



# AUF DEN PUNKT

Die Schwerpunkteinstellung an einem Flugmodell ist elementar wichtig. Sie entscheidet maßgeblich über gute oder schlechte Flugeigenschaften und über das Leistungsvermögen. Möglichkeiten zum Auswiegen gibt es einige, vom Fingerunterstützen bis hin zu mechanischen Schwerpunktwagen. Aber es gibt auch die exakte, elektronische Option: mit der GliderCG von Mahmoudi. Eine ideale Ergänzung ist die GliderThrow, mit der sich Winkel – also Ruderausschläge – exakt messen lassen.



Die GliderCG-Waagen von Mahmoudi sind – anders als es der Name vermuten lässt – nicht nur für Segler gedacht.

## GliderCG und GliderThrow von Mahmoudi

### Für alle Fälle

Die Schwerpunktwagen GliderCG von Mahmoudi arbeiten alle nach dem gleichen Prinzip: Über eine Gewichtsmessung werden an den Auflagepunkten die Kräfte ermittelt und über eine Formel daraus der Schwerpunkt bestimmt. Erhältlich sind die Schwerpunktwagen in verschiedenen Größen angeboten, sie reichen von der Mini-Waage für Modelle bis 2 kg bis hin zur sogenannten Scale-Waage, die für Modellgewichte bis 40 kg ausgelegt ist.

Nun liegt bei der Bezeichnung GliderCG die Vermutung nahe, dass diese Geräte nur zum Auswiegen von Segelflugmodellen geeignet sind. Dass dies ein Trugschluss ist, be-



Besonders für Motorflugzeuge geeignet sind die GliderCG Scale (links) und GliderCG Scale Mini. Bei diesen Waagen wurden die vorderen Streben der Bügel weggelassen, dafür sind die hinteren massiv verstärkt.



# GliderThrow

## Rudereinstellung leicht gemacht



Hier sieht man das Komplet-Set GliderThrow Quad mit EWD-Support: Neben den vier Sensoren gehören das EWD-Supportgestänge für Tragfläche und Leitwerk und (wichtig für große Motormodelle) eine entsprechende Verlängerung dazu. Der Preis: 279,- €.



Zum Messen von Ruderausschlägen werden die Sensoren auf den Ruderklappen so positioniert, dass die Sensoren parallel zur Scharnierlinie ausgerichtet sind. Ein von unten angesetzter Magnet hält den Sensor.



◀▶ Hier ein Beispiel zur Einstellung von getrennt angelenkten Höhenrudern. Neben einer exakt gleichen Neutrallage kann auch der Ruderweg auf Gleichlauf kontrolliert werden.

weisen die beiden größten Versionen namens GliderCG Scale Mini und GliderCG Scale, die konstruktiv auch für das Auswiegen von Modellen mit Fahrwerk – sprich: Motormodelle – vorgesehen sind.

### Der Aufbau

Grundelement der im Folgenden getesteten GliderCG Scale Mini und GliderCG Scale ist jeweils ein stabiler Grundrahmen. Daran befestigt sind seitlich die beiden Bügel für die Auflageflächen. Diese Bügel sind bei der Scale Mini klappbar gestaltet, bei der größeren Scale jedoch fest mit dem Rahmen verbunden. Um Platz für ein Fahrwerk zu schaffen, wurden die vorderen Streben weggelassen, das heißt, die Bügel sind nach vorne hin offen. Um dennoch ausreichend belastbar zu sein, wurden die

hinteren Streben entsprechend verstärkt. Rahmen und Bügel bestehen aus Aluminiumprofilen, die über im 3D-Druckverfahren hergestellte, massive Kunststoffteile und Streben verbunden sind.

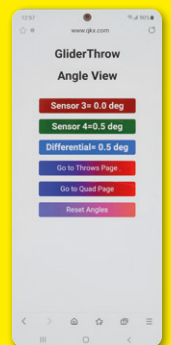
Die Bügel verfügen über je zwei bewegliche Auflagepunkte, wobei der vordere fest und der hintere um bis zu 240 mm (Scale Mini) respektive 270 mm (Scale) verschoben werden kann. Somit lässt sich die Waage an nahezu alle Flächentiefen und Profile anpassen. Die für jede Waage maximal möglichen Modellgrößen können der untenstehenden Tabelle entnommen werden. Sollte ein Flugzeug aufgrund seiner Größe mal nicht auf die Scale passen, kann man sich gegen einen Aufpreis von 49,- € eine individuell angepasste Waage bei Mahmoudi bauen lassen.



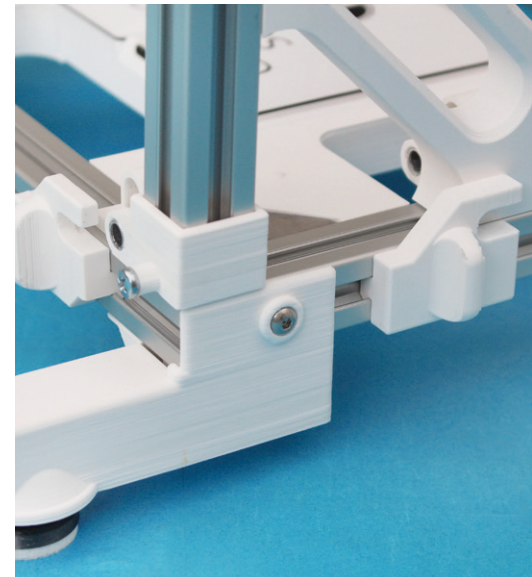
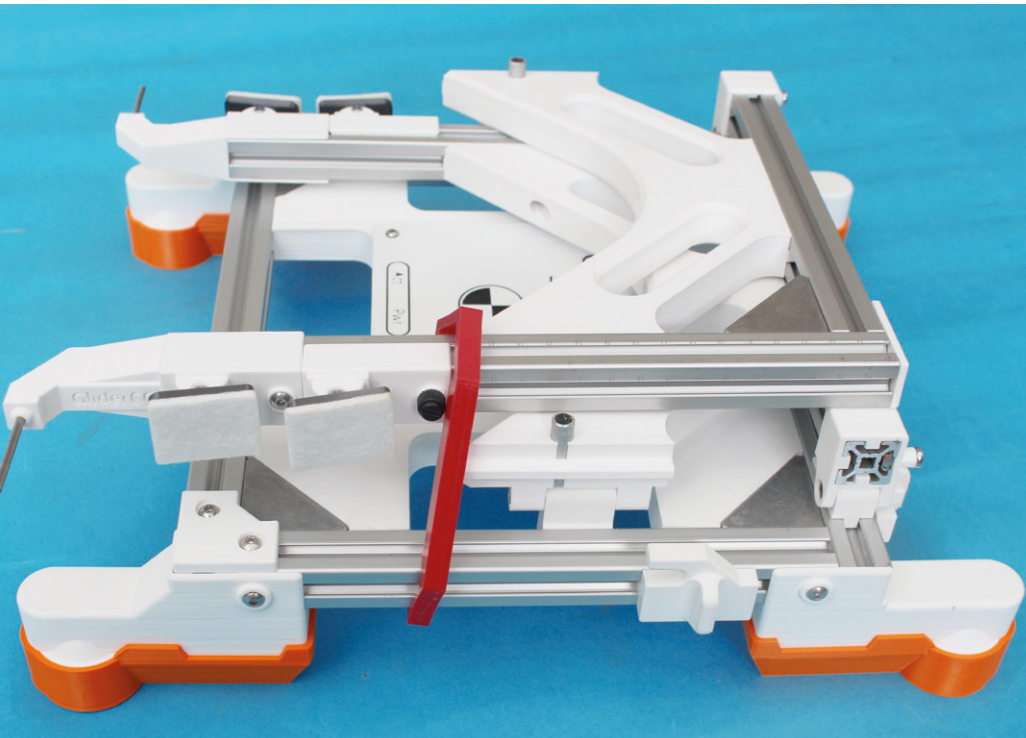
Die GliderThrow von Mahmoudi ist ein Messsystem, mit dem Winkel und damit die Größe von Ruderausschlägen gemessen werden können. Das System wurde auch von meinem Kollegen Stephan Lämmlein im FMT-Extra 17 Segelflug vorgestellt und die Funktion dort am Beispiel eines F3J-Seglers erklärt. Was für die Schwerpunktwaagen GliderCG gesagt wurde, gilt aber auch für die GliderThrow: Sie ist nicht nur für Segelflugmodelle geeignet, sondern uneingeschränkt auch für Motorflugzeuge. Die GliderThrow wird in verschiedenen Sets mit unterschiedlichem Ausstattungsumfang angeboten, angefangen vom einfachen Set mit zwei Sensoren bis hin zum Set mit vier Sensoren und EWD-Supportgestänge. Dieses Gestänge kann Profiltiefen an Tragflächen bis 59 cm und an Höhenleitwerken bis 29 cm aufnehmen. Beide Aufnahmen lassen sich mit einem 8x8-mm-Vierkantstab noch beliebig verlängern. Auch bei der GliderThrow werden die Daten von den Sensoren per WLAN an PC, Tablet oder Smartphone übertragen. Dabei haben die Sensoren einen eingebauten LiPo als Stromversorgung und müssen nur gelegentlich geladen werden.



▶▶▶ Zur Messung der EWD wird an der Tragfläche das Supportgestänge mit Verlängerungsteil montiert, am Höhenleitwerk das kürzere Gestänge. Nach dem Null-Abgleich beider Sensoren über den Button „Reset Angles“ werden in den oberen beiden Zeilen die gemessenen Winkel und in der dritten Zeile die Differenz, also die EWD, angezeigt.







Beim Aufklappen der Scale-Mini-Bügel werden diese durch je zwei Schieber arretiert und bilden so mit der Grundplatte eine feste, belastbare Einheit.

ziehungsweise nicht angeklappt sage und schreibe 0,3 mm. Ob diese Veränderung des Schwerpunkts relevant ist, darf der Modellflieger für sich selbst entscheiden.

### Grenzen der Waagen?

Ja, auch die gibt es natürlich. Da spielen zunächst die Abmessungen der Waage eine Rolle. So sind bei der Werksangabe zur maximalen Rumpfbreite etwa 10 bis 15 mm abzuziehen, denn der Rumpf soll ja nicht gepresst zwischen den beiden Auflagebügeln sitzen. Praxisnahe Rumpfbreiten sind somit 240 mm bei der Scale Mini und 350 mm bei der Scale.

Von wesentlicher Bedeutung ist bei Motormodellen die Höhe zwischen der Aufstandsfläche der Räder und der Tragflächenunterseite. Dieses Maß darf nicht größer sein als 305 mm (Scale Mini) beziehungsweise 395 mm (Scale),

Die GliderCG Scale Mini ist mit einem Klappmechanismus für die beiden Bügel ausgestattet. Bei Nichtgebrauch lässt sich die Waage also einfach und platzsparend verstauen.

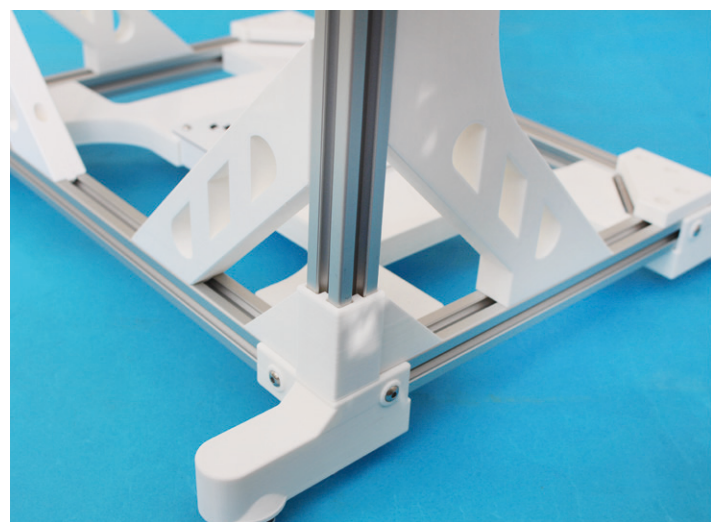
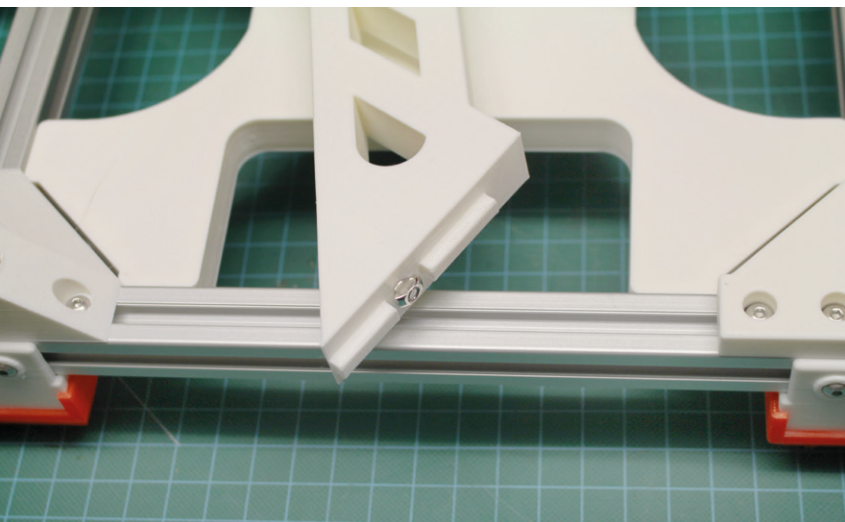
### Im Betrieb

Die Waagen sollten auf einem festen, geraden Untergrund aufgestellt werden. Alle vier Standfüße müssen gleichmäßig – ohne zu kippeln – aufliegen. Weiche Unterlagen, wie etwa ein dicker Teppichboden, können das Messergebnis verfälschen. Im nächsten Schritt werden die hinteren Auflagepunkte eingestellt. Deren Abstand zu den vorderen richtet sich nach der Profiltiefe und sollte möglichst weit auseinander liegen. Ein Aufliegen auf einer Klappe oder einem Ruder sollte man dabei vermeiden, um Beschädigungen daran zu verhindern. Als Nächstes muss die Waage im Menü *Scale Tare* auf null kalibriert werden; dabei darf die Waage nicht belastet oder ein

Modell aufgelegt sein. Letzteres sollte meiner Meinung nach in der Anleitung deutlicher herausgestellt werden. Ein erneutes Verschieben der Auflagepunkte bedeutet eine neue Kalibrierung. Wurde das Modell ordnungsgemäß auf der Waage abgelegt, ist kein Kippen oder Herunterfallen möglich, sofern man nicht ungeschickt „um die Ecke biegt“ und dabei das Flugzeug mit Ellenbogen oder Hüfte von der Waage fegt.

Die Waagen reagieren auf Veränderungen sehr feinfühlig: So wird die Schwerpunktverschiebung schon durch das Betätigen eines Einziehfahrwerks oder selbst durch das Anklappen eines Klapp-Propellers angezeigt. Bei einem 3-m-Segler betrug dabei der Unterschied zwischen Propeller angeklappt be-

Bei der GliderCG Scale werden die Bügel mit ihren Verstrebungen in den Grundrahmen gesteckt und verschraubt. Die jetzt noch längs stehenden Gleitstücke, quasi die Muttern, werden in die Nut am Rahmen eingesetzt. Durch das Drehen der Schrauben stellen sich die Gleitstücke in der Nut quer und werden dort arretiert. Jetzt nur noch die Schrauben fest anziehen und der Aufbau ist erledigt.



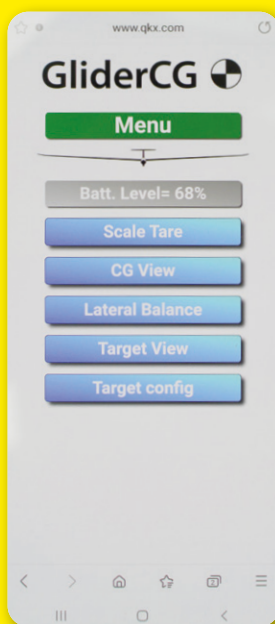


# DAS DISPLAY

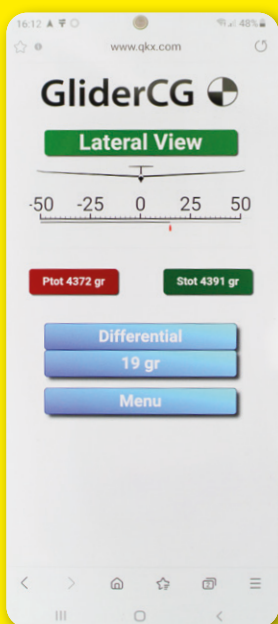
Die Waagen verfügen über kein eigenes Anzeigedisplay. Die Daten werden vielmehr per WLAN an PC, Tablet oder Smartphone übertragen. Das Verbinden erfolgt auf beeindruckend einfache Art und Weise und wird im Handbuch genau beschrieben.

► Nach dem Einschalten der Waage erscheint der Hauptbildschirm: Hier werden der momentane Schwerpunkt und das Gewicht des Modells angezeigt. Als Darstellungsobjekt

dient das FMT-Bauplanmodell Schlepp-Joe mit einem Gewicht von 8.764 g. Durch ein Antippen von „Menü“ gelangt man zur Menü-Übersicht.



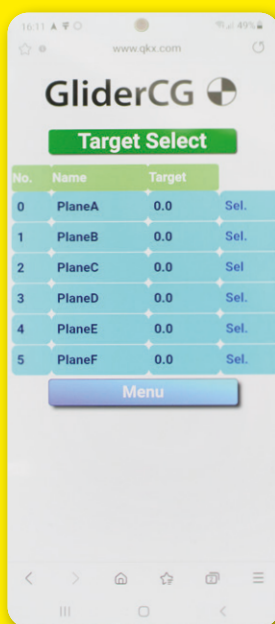
◀ In der Menü-Übersicht können die angebotenen Optionen der Waage ausgewählt werden.



Unter „Lateral View“ wird das Gewicht von jeder Seite des Modells angezeigt sowie der daraus resultierende Unterschied. Der angezeigte Wert von 19 g ist für ein Flugzeug wie der Schlepp-Joe ausgezeichnet und vernachlässigbar. Bei einem 500-g-Modell müsste dagegen nachjustiert werden.



Mit „Target View“ können die verschiedenen Schwerpunktpositionen dargestellt werden, die im Vorfeld aufgrund von verschiedenen Änderungen abgespeichert wurden.



Mit Hilfe von „Target Select“ lassen sich die Einstellungen mehrerer Modelle abspeichern und später zum Beispiel für Vergleiche oder Nachjustierungen wieder abrufen.

da die lichte Höhe gemessen von der Aufstellfläche der Waage bis zum Auflagepunkt 310 mm (Scale Mini) respektive 400 mm (Scale) beträgt. Bei Hochdeckern gerät man hier schnell ans Limit – so auch beim Schlepp-Joe

mit einer Höhe von rund 440 mm. Abhilfe kann man schaffen, indem man die Waage auf zwei genau gleich hohe Holzbohlen stellt und so den Abstand zwischen Aufstellfläche und Auflagepunkten vergrößert.

FLUGMODELL UND TECHNIK

# FMT

Die führende Fachzeitschrift

## HIGHLIGHTS



## Scale-Modelle 2

Hochwertiger Sammelband

ArtNr: 3000104

Preis: 19,90 €

In diesem zweiten Sammelband haben wir die schönsten Eigenbauten der letzten FMT-Jahrgänge zusammengefasst – von Jets über Motormaschinen bis hin zu Segelflugzeugen. Die Bandbreite der vorgestellten Modelle reicht dabei von einer mit 19,75 g ultraleichten Messerschmitt Bf 109 bis hin zur gigantischen North American B-25 im Maßstab 1:3,5 mit 6 m Spannweite und fast 150 kg Abfluggewicht.

Jetzt bestellen!

☎ 07221 - 5087-22

📷 vth\_modellbauwelt

📠 07221 - 5087-33

📺 VTH neue Medien GmbH

✉ service@vth.de

📺 VTH & FMT

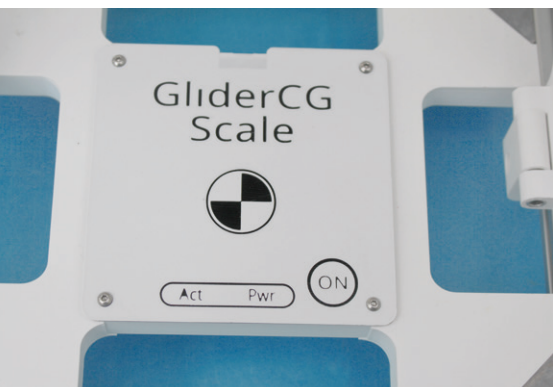
🌐 www.vth.de/shop

📺 VTH Verlag

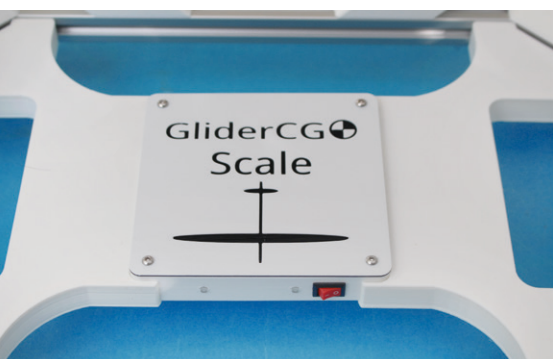


Anzeige

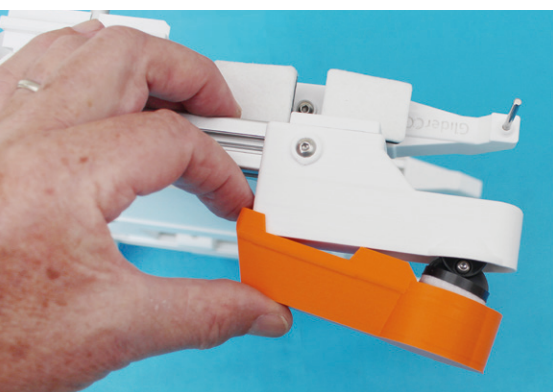




Jeweils im Waagen-Grundrahmen ist die Elektronik untergebracht. Die GliderCG Scale Mini wird über einen Touchbutton eingeschaltet, als Ladebuchse dient ein USB-C-Anschluss.



Die GliderCG Scale wird dagegen über einem mechanischen Ein/Aus-Schalter bedient. Als Ladebuchse kommt hier ein Micro-USB-Anschluss zum Einsatz.



Die Schutzkappen verhindern Beschädigungen an den Standfüßen bei Nichtgebrauch der Waage und müssen vor der Benutzung abgenommen werden.

|                            | Scale Mini   | Scale        |
|----------------------------|--------------|--------------|
| <b>max. Auflagegewicht</b> | 25 kg        | 40 kg        |
| <b>max. Rumpfbreite</b>    | 250 mm       | 360 mm       |
| <b>max. Rumpftiefe</b>     | 250 mm       | 360 mm       |
| <b>Stromversorgung</b>     | 800-mAh-LiPo | 800-mAh-LiPo |
| <b>Ladeanschluss</b>       | USB-C        | Micro-USB    |
| <b>Preis</b>               | 299,- €      | 399,- €      |

Info und Bezug direkt bei [www.mahmoudi-modellsport.eu](http://www.mahmoudi-modellsport.eu),  
Tel.: 08139 9990398



Das Fahrwerkbein ist der Waage im Weg? Die einfache Lösung: Das Modell umgedreht mit dem Fahrwerk nach oben auf die GliderCG legen.

## Profiltiefe und Schwerpunktlage

Gewisse Grenzen – wenn auch sehr weit gesteckt – ergeben sich auch aus der Profiltiefe in Abhängigkeit von der Schwerpunktlage. Hier sollte man beachten, dass der hintere Auflagepunkt der Waage hinter dem Schwerpunkt zum Liegen kommt, sonst funktioniert die Wägung nicht.

Zur Erläuterung dient hier das FMT-Bauplanmodell Big-Joe. Dieses hat eine Profiltiefe von 610 mm und eine Schwerpunktlage von 210 mm. Der maximale Abstand der Auflagepunkte beträgt bei der Scale Mini 240 mm. Damit liegt der hintere Auflagepunkt von 240 mm hinter dem Schwerpunkt bei 210 mm. Also kann der Big-Joe noch auf der Scale Mini vermessen werden, da die Rumpfbreite zudem nur 230 mm beträgt und folglich zwischen die Auflagebügel passt. Die Betrachtung der Profiltiefe ist besonders bei großen Nurflüglern relevant, da diese in der Regel sehr große Profiltiefen haben.

Und noch ein Hinweis zu Doppeldeckern: Die Schwerpunktlage bezieht sich bei diesen in der Regel auf die obere Tragfläche. Wird

das Modell dagegen auf der unteren Tragfläche auf der Waage abgelegt, stimmt die Wägung zur Schwerpunktlage nicht mehr. In diesem Fall muss also der Schwerpunkt von der oberen auf die untere Tragfläche projiziert werden – mit diesem neuen Maß arbeitet man dann weiter. Oder man dreht das Modell um und legt es mit dem oberen Flügel auf die Waage.

## Mit Mehrwert

Die GliderCG Scale Mini und Scale von Mahmoudi sind robuste und zuverlässige Messgeräte zur präzisen Einstellung der Schwerpunktlage. Einen Mehrwert bieten sie durch die Gesamtgewichts-Wägung und die Ermittlung der seitlichen Gewichtsverteilung. Dabei ist die Handhabung immer einfach und praxistauglich. Beim Blick auf den Anschaffungspreis sollte man bedenken, welchen Wert die zu wiegenden Modelle haben. Und der Verlust eines solchen Flugzeugs durch einen falsch gewählten Schwerpunkt dürfte vielfach höher sein als der Preis der Waage. Allein damit hätte sich die Anschaffung schon rentiert.

▼ Der hintere Auflagepunkt der Waage sollte stets hinter dem Schwerpunkt liegen, sonst funktioniert die Wägung nicht. Beispiel ist hier das FMT-Bauplanmodell Big-Joe.

