi-Switch ganz sinnvoll (Mixer Quer mit Seite)