



Der digitale Schwerpunkt

GliderCG von Mahmoudi Modellsport

Selbstverständlich ist nicht der Schwerpunkt digital, wie der Titel vielleicht impliziert. Sondern er lässt sich mit dieser neuen, praktischen Waage von Mahmoudi digital ermitteln. Das funktioniert super exakt und super einfach. Vorbei sind die Zeiten der „Daumen“-Schwerpunkte.

Doch braucht man das überhaupt? Eine Schwerpunktwaage? Und dazu noch digital?

Nun, der Hersteller meines Vertrauens hat den Schwerpunkt in der dem Segelflugmodell beigelegten (Bau-)Beschreibung eingetragen. Und der seriöse Hersteller oder Vertreiber eines

Flugmodells hat diesen Schwerpunkt auch in der Praxis überprüft. Das ist meist so, doch leider gibt es eben auch die Ausnahmen. Bei einigen billigen Modellen aus Fernost sind schon mal Schwerpunkte angegeben, die in keinem Falle funktionieren können. Da weiß

man, dass das Modell einfach nur gefertigt und nicht konstruiert wurde und wohl nie einer Flugerprobung unterzogen sein konnte. Insbesondere, wenn eine namhafte Firma die „Finger drauf hat“, kann man aber davon ausgehen, dass der angegebene Schwerpunkt passt. Einigermaßen jedenfalls. Denn die Lage des Schwerpunkts kann je nach Vorliebe und Steuergewohnheit des – erfahrenen – Piloten und Konstrukteurs durchaus unterschiedlich gesetzt sein. Manche mögen ein „lebendiges“ Flugzeug und fliegen gerne einen weit zurückliegenden Schwerpunkt. Andere wiederum schätzen es komfortabel und positionieren ihn eher konservativ weiter vorne.

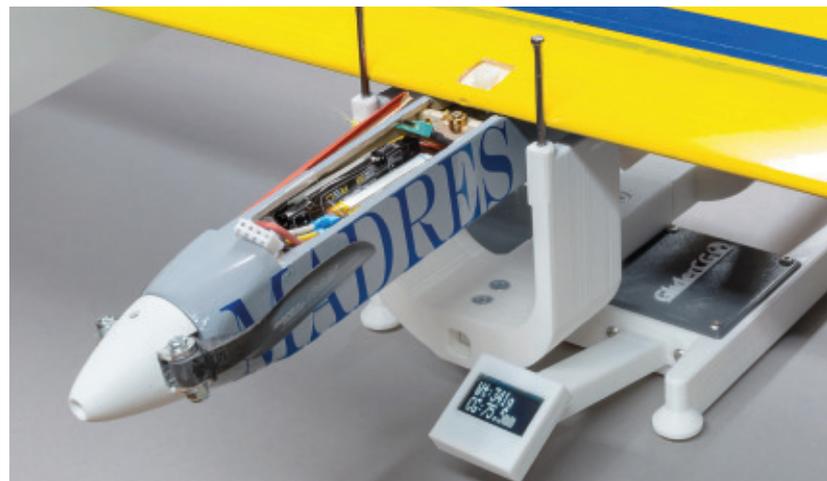
Jetzt sollte man nicht meinen, dass sich die Frage nach dem Schwerpunkt nur bei Schaummodellen stellt. Auch am anderen Ende der Skala, bei den High-End-Seglern, habe ich das schon erlebt. Bei dieser Spezies kamen mir auch schon Voll-GFK/CFK-Modelle unter, bei denen überhaupt keine Angabe zum Schwerpunkt gemacht wurde.

Nichts kipzelt

Dennoch, jedes Flugzeug braucht einen Schwerpunkt, bevor es in die Luft geht. Und



Die Tragfläche liegt auf der Waage auf vier Punkten stabil auf. Da kippt nichts.



Der MAD-RES von Zeller Modellbau hat eine Flächentiefe von nur 170 mm. Zum Positionswechsel des Akkus muss das Modell nicht von der digitalen Waage genommen werden.



möglichst einen, der zum Modell passt. Deshalb verlassen wir uns zuerst einmal auf die geschriebene Vorgabe. Und wenn unser Augenmerk beim Modell-Kauf nicht auf „billig“ ausgerichtet war, werden wir wahrscheinlich auch nicht enttäuscht.

Schön wäre es, wenn zum Erstflug der Schwerpunkt schon ziemlich genau dort ist, wo er hin soll. Oft kann man schon bei der Positionierung der einzubauenden Komponenten darauf Rücksicht nehmen, indem man die individuell geplante Akkugröße an die passende Stelle bringt. Dementsprechend müssen eventuell die Servos anders im Rumpf positioniert werden (vgl. meinen Artikel zum Satori in der FMT 11/2017). Schon für diesen Anwendungsfall kann ich die digitale Schwerpunktwaage empfehlen.

Denn in diesem Baustadium liegen alle Komponenten noch lose im Rumpf. Auf einer herkömmlichen, wippenden Waage kippt der Rumpf gerne nach vorne oder hinten. Die Folge ist, dass sich die lose eingelegten Servos, Akku etc. verschieben. Auf der digitalen Waage liegt die Tragfläche auf vier Punkten fest auf. Der Segler kippt und wackelt nicht. Man kann also recht bequem die Komponenten umpositionieren. Die Waage zeigt sofort die neue Schwerpunktlage an.

Nachteil von mechanischen Waagen

Vor dem Erstflug gehört der Schwerpunkt zwar noch vorläufig, aber vernünftig eingestellt. Bei einigen Schaummodellen mag es noch angehen, das Flugzeug auf zwei Daumen

Mit der neuen Akkuposition kann man sofort den veränderten Schwerpunkt ablesen. Gleiches gilt, wenn man Trimmgewichte zufügt oder herausnimmt.

auszuwiegen. Jedoch bei allen anderen ist es durchaus sinnvoll und besser, es auf eine Schwerpunktwaage zu legen. Damit erhält man ein deutlich präziseres Ergebnis.

Alle rein mechanischen Waagen funktionieren nach dem Prinzip, dass sie das Modell um die Querachse kippen lassen. Deren Qualität steht und fällt mit der Präzision und Feinheit der Lagerung des Pendels. Gute mechanische Schwerpunktwaagen haben ihren Preis, auch schon mal über 100 Euro.

Es gibt bei den mechanischen Waagen zwei Grundprinzipen: Entweder wird die Tragfläche an die gemäß Anleitung richtige Stelle auf zwei mehr oder wenig stark ausgeprägte Spitzen gelegt. Je feiner die Spitze, desto besser das Messergebnis – und desto eher gibt es Druckstellen. Je stumpfer die Spitze, desto eher rutscht ein (glatter) Flügel herunter. Auf jeden Fall muss man die Position laufend überprüfen.

Oder die Schwerpunktwaage hat selbst eine Wippe, auf die die Tragfläche in der richtigen Position gelegt wird. Hier entscheidet auch die Qualität des Lagers über die Präzision des Messergebnisses. Zudem muss auf der Wippe je nach Konstruktion ein Gegengewicht

zum Anschlag zusätzlich positioniert werden.

Beide Arten haben gemeinsam, dass das Flugzeug auf der Schwerpunktwaage pendelt und zum Hantieren immer wieder heruntergenommen werden muss. Was in diesem Zusammenhang auch noch für die digitale GliderCG von Mahmoudi spricht: Die Rumpfspitze soll ja beim klassischen Auswiegen leicht nach unten hängen. Was ist denn „leicht“? Auf der digitalen Waage gibt es keinen Interpretationsspielraum. Sie zeigt immer nur den aktuellen, konkreten Wert auf den 1/10 mm genau an.

Den Schwerpunkt erfliegen

Richtig. Letztlich erfliegt man die richtige Lage des Schwerpunkts in einem mehr oder weniger langen Prozess. An dessen Ende möchte man vielleicht auch gerne wissen, wo man ihn letztlich hingelegt hat, auch, um ihn mit der Vorgabe abzugleichen. Die digitale Schwerpunktwaage macht es leicht, einen exakten und reproduzierbaren Wert zu ermitteln.

Reproduzierbar ist ein neues Stichwort. Vielleicht möchte – oder muss – man einmal etwas umbauen, einen anderen Motor oder



Der Crossfire von Aer-O-Tec ohne Ballast.



Nun ist Ballast in der vorderen Position eingeschoben.



Voll ballastiert für den Speedflug rutscht der Schwerpunkt nach hinten.

Akku ausprobieren. Ich will ja nicht hoffen, dass man am Modell einen Schaden reparieren muss. Aber in all den Fällen ist es sehr hilfreich, wenn man nach den Umbaumaßnahmen auf einen sehr exakt reproduzierbaren Wert zurückgreifen kann und nicht neu erfliegen muss.

Wer braucht sie also?

Das Leben ohne die digitale Schwerpunktwaage GliderCG ist möglich, aber... Ich kann so ein Teil jedenfalls vorbehaltlos empfehlen. Es macht das Segelflieger-Leben deutlich einfacher und komfortabler. Der Wettbewerbspilot kommt fast gar nicht drum herum. Wer es

genau wissen will, auch nicht. Alle anderen könnten auch Freude an diesem technischen Spielzeug haben.

Die Waagen von Mahmoudi sind geeignet für kleinere Modelle wie DLG- und R.E.S.-Segler, alle Zweck- und Wettbewerbssegler und für Vorbildgetreue, wenn sie nicht einen zu breiten oder zu hohen Rumpf haben. Es bleibt zu hoffen, dass auch die Hersteller und Vertrieber von Segelflugzeugen in Zukunft den Schwerpunkt ihrer Modelle mit einer digitalen Waage exakt messen. Dann könnte man diese Vorgaben bis auf den 1/10 mm genau nachvollziehen. Das wäre traumhaft.

Das Flugzeug liegt auf den vier Auflagepunkten recht stabil. So kann man nun den Akku verschieben, Trimmungewichte zufügen oder entfernen, ohne das Modell von der Waage zu nehmen. Es gibt die Waage in drei verschiedenen Größen, was auch wesentlich Einfluss auf die mögliche Rumpfbreite und -höhe hat.



Technische Daten GliderCG von Mahmoudi

Waagengröße	klein	universell	groß
ab einer Flächentiefe von	117 mm	150 mm	180 mm
max. Rumpfbreite	54 mm	54 mm	160 mm
max. Rumpfhöhe bis Unterseite Tragfläche	69 mm	69 mm	146 mm
max. Auflagegewicht	5 kg	5 kg	15 kg
Preis	150,- €	150,- €	180,- €
Bezug:	direkt bei Mahmoudi Modellsport, http://mahmoudi-modellsport.eu , Tel.: 0151 28789999		
Stromversorgung:	9-V-Blockbatterie		

Kinderleicht

Die Bedienungsanleitung ist zwar nur in spanischer und englischer Sprache gehalten, aber eigentlich bräuchte man sie gar nicht: Waage unbelastet (!) einschalten und kurz warten, bis sie Betriebsbereitschaft signalisiert. Dann den Segler auflegen, Nasenleisten bis an die Anschläge schieben und das Maß des Schwerpunkts auf dem Display ablesen. Gleichzeitig bekommt man auch das Gesamtgewicht des Modells angezeigt.



Als Referenz für die digitale Waage diente mir bei meinen Messungen meine bewährte mechanische (hinten). Die Übereinstimmung war 1:1.

Glossar

Schwerpunkt: Am (Massen-)Schwerpunkt befinden sich alle Massenkräfte (Gewichte) im Gleichgewicht.

Neutralpunkt: Wird auch Profilneutralpunkt oder aerodynamisches Zentrum genannt. Das ist – vereinfacht ausgedrückt – der Punkt, an dem alle aerodynamischen Kräfte (Auftrieb, Widerstände etc.) im Gleichgewicht sind.

Schwerpunktlage: Liegt der Schwerpunkt vor dem Neutralpunkt, hat man ein stabil fliegendes Segelflugmodell. Liegen beide an der selben Stelle, ist das Modell indifferent. Liegt der Schwerpunkt hinter dem Neutralpunkt, hat man einen instabil fliegenden Segler, der permanent gesteuert werden muss. Letzteres macht man zum Beispiel zur Leistungssteigerung bei Wettbewerbsmodellen der Klassen F3J und F5J. (Vereinfachte Beschreibung)

SP: Abkürzung für Schwerpunkt

CG (auch C.G.): Abkürzung für Center of Gravity (englisch für Schwerpunkt)

 : Das Symbol für den Schwerpunkt. Meist in Bauplänen so zu finden.