

Leistungsme

Schwierig, fehleranfällig, aufwendig - aber machbar ...

In GLEITSCHIRM 1/1988 erschienen die ersten Schirmtests ... schnell wurden die Flugmessungen und Eindrücke der GLEITSCHIRM-Testpiloten eine der wichtigsten Entscheidungshilfen beim Ausrüstungskauf. Sechzehn Jahre Erfahrung und Erfolg sind aber ganz bestimmt kein Grund, sich auf diesen Lorbeeren auszuruhen. Im Gegenteil - nach einer langen Reflexionsphase und einem entsprechenden Erprobungsverfahren, haben wir jetzt mit sofortiger Wirkung unsere Testprozedur erweitert und verschärft ...

VON GERALD HAAS

Ein Parameter dieser neuen Tests ist die Leistungsangabe in Form der Gleitzahl bei Trimmgeschwindigkeit. In diesem Beitrag soll die grundsätzliche Problematik der Leistungsmessung sowie auch die Relevanz der Leistung für den Piloten beleuchtet werden. Aufgrund dieser Fakten wird danach das Meßverfahren für die Gleitzahlangebe begründet und erklärt. GLEITSCHIRM hat zu diesem Thema auch einige Konstrukteure befragt.

Polarenermittlung mit dem Milchmädchen

Die Leistung eines Schirms ermitteln - nichts leichter als das, sagt das Milchmädchen: Am besten wird die Leistung mit einer Polare beschrieben, einem Diagramm, auf welchem das Sinken auf der y-Achse und die Geschwindigkeit auf der x-Achse aufgetragen wird. Zu jeder Geschwindigkeit hat man das entsprechende Sinken und damit auch die entsprechende Gleitzahl.

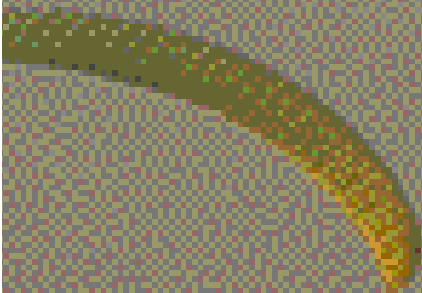
Wie wird die Polare ermittelt: Am besten mit einem geeigneten Fluginstrument, mit welchem die Geschwindigkeits- und Sinkdaten eines Fluges gespeichert werden. Danach werden die Daten auf einen Rechner übertragen, und mit einer geeigneten Software, welche die Werte mittelt, wird die Polare ausgedruckt.

Die Fehler des Milchmädchens

Grundsätzlich hat unser Milchmädchen natürlich recht. Am genauesten kann man die Leistung eines Fluggerätes anhand einer Polare ablesen. Nur - wird die Polare wie oben beschrieben ermittelt - kann man davon ausgehen, daß sie genau so falsch ist, wie das Gebiß eines 100jährigen. Das Milchmädchen hat sich, was leider des öfteren vorkommt, wieder einmal verrechnet ...

Die potentiellen Fehlerquellen sind mannigfaltig: Die gemessenen Werte sind zum einen abhängig von Luftdruck, Temperatur und Flughöhe. Des

messung



weiteren müßten die Flugbedingungen absolut ruhig sein - jeder kleine Heber, jede kleine Windböe, jedes kurze Aufstellen der Kappe kann das Meßergebnis entscheidend verfälschen. Führt man den Test zum Beispiel in einem vom Wind leicht angeströmten Fluggebiet durch, wird man generell geringere Sinkwerte erzielen - die Freude wird so riesengroß, wenn dann der Intermediate eine Gleitzahl von 9 hat!

Was zusätzlich oft außer acht gelassen wird: Je nach verwendetem Gurtzeug, der Gurtzeugeinstellung und der Sitzposition/Armhaltung/Bekleidung des Piloten wird das Ergebnis sehr stark streuen. So konnte das GLEITSCHIRM-Testteam zwischen einem herkömmlichen Sitzgurtzeug und einem „aerodynamischen Sitzgurtzeug“ einen Gleitzahlunterschied von 3 Zehntel in Trimmgeschwindigkeit feststellen (GLEITSCHIRM 6/2004).

Noch ein Parameter, der das Ergebnis erheblich beeinflussen kann: Die Flächenbelastung, mit der ein Schirm fliegt. Man weiß, daß ein Gleitschirm - wird er am oberen Ende der Flächenbelastung geflogen - besser gleitet als wenn er mit nur geringer Flächenbelastung unterwegs ist. Dieses Faktum ist in der Wettbewerbsszene schon lange bekannt und führte dazu, daß Wettkampfpiloten, so sie nicht von Natur aus mit einem schweren

Der neue GLEITSCHIRM-Test

Mit dem neuen GLEITSCHIRM-Test sollen dem Leser noch ausführlichere Informationen zur Verfügung stehen. Neben der detaillierten Beschreibung des Testgerätes im Text sind zahlreiche Info-Kästen beige gestellt:

Pflichtenheft (hier informiert der Konstrukteur über Ziele, eingesetzte Mittel und eventuelle Erkenntnisse während der Entwicklung)

Technischen Daten

Konstruktionsdaten

Verarbeitungsdaten

Herstellerinfo

Des weiteren gibt ein Testprotokoll genauestens über vom Testteam gemessene oder errechnete Parameter Auskunft:

v min, v trimm, v max

Steuerkraftdiagramm (hier werden mittels Federwaage die Steuerkräfte bei 0 %, 25 %, 75 % und 100 % Bremse gemessen und in ein Diagramm eingezeichnet)

Startgewicht des Testpiloten

Beschleuniger-Betätigungsweg in cm (wie weit muß man in den Beschleuniger steigen, bis v max erreicht wird)

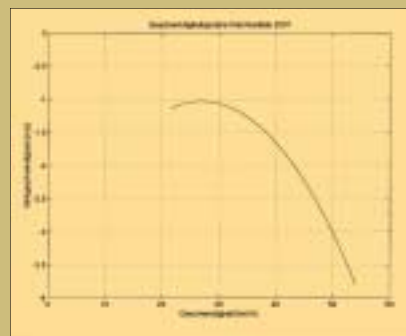
Gleitzahl bei Trimmspeed

Gewicht des Gleitschirms

Kurzbewertung der wichtigsten Eigenschaften des Testschirms (von 1 bis 5 Punkten)

Eignungsgrafik (die bekannte Grafik, in der die Eignung in Prozent für verschiedene Zielgruppen eingetragen wird)

Die Polare



Eine Polare stellt die genaueste Art der Leistungsangabe dar. Hier kann bei jeder Geschwindigkeit das entsprechende Sinken und somit die entsprechende Gleitzahl abgelesen werden. Leider ist die seriöse Ermittlung einer Polare sehr aufwendig.



„Morgenstund hat Gold im Mund“ - vor allem bei der Leistungsmessung. Ruhige Luft findet man in der Regel nur im Morgengrauen vor - zum Leidwesen des GLEITSCHIRM-Testteams ...

Körper geeignet waren, oft mit Wasserballast unterwegs sind. Begründet wird dieses Phänomen (theoretisch dürfte die Flächenbelastung ja keine Auswirkungen auf die Gleitzahl haben) damit, daß ein voll belasteter Schirm in unruhigen Bedingungen weniger zum Aufschaukeln und Durchpendeln neigt, und so die Gleitzahl auch bei diesen Bedingungen besser umsetzen kann.

Als weitere Fehlerquelle kann man noch die Genauigkeit der verwendeten Meßinstrumente anführen: Kann man die gemessenen barographischen Höhen der heutigen Meßgeräte als hochexakt annehmen, trifft dies für die Geschwindigkeitswerte nicht zu. Das Problem: Der Flügelradsensor, mit dem die Geschwindigkeit gemessen wird, ist zu ungenau - kleinste Verschmutzungen des Flügelrades sowie geringste Änderungen der Anströmung beim Flug können Geschwindigkeitsdifferenzen von einigen km/h bewirken.

Wie wird die Gleitzahl-Messung durchgeführt?

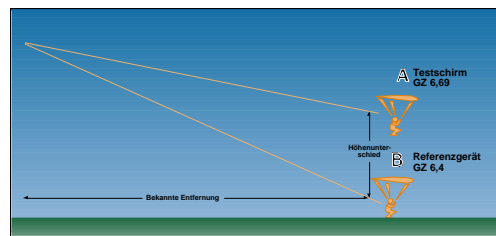
Aus den oben genannten Fehlerquellen könnte man nun auf die Idee kommen, daß Gleitzahlmessungen ein Ding der Unmöglichkeit seien. Man muß aber nur ein bißchen über den Tellerrand blicken, um zu erkennen, wie's gemacht werden muß. Die Segelflieger haben zum Beispiel ein Verfahren etabliert, mit dem schon seit Jahrzehnten die Gleitzahl von Neuentwicklungen erfolgreich gemessen wird. Bei windstillen Bedingungen werden noch vor Sonnenaufgang das zu vermessende Modell und ein bereits vermessenes Referenzgerät in die Luft geschleppt. Danach gleiten die beiden Segelflugzeuge Flügel an Flügel viele Kilometer in „toter“ Luft dahin. Aus der sich ergebenden Höhendifferenz wird danach unter Berücksichtigung der geflogenen Flugstrecke und der Gleitzahl des Referenzgerätes die Gleitzahl des neuen Modells berechnet.

Das GLEITSCHIRM-Testteam hat ein ähnliches Meßverfahren gewählt. Bei idealen Meßbedingungen (vor beziehungsweise kurz nach Sonnenaufgang, bei Windstille) werden mehrere Meßflüge mit einem bereits vermessenen Referenzgerät und dem Testgerät durchgeführt. Die Testpiloten tauschen dabei auch die Geräte, um eventuelle Unterschiede in der Sitzposition/Armhaltung auszugleichen. Beide Piloten verwenden dabei das gleiche Gurtzeug, auch das Startgewicht beider Piloten ist identisch. Die Flugdaten werden im 1-Sekundenintervall mit zwei hochgenauen GPS-unterstützten Fluginstrumenten (Aircotec XC-Trainer) aufgezeichnet und danach ausgewertet. Aus dem Mittelwert der sich ergebenden Höhendifferenzen nach den Gleitstrecken, dem dabei zurückgelegten Weg und der Gleitzahl des Referenzgerätes wird die Gleitzahl des Testgerätes errechnet. Der Meßfehler (in Bezug auf die Gleitzahl des Referenzgerätes) beträgt mit dieser Methode maximal +/- 0,1.

Braucht Otto Normalpilot eine Gleitzahlangabe?

Neben der Meßproblematik taucht auch immer wieder die Frage auf, ob eine Angabe der Gleitzahl überhaupt wichtig ist. Die heutigen Gleitschirme fliegen ohnehin mit ausreichender Leistung, viel wichtiger wären Handling, Spaß am Fliegen, Sicherheit und die Starteigenschaften. Die Angabe von Leistungsdaten würde die Hersteller unter Druck setzen, die Schirme verstärkt auf Leistung hin zu entwickeln und die oben stehenden Eigenschaften zu vernachlässigen.

Das GLEITSCHIRM-Testteam ist der Meinung, daß eine Angabe der Gleitzahl eine sinnvolle Orientierungshilfe ist, die von den mündigen Piloten sicher nicht isoliert betrachtet, sondern immer im Kontext mit den anderen Parametern und Eigenschaften eines Gleitschirms gesehen wird. Wichtig ist, daß die Angabe richtig interpretiert wird. So sollte z.B. eine Gleitzahldifferenz zwischen zwei Geräten von 3 Zehntel (in Trimmgeschwindigkeit) für einen klassischen Hausbergflieger kein entscheidendes Auswahlkriterium sein. Denn diese Differenz entspräche nach einer Talquerung von



Eine Höhendifferenz von 15 Metern nach einer Gleitstrecke von 3,7 Kilometern bedeutet bei der bekannten Gleitzahl 8,4 des Referenzgerätes B eine Gleitzahl des Testgerätes von rund 6,69. Um Fehler auszuschließen, werden aber mehrere Meßflüge durchgeführt und von den einzelnen Höhendifferenzen der Mittelwert berechnet, aus dem die Gleitzahl des Testgerätes berechnet wird.



In „toter“ Luft nebeneinander dahingleiten - stimmen die Rahmenbedingungen, können selbst geringe Leistungsunterschiede festgestellt werden ...

4 km lediglich etwa 15 Meter Höhendifferenz der beiden Geräte - eine Tatsache, die dem Genußpiloten herzlich egal sein sollte. Außerdem sollte man sich vor Augen führen, daß die Gleitzihlangaben zwar gewissenhaft und genau ermittelt wurden, aber wie jede Messung natürlich einen Meßfehler aufweisen (+/- 0,1 Gleitzihl). Dies könnte im Extremfall bedeuten, das der Unterschied von 0,3 in Wirklichkeit auf 0,1 schrumpft!

Eine andere Sicht der Dinge wird naturgemäß ein leistungsorientierter Pilot haben. Wenn es darum geht, im Wettkampf oder beim Streckenflug ambitioniert zu fliegen, können Leistungsdaten wertvolle Indikatoren für eine Schirmauswahl sein.

Gleitzihl ist nicht Gleitzihl

Die vom GLEITSCHIRM-Testteam mit hohem Aufwand ermittelte Gleitzihl gilt (+/- 0,1 Meßtoleranz) in ruhigen Bedingungen - dafür garantieren wir! Wie dieser Wert bei unruhigen, thermischen Bedingungen umgesetzt wird, darüber können wir leider keinen objektiven Testwert anbieten. Wie allgemein bekannt gibt es ja Geräte, die sich vor allem dadurch auszeichnen, daß sie ohne groß aufzuschaukeln durch bewegte thermische Luft „pflügen“, Thermik gut mitnehmen und so ihre theoretische Gleitzihl auch bei diesen Bedingungen umsetzen. Andere Geräte hingegen schaukeln bei



Pflichtübung vor dem Start: Differenzen beim Startgewicht werden durch Ballast ausgeglichen.

solchen Praxisbedingungen immer wieder auf, pendeln durch und vernichten so mehr Höhe als die zuerst beschriebene Kategorie es tut. So geht die schönste - in ruhiger Luft ermittelte - Gleitzihl rasch in die Knie und mindert die Leistungsfähigkeit des Flugels. Kein Test der Welt kann dieses Verhalten objektiv festhalten, und auch wir können dazu seriöserweise keine Daten veröffentlichen!

Gleitzihl im beschleunigten Flug

Neben der Umsetzung der Gleitzihl in unruhiger Luft zeigt sich die Leistungsstärke eines Gleitschirms beim Gleiten im beschleunigten Flug. Je flacher die Polare verläuft, um so besser das Gleiten bei hohen Geschwindigkeiten. Gerade für Strecken- und Wettkampfpiloten, die wirklich über weite Strecken beschleunigt fliegen, spielt dies eine wichtige Rolle. Nun wäre es natürlich möglich, exakt die Messungen, welche zur Gleitzihl-ermittlung in Trimm-speed durchgeführt werden, bei einigen höheren und niederen Geschwindigkeiten durchzuführen. Aus den einzelnen Werten könnte man eine sehr aussagekräftige Polare zeichnen. Wohlgermerkt „könnte“, da diese Testflüge einen immensen Aufwand darstellen würden. Trotzdem hat der Leser ab nun mit der Gleitzihl in Trimmgeschwindigkeit zumindest einen groben Wert für die Leistungsfähigkeit eines Gleitschirms. Unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen und zusammen mit den vielen anderen gemessenen und beschriebenen Eigenschaften kann er sich so ein umfassendes Bild über den getestete Gleitschirm machen. ✈

Tests Online

Alle seit Anfang 2004 erschienenen Tests können Sie auch auf unserer Homepage www.gleitschirm-magazin.com, Rubrik *Tests*, im PDF-Format abrufen. Unsere Partner Firstgate rechnet dafür zwei Euro pro Testbericht ab. Alles weitere zur kostenlosen Anmeldung bei Firstgate und zum Ablauf des Testabrufs finden Sie auf unserer Homepage im Detail erklärt. Selbstverständlich werden nun auch unsere neuen Tests regelmäßig online verfügbar sein - in der Regel wenige Tage nach Erscheinen des Heftes.

INTERVIEW

Gleitschirm stellte den Herstellern folgende Fragen:

1. Ermittelt ihr die Gleitleistung eurer Geräte?
2. Auf welche Art und mit welchen Geräten macht ihr das?
3. Wird auch eine Polare ermittelt? Wenn ja, stellt ihr diese euren Kunden zur Verfügung?
4. Wie sinnvoll ist es, Gleitleistung zu messen?
5. Wie genau glaubt ihr, sind diese Messungen?
6. Wie relevant ist die Gleitzahl für einen Gleitschirm-piloten?
7. Hand auf's Herz! Welche Gleitzahl hat ein moderner Einsteiger, Intermediate und Hochleister?
8. Wie viel Zehntel an Gleitleistung läßt sich noch aus dem Fluggerät Gleitschirm „herausquetschen“ - deine Einschätzung?

Michael Hartmann, Swing

1. Da wir in der Lage sind, vorab am Rechner alle relevanten Daten zu einem neuen Flügel zu simulieren, können wir schon in diesem Stadium der Entwicklung, ohne einen realen Prototypen bauen zu müssen, erkennen, welche Gleitleistung der mögliche Flügel hat. Entspricht die Gleitzahl nicht unseren Erwartungen, kann im Vorfeld eines Projektes ein Konzept aussortiert werden. Erst wenn ein Konzept nach der Simulation eine bessere Leistung zeigt als der bestehende Typ den es zu ersetzen gilt, wird ein Prototyp davon gebaut.

2. Die theoretisch errechneten Daten werden in der Praxis laufend an den gebauten Prototypen überprüft.

Wir fliegen mit Prototyp und bestehendem Referenzschirm Vergleiche und überprüfen damit die Übereinstimmung mit der Simulation. Es wird generell mit allen Projekten so verfahren.

3. Es wird natürlich auch eine Polare errechnet, diese entsteht jedoch unter „Laborbedingungen“. In der Praxis kommen aber Einflüsse zum Tragen, die eine Polare aus einem Meßflug zu sehr verfälschen. Ein Meßflug ohne Referenzgerät hat keine hinreichende Aussagekraft.

4. Vergleiche untereinander zwischen Prototyp und dem zu ersetzenden Schirm machen natürlich Sinn, dabei muß aber sichergestellt sein, daß beide Piloten gleiches Verhalten zeigen. Zudem muß natürlich die Ausrüstung identisch sein und die Schirme dürfen nicht weit voneinander entfernt fliegen. Ansonsten macht es keinen Sinn.

5. Unsere Praxismessungen stimmen sehr gut mit unseren theoretisch errechneten Gleitzahlen überein, wenn man sich an die beschriebenen Bedingungen hält.

6. Die Piloten von heute vergleichen untereinander die Geräte die für sie in Frage kommen und gehen nicht nach den Zahlen im Prospekt. Schlechte



Gleiter werden nicht gekauft.

7. Wie schon in den vorherigen Punkten besprochen finden wir es nicht sinnvoll Zahlen zu veröffentlichen.

8. Wenn man sich den Lauf der Entwicklungen ansieht stellt man fest, daß die Seriengeräte immer wieder an die Leistung vorheriger Wettkampfhochleister herangekommen sind. Warum sollte diese Entwicklung stoppen. Wir sind überzeugt, daß es möglich ist, einen Serienschirm mit der Leistung eines heutigen Hochleisters in absehbarer Zukunft zu bauen.

Kari Eisenhut, Advance

1. Ja, seit ca. 2 Jahren.

2. Analytisch (mit Berechnungen), weil dies sehr genau ist. Experimentell (mit Vergleichsflügen) ist sehr ungenau, weil sehr viel äußere Einflüsse mitspielen (Luftdruck, verschiedene Pilotenangriffsflächen, unruhige Luft, usw.)

3. Ja, wir haben genaueste Polaren - diese geben wir nicht heraus, weil äußere Einflüsse die Werte stark verändern können (wie Luftdruck, verschiedene Pilotenangriffsflächen und -gewicht, unruhige Luft, usw.)

4. Für normale Piloten nicht sinnvoll, wegen äußerer Einflüsse nicht brauchbar. Für die Entwicklung nicht mehr wegzudenken.

5. Experimentell (mit Vergleichsflügen) sind diese ungenau, weil sehr viel äußere Einflüsse mitspielen (Luftdruck, verschiedene Pilotenangriffsflächen, unruhige Luft, usw.)

6. Für einen Normalpiloten unwichtig. Ein Gleitschirmpilot will Freude am Fliegen haben, Handling, Flugfeeling und Ästhetik sind viel wichtiger.

7. Einsteiger: 8.0; Intermediate: 8.5-9.0; Hochleister: 9.5.

8. Langfristig mit der Optimierung der Gurtzeuge 10.0-11.0.



Hannes Papesh, Nova

1. Die relative ja, die absolute kaum (wird versucht, ist aber sehr schwierig).

2. Die relative Gleitleistung wird durch mehrmaliges Parallelfliegen mit einem Referenzgerät ermittelt: gleiches Gurtzeug, gleiches Pilotengewicht, Pilot wird getauscht, ... Die absolute Gleitzahl wird durch den Einsatz aller zur Verfügung stehender Meßgeräte erfliegen, wir sind aber mit der Genauigkeit noch nicht zufrieden.

3. Dieser relative Vergleich wird bei allen erfliegbaren Geschwindigkeiten gemacht. Die Kunden bekommen von uns auf Anfrage eine theoretische Polare, die auf diese gemessenen Werte angepaßt ist, jedoch mit dem Hinweis, daß die absoluten Zahlen nicht sicher sind.

4. Es wäre sinnvoll, ist aber sehr zeitaufwendig und schwierig.

5. Um sie für die Entwicklungsarbeit verwenden zu können, bräuchte man eine Messung mit einer Streuung von 0,05 1/d, d.h.: einem halben Zehntel. Die Qualität aller Polarenmessungen, die ich bisher veröffentlicht sah, war dagegen dilettantisch schlecht.

6. Ist schon interessant: Sie spricht für die aerodynamische Güte des Gerätes. Natürlich sollte aber auch das Gurtzeug und die Sitzposition diese Anforderungen erfüllen.



7. Ich denke, daß die VL Messungen nicht ganz daneben sind und gemittelt schon einen Anhaltspunkt geben: d.h. die 1er sind knapp unter 8, die 1-2er knapp unter 8,5, die 2er und 2-3er knabbern an der 9. Es scheint aber die 8,5 eine gewisse Hürde zu sein, d.h. es gibt heute viele Pseudo Hochleister („Hochleisteratruppen“), die nicht in der Lage sind, diese Marke zu überbieten und somit gerade von den aktuellen 1-2ern überholt werden.

8. Durch den Einsatz modernerer und genauerer Methoden wachsen die realen Gleitzahlen zur Zeit wieder etwas schneller als noch vor einiger Zeit. Die virtuellen Gleitzahlen wachsen auch, das hat aber andere Gründe (Großenwahn einzelner Marketingfritzeln). Die Grenze beider ist noch nicht absehbar.

Stephan Stiegler, UP

1. Ja

2. Wir machen Vergleichsflüge mit einem Referenzschirm. Wir haben in jeder Leistungsklasse einen Referenzschirm, der für uns einen gewissen Standard in Leistung und auch Flugverhalten festlegt. Dann wird ein Vergleichsflug zwischen diesem Referenzschirm und z.B. einem neuen Schirm gemacht, indem nebeneinander eine Gleitstrecke abgeflogen wird. Danach werden die Schirme getauscht und der Flug wird wiederholt bzw. verifiziert. Bei Hochleistern oder Wettkampfgeräten wird zudem noch geprüft, bei welcher Zuladung der optimale Kompromiß zwischen Steigen und Gleiten erreicht wird. Zudem kann man mit Vergleichsflügen auch das Verhalten in unruhiger Luft, Gleiten mit dem Wind, gegen Wind und im Aufwind vergleichen, was mit Polarmessung nicht möglich ist.

3. Nein

4. Gleitleistungsmessung mittels Vergleichsflügen ist sinnvoll und stellt die Basis für unsere Weiterentwicklungen dar.

5. Abgesehen davon, daß wir keine Gleitzahl angeben können (welche auch nicht stimmen würde), wissen wir anhand unserer Vergleichsflüge genau, welcher Schirm besser fliegt.

Eine Leistungsmessung anhand von Polen oder Gleitstrecken kann auch nur eine Zahl sein, die von vielen Faktoren bestimmt wird. Einflüsse - wie Pilotengewicht, Gurtzeug, Sitzposition, Temperatur, Luftdruck, Höhe, Winde, Thermikeinflüsse, Fluginstrument mit dem gemessen wird (auch die haben Unterschiede) - verfälschen eine solche Gleitmessung dermaßen, sodaß man diese sogenannte Gleitzahl nur als Variable ansehen kann.

6. Für einen streckenflug- oder wettkampforientierten Piloten spielt die Gleitleistung sicherlich eine große Rolle. In den Intermediateklassen glaube ich, daß das Gleiten untergeordnet ist, da es heutzutage eine breite Masse von Schirmen gibt, die ausreichend Leistung besitzen. Zudem fliegt man ja einen 1-2er Schirm wegen seiner Sicherheit und Einfachheit. Außerdem verringert sich der Leistungsabstand zum Hochleister von Jahr zu Jahr (jedenfalls bei UP).

7. Kann ich aus obenstehenden Gründen nicht sagen.

8. Zum einen werden die Flugeigenschaften von Leistungsflügeln immer ausgeglichener, was ein besseres Gleiten ermöglicht. Das Gleiten beinhaltet meiner Meinung nach nicht nur das simple Geradeausfliegen, vielmehr kommt es darauf an, wie sich ein Schirm in der Luft verhält - ob er sich aufstellt oder in Heber hineinzieht, oder neutral überm Kopf bleibt, auch wie ein kurzzeitiges Steigen mitgenommen wird. So gesehen gibt's noch einiges an Potential, um Schirme immer noch besser zu machen. Die Entwicklung neuer Gleitschirme hat nicht aufgehört, sie geht immer voran. Neue Ideen, Konzepte, Profile, Beschleunigungssysteme usw. werden uns auch in Zukunft noch bessere Gleitschirme bescheren.



Manfred Kistler, Skywalk

1. Ja

2. Mit allen Geräten und immer im Vergleich zu Referenzgeräten. Also mittels Vergleichsflügen und nicht durch Meßgeräte.

3. Polare wird ermittelt aber normalerweise nicht veröffentlicht. Wenn jemand unbedingt die Polare braucht, dann bekommt er sie natürlich auch, generell

ist es aber nicht unsere Philosophie, uns mit der Leistung zu brüsten. Beim Gleitschirmfliegen sind ganz andere Dinge wichtig als das Gleiten bei ruhiger Luft, oder eine theoretische Maximalgeschwindigkeit. Wichtig ist z.B. Fliegbarkeit bei Turbulenzen, Handling und Spaß an der Leistung, ein spannendes Fluggefühl.

4. Wenn alle gleich messen würden, dann wäre es sinnvoll, so aber wird sehr viel an den Bedingungen getuned. Nachdem die Vergleichbarkeit nach außen nicht da ist, macht nur der interne Vergleich Sinn. Es ist natürlich schon wichtig zu wissen ob ein Konzept leistungsmäßig funktioniert oder nicht.

5. Die absoluten Werte sind sicher nicht sehr genau (also ob Gleitzahl 7,8 oder 7,9). Die relativen Werte aber sehr genau, also Schirm A geht 0,2 besser als Schirm B. Immer vorausgesetzt natürlich identische Gewichte, identische Gurte, identische Position ...

6. Nachdem das Niveau insgesamt sehr gut ist, denke ich sollte die Gleitleistung keine entscheidende Rolle spielen. Ob ein Schirm zwei Zehntel besser gleitet als der andere mag im Wettkampf eine Rolle spielen, für den Normalpiloten oder auch den Streckenflieger ist das weniger wichtig wie die Frage wann er denn die vorhandene Leistung auch abrufen kann! Das meine ich mit der Fliegbarkeit eines Schirmes auch in turbulenten Bedingungen: Wie viele Piloten sind denn schon entnervt zum Landen weil sie sich an ihrem Schirm nicht mehr wohlfühlt haben. Nutzt es denn dann, wenn der Schirm theoretisch etwas besser ginge?

7. Einsteiger: 7 bis 7,5, Intermediate: 7,5 bis 8,5, Hochleister: 8-9, Wettkampf-Hochleister: 8,5-über 9. Sicher gibt es auch Ausnahmen.

8. 10 % sollten schon noch drin sein auf die nächsten Jahre.



Ernst Strobl, U-Turn

1. Wir betrachten die Performance unserer Schirme nicht isoliert unter einem Parameter, sondern sehen sie als gesamthafte Produkt an, das eine Fülle von positiven Eigenschaften besitzt. Natürlich achten wir bei Entwicklung und Tests auch auf die Gleitleistung, messen sie aber nicht explizit.

2. Siehe Antwort zur ersten Frage.

3. Nein, denn die Aussagekraft ist unseres Erachtens gering. Es gibt praktisch keine identischen atmosphärischen Bedingungen, die hinreichend vergleichbare Ergebnisse zulassen würden. Zudem kann der Gleitschirm-Pilot mit seinem Verhalten, anders als bei Flächenfliegern, leistungssteigernd oder -minimierend eingreifen.

4. Wie erläutert, streben wir ein für alle Bereiche optimiertes Produkt an, das über gute Starteigenschaften verfügt, hohe Sicherheitsreserven besitzt und angenehmes Handling bietet. Es macht keinen Sinn, diese positiven Eigenschaften dem Diktat der Gleitleistung zu opfern. U-Turn-Schirme, beginnend von unserem Einsteigermodell Infinity, verfügen über hohe Gleitleistungen, das zeigen uns unsere Vergleichstests und auch jene Tests von unabhängiger Seite.

5. Siehe Antwort zur Frage 3.

6. Wirklich relevant ist die Gleitzahl ausschließlich für Wettkampfpiloten, wobei selbst für diesen Bereich unsere Philosophie mit dem Apex XP nicht



von einem Mindestmaß an Ausgewogenheit abweicht: An erster Stelle kommt die Sicherheit, dafür nehmen wir auch gerne das eine oder andere Zehntel Gleitleistung zurück. Allen anderen Piloten bieten wir ohnehin in allen Bereichen ausgewogen leistungsstarke Produkte: Die Gleitleistung ist nur ein Parameter unter vielen.

7. Moderne Einsteiger bewegen sich bei Zahlen um 7, Intermediates bei 8 bis 8,5 und Hochleister bei 10 - 10,5.

8. „A bisserl was geht immer“, aber ein Zehntel Gleitleistung zu erhöhen, ohne in den anderen Bereichen Abstriche zu machen, bedingt bereits einen sehr hohen Entwicklungsaufwand.

David Dagault, Ozone

1. Wir vergleichen nur unsere Prototypen mit unseren Serienschirmen. Wenn die Wetterbedingungen passen kann man also sagen, der Prototyp geht besser, gleich oder schlechter als das Referenzgerät - ganz einfach.

2. Wir fliegen ohne Instrumente, allerdings mehrmals und in unterschiedlichen Bedingungen.

3. Nein.

4. Für uns ist es nicht sinnvoll, weil wir denken, daß man beim Fliegen über Freude und Gefühle sprechen sollte. Darauf kommt's letzten Endes an. 0,2 mehr an Gleitleistung helfen dir gar nichts, wenn dein Schirm in der Thermik schlecht steigt oder du ihn dauernd abbremsen mußt. Wir sollten deswegen vielmehr über Handling sprechen, inwieweit man das Potential eines Flügels ausnutzen kann, wie viel Freude man beim Fliegen hat.

5. Zunächst mal ist es sehr schwierig, präzise Daten zu bekommen. Jeder Hersteller wird andere Ergebnisse haben. Warum? Tests werden mit verschiedenen Meßgeräten, in verschiedenen Höhen (Druck, Temperatur), unterschiedlichen Methoden, etc. geflogen.

6. Dazu kann ich nur sagen: Laßt uns für lange Zeit sicher und mit Freude fliegen. Heutzutage sind die Differenzen der Gleitzahl in einer Schirmkategorie sehr gering. Andere Eigenschaften, die dich gut oder schlecht fliegen lassen und dir mehr oder weniger Spaß am Fliegen bereiten werden, sind dagegen sehr unterschiedlich. Auf diese Dinge sollte man achten.

7. Viel mehr als sie früher hatten. Die größten Fortschritte machte die Einsteiger und Intermediate Klasse. Mit 36 km/h in ruhigen Bedingungen halten sie mit den Hochleistern mit. Natürlich gleiten sie nicht mehr so gut, wenn man schneller fliegt oder Gegenwind hat. Bei normalen Verhältnissen hat man mit diesen Geräten aber viel mehr Möglichkeiten als früher: Leistung, Spaß und Sicherheit.

8. Die Antwort, die ich heute gebe, kann in 2 Jahren falsch sein. Einfach deshalb, weil die Entwicklung im Bereich Material und Knowhow einige Türen öffnen kann, die uns neue Perspektiven aufzeigen - auch eine Leistungserhöhung.



6. Die Gleitzahl ist für den Piloten natürlich sehr wichtig. Wie wichtig die veröffentlichten Gleitzahlen sind, ist eine andere Geschichte ...

7. Ehrlich gesagt, schwer zu sagen. Bei modernen Schirmen schätze ich für die Einsteigerklasse Gleitzahlen von 7 bis 7,5, für die Intermediates um die 8, für die Hochleister um die 8,5 und für die neuesten Wettkampfschirme 9+.

8. Schwer zu sagen. Ich denke, daß für homologierte Gleitschirme nicht allzu viel Raum für Leistungsverbesserungen bleibt, weil für die Piloten dieser Klassen ein ausgewogenes sicheres Flugverhalten am wichtigsten ist. Für Wettkampfschirme ist es wichtiger, gute Gleitzahlen bei hohen Geschwindigkeiten zu realisieren (wie in der Praxis) als gute Gleitzahlen in ruhiger Luft. Aber ich bin mir sicher, dass mit der heutigen Technologie Prototypen mit Gleitzahlen von mehr als 10-10,5 gebaut werden können.

Bruce Goldsmith, Airwave

1. Ich verwende 3 verschiedene Methoden: a. Messungen mit einem GPS in sehr ruhigen Bedingungen. Danach Analyse des Tracklog mit statistischen Methoden, um einen möglichst geringen Meßfehler zu produzieren. b. Relative Vergleichstests mit 2 Schirmen. Gemessen werden die Differenzen der Sinkrate und der Geschwindigkeit.

Eine gute Methode, um Leistungsverbesserungen zu checken. c. Ich lese die Daten, die in Magazinen veröffentlicht werden und versuche diese in Vergleichsflügen zu prüfen.

2. Ein Garmin 12 MAP mit einem 1-Sekunden Aufzeichnungsintervall und ein Renschler mit integriertem GPS. Für die Vergleichstests benutze ich die Schirmhöhe als Meßplatte und eine Stoppuhr.

3. Ich berechne theoretisch Polaren und überprüfe sie mit obenstehenden Methoden. Wenn Kunden anfragen, gebe ich sie natürlich weiter.

4. Die Leistung ist eine von mehreren wichtigen Konstruktionsvorgaben. Ein Faktor, der bei allen Gleitzahlmessungen nicht berücksichtigt wird, ist die Leistung in turbulenter Luft. Für die meisten Flugsituationen wäre dies wichtiger als die Leistung in ruhiger Luft, aber dies ist nicht leicht zu messen.

5. Ich denke, daß meine Gleitzahlmessungen sehr genau sind. In der Regel kann man die Genauigkeit des Tests in der Streuung der einzelnen Teilergebnisse beurteilen. Zum Beispiel hatte ich bei der Vermessung des Ten sehr wenig Streuung der Teilergebnisse und bin deshalb sehr sicher, daß die gemessene Gleitzahl von 10,2 in ruhiger Luft korrekt ist.

6. Für Wettkampfpiloten sehr wichtig, für Freizeitpiloten dürfte die Sinkrate wichtiger sein, die aber viel schwerer als die Gleitzahl zu messen ist.

7. Für Airwave Gleitschirme ungefähr für die DHV 1 Klasse um die 7, die 1-2er um die 8, die 1-2er um die 9 und Wettkampfschirme um die 10.

8. Ich denke, daß wir in den nächsten 2 Jahren Gleitzahl 12 für Wettkampfschirme erreichen werden. Diese Perspektive finde ich sehr aufregend - wir werden wie Drachenflieger gleiten ...



Vaclav Sykora, Gradient

1. Wir schätzen sie auf der Basis von Messungen.

2. Viele Flüge in möglichst ruhiger Luft ... Instrumente sind nicht so wichtig. Wir verwenden Renschler und GPS. Wichtig ist, die Differenz zu einem anderen, vermessenen Gerät zu ermitteln.

3. Ja, gezwungenermaßen, aber wir veröffentlichen sie nicht. Wir geben sie auf Anfrage an unsere Kunden weiter und weisen auf die Meßtoleranzen der Polare hin.

4. Zahlen sind nicht wichtig. Wichtig (und meßbar) ist nur die Differenz - besser oder schlechter.

5. Je nachdem - manche Hersteller messen überhaupt nichts, für sie ist es ausreichend, gute Öffentlichkeitsarbeit zu machen ...



Michael Nesler, Independence

1. Ja.

2. Wir verwenden einen Referenzschirm (Psycho 2 und ICE Proto V2) und messen die Differenz. Für diese zwei Referenzschirme haben wir die Polaren sehr genau in mehreren Flügen am Gardasee bei speziellen Bedingungen (1.012 mbar) ermittelt.

3. Polare: Ja. Die Polaren und Gleitleistung stellen wir normalerweise nicht zur Verfügung - das gäbe nur sinnlose Diskussionen und Vergleiche auf dem Papier.

4. Differenzmessung ja, absolute Gleitleistung eher nein. Die ändert sich sehr nach Gurtzeug, Sitzposition, Bekleidung, Hand- und Beinhaltung,



Tests Leistungsmessung

Höhe, Wetter

5. Die Referenzmessung dürfte weniger als 5 % abweichen, die absoluten Polaren von Psycho 2 und ICE Prot V2 max. 10 %

6. Die Polare ist wichtiger: Erst wenn der Pilot weiß, bei welchem Wind (Gegen-, Rückenwind, Stärke) er mit wie viel Bremse für das beste Gleiten fliegen muß, macht das ganze Sinn.

7. Was ist ein Hochleister? Hier : 2-3er.

Bei ungünstigster Sitzposition: E: 6.5, I: 7.5, H: 8.0

Bei perfekter Sitzposition: E: 7.5, I: 8.5, H: 9.0+

Psycho 2 Proto: A/R 7.5, 9 mm Kv Stammleinen, Thinredline-Sitz und anliegende Kleidung, zusammengekauerte Sitzposition mit Fähnchen am Körper zur Kontrolle: 10.6.

8. Die Intermediates werden den Hochleistern sehr nahe kommen, vereinzelte sehr gute Piloten werden mit Protos von einer GZ um die 11 fliegen können.

Gin Gliders Design Team

1. Selbstverständlich. Besonders wichtig ist uns die Aussage, wie sich die Gleitleistung unseres Flaggschiffes, dem Boomerang, bei bewegter Luft, also unter realen Wettkampfbedingungen darstellt. Dazu haben Hausi Bollinger und Gin Seok Song beim PWC-Finale in Tapalpa in Mexico vom Boomerang 4 Prototypen geflogen.



2. Unseren Wettkampfschirm, den Boomerang erproben wir am liebsten unter realen Wettkampfbedingungen. Die Serienschirme testen wir ebenfalls bei möglichst vielen unterschiedlichen Windverhältnissen und thermischen Bedingungen. Die 1-2er Protos, an denen Gin und Robert im Moment arbeiten, fliegen wir im Vergleich zum Oasis und zum Zoom. Es geht dabei natürlich nicht nur um Leistungsvergleiche, sondern auch um den so wichtigen Mix aus Sicherheit und Leistung.

3. Entscheidend ist für uns, wie bereits gesagt, die Leistung bei realen Bedingungen, also bewegter Luft und nicht beim Abgleiten in ruhiger Luft.

Eine Polare, gemessen in ruhiger Luft, hat keinerlei Aussagekraft auf das Streckenflugpotential einer Gleitschirmkonstruktion, und bei bewegter Luft kann man Polaren nicht messen. Demzufolge halten wir eine Veröffentlichung von Polaren nicht für sinnvoll. Der Boomerang zeichnet sich besonders dadurch aus, daß er durch die Turbulenz schneidet und dabei noch Höhe zu gewinnen scheint. Andere Schirme können dazu neigen sich aufzustellen und beim Gleiten durch thermisch aktive Luft eher Höhe zu verlieren. Entscheidend ist hier natürlich auch die Klappstabilität eines Schirmes. In die Bewertung der Leistung gehen einfach sehr viele Parameter ein. Auch das Befinden des Piloten spielt eine große Rolle, wie sicher und wohl fühlt man sich beim Gleiten in thermisch aktiver Luft und wie viel Gas getraut man sich zu geben.

4. Sinnvoll ist nur der Leistungsvergleich mit einem Vergleichsgerät bei realen, thermisch aktiven Bedingungen und auch bei Wind. Möglichst alle Verhältnisse, bei denen geflogen wird, müssen abgedeckt werden.

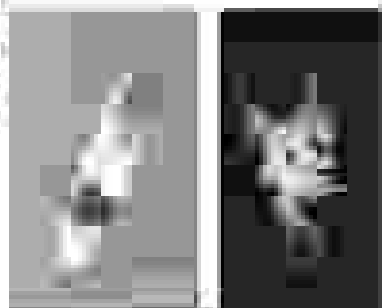
5. Der Leistungsvergleich mit einem Referenzgerät ist die genaueste Art Leistung zu messen. Absolute Zahlen spielen keine Rolle, weil ein Wettbewerb oder ein Streckenflug nicht in ruhiger Luft stattfindet.

6. Für den leistungsorientierten Piloten ist die unter realen Bedingungen ermittelte Gleitzahl sehr wichtig. Theoretische Werte, die bei unbewegter Luftmasse ermittelt wurden, sind irrelevant.

7. Diese Frage kann wohl besser von den Testern eines Magazins beantwortet werden. Unser Design Team verbringt keine Zeit mit der Ermittlung von Leistungsdaten bei unbewegter Luft. Sicher ist, daß der Abstand vom Wettkampfgerät zum Einsteigergerät immer geringer wird. D.h. Leistung wird immer sicherer fliegbar. Dies ist ein Entwicklungsziel, das wir uns gesetzt haben. So hat z.B. ein Zoom als DHV 2er eine sichtbar höhere Leistung als das Vorgängergerät, der Nomad mit DHV 2-3. Der Zoom Race, ebenfalls ein 2er liegt nochmals eine Stufe höher.

8. Wir sind noch lange nicht am Ende der Stange angelangt. Irgendwann wird der Bolero als DHV 1er die Leistung des Boomerang haben. Es ist nur eine Frage der Zeit. 🚀

www.independence-world.com



Gleitschirme

Gurttouge

Reifen

Helme

Zubehör

independence

WORLD

WORLD

WORLD

WORLD