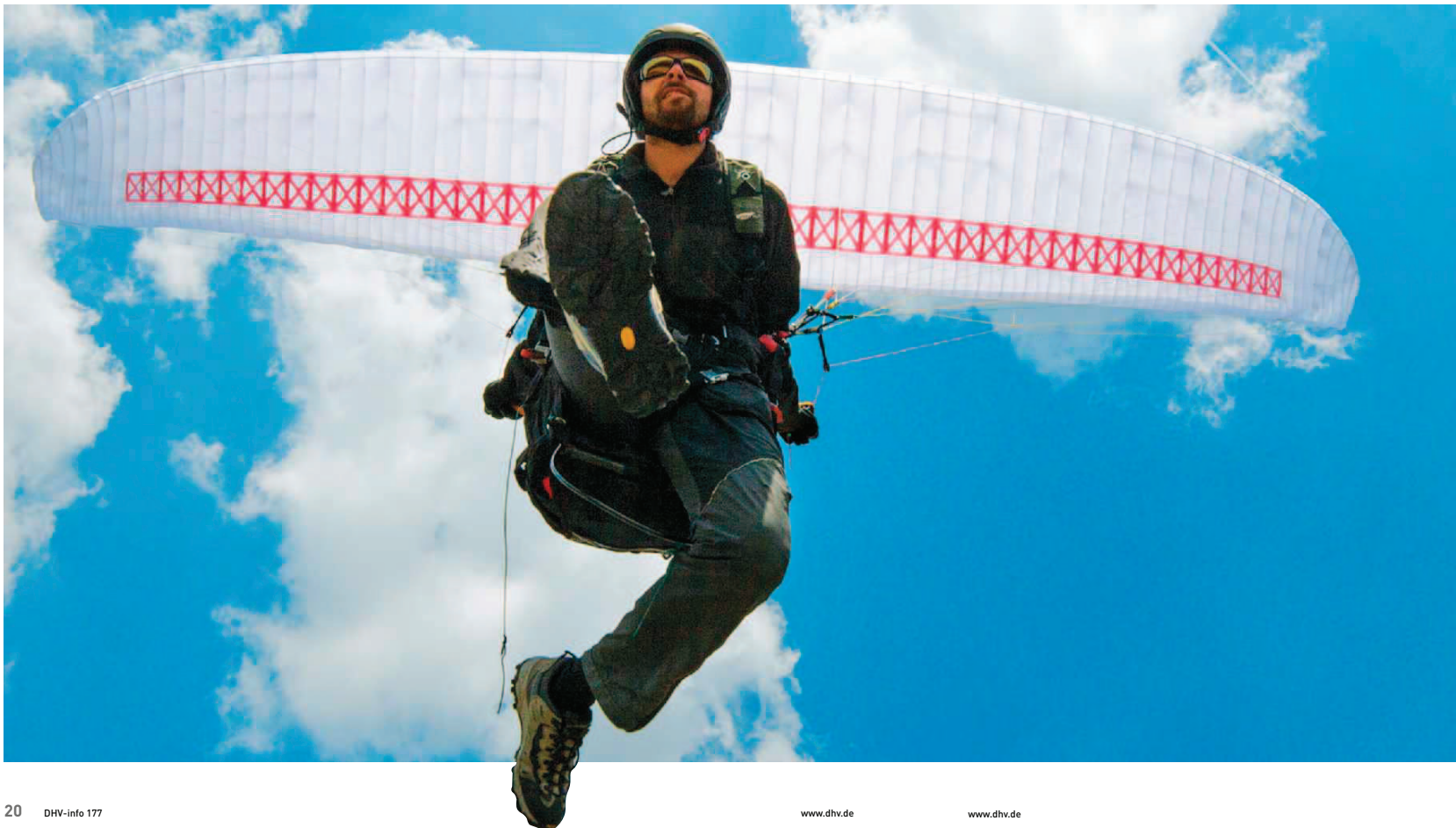


Stäbchen sind nicht gleich Stäbchen!

Vor- und Nachteile moderner Gleitschirmkonstruktionen

TEXT UND FOTOS MICHAEL NESLER



Der Großteil aller neu zugelassenen Gleitschirme hat zumindest in der Profilnase Stäbchen eingebaut. Die Hersteller versprechen größere Stabilität und bessere Leistung bei weniger Gewicht. Die neue Bauweise kann aber auch für die kompromislose Leistungssteigerung und zur Kostensenkung in der Produktion verwendet werden. Es gibt sie in verschiedenen Materialien: Nylon (PA6.6), PVC, ABS, Fiberglas, Carbon und Titan. Die billigsten Varianten sind Stäbchen aus PVC oder Nylon. Sie sind so günstig, dass es sich für den Hersteller lohnt, die teuren Mylar- oder Dacronverstärkungen an den Profilnasen damit zu ersetzen. Sozusagen als Zu-

gabe reduziert sich dabei nicht nur der Preis, sondern auch das Gewicht. Der Durchmesser der Stäbchen bestimmt gemeinsam mit dem Material deren Steifigkeit. Wird die Dicke entsprechend gewählt, ersetzen die Stäbchen die „alten“ Verstärkungen, ohne das Flugverhalten und die Sicherheit zu beeinflussen. Man bekommt einen Schirm, der weniger wiegt, spart in der Produktion ein paar Euro ein und präsentiert ihn als innovatives, modernes Produkt. Wählt man einen größeren Durchmesser oder ein steiferes Material, verändert sich das Flugverhalten: Der Stoff wird entlang des gebogenen Stäbchens wie ein Trommelfell aufgespannt. Man erhält eine sehr

steife Profilnase, die schon am Boden liegend die Eintrittsöffnungen perfekt offen hält. Das bringt schnelleres Füllen in der Aufziehphase, zügigeres Öffnen bei Störungen und dank der aerodynamisch verbesserten Anströmkanäle auch etwas mehr Leistung.

Interessanterweise haben wir während der Entwicklungsphase des Nikita³-Akroschirmes festgestellt, dass Stäbchen anstelle der schweren Dacronverstärkungen das Verhängerrisiko deutlich reduzieren. Da der erste Prototyp bis auf die Verstärkungen/Stäbchen baugleich mit dem Vorgänger mit Dacron-Verstärkungen war, sind die Erkenntnisse aus diesen Tests verlässlich. Erklären lässt sich dieses Phänomen möglicherweise so: Bei Klappern öffnet sich die eingefallene Seite nicht wie oft fälschlich angenommen dank der Wiederbefüllung der entleerten Zellen durch die Durchlassöffnungen im Inneren der Kappe, sondern durch den Auftrieb, welcher im Obersegel an der Knickstelle entsteht. Gleitschirme, die keine Durchlassöffnungen in den Profilrippen haben, öffnen sich nur geringfügig langsamer. An der Knickstelle entsteht eine sehr hohe Wölbung. Die dort entstehende Strömung erzeugt auf der Oberseite sofort einen Unterdruckbereich, welcher die benachbarten Obersegelbahnen nach oben saugt. Einmal eingeleitet, läuft diese Kettenreaktion sehr schnell ab und Zelle für Zelle füllt sich wieder. Mit Stäbchen versehene Profilnasen scheinen diesen Effekt zu beschleunigen, wohl dadurch, dass an der Knicklinie keine Kante, sondern eine strömungstechnisch günstigere Biegung entsteht. Zusammenfassend könnte man sagen, dass Stäbchen anstelle der Dacron- oder Mylarverstärkungen, auch wenn steifere Materialien verwendet werden, sich positiv auf Gewicht, Leistung und Extremflughverhalten auswirken.

Stäbchen in negativer Anwendung

Die Größe der Nasenverstärkungen hat sich über die letzten 20 Jahre eingependelt. Kaum ein zugelassener Schirm hat Verstärkungen in der Profilnase, welche deutlich größer als der Durchschnitt sind. Die optimale Größe kommt nicht von ungefähr, sondern ist das Ergebnis einer langen Erprobungs- und Einsatzphase. Sie gewährt ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Leistung, Sicherheit und Gewicht. Beim Gleitschirm ist die Position der A-Aufhängungen ein wichtiger Parameter. Je weiter diese nach hinten

versetzt sind, desto größer ist die Toleranz bei ungünstiger Anströmung und umso besser funktioniert die Dämpfung bei abrupten Lastwechseln. Allerdings kann man diese Aufhängungen nicht beliebig weit nach hinten verlegen, da der Staudruck und die Steifigkeit des Bereiches vor dem Aufhängungspunkt irgendwann nicht mehr ausreicht, um die Profilform im Flug zu erhalten.

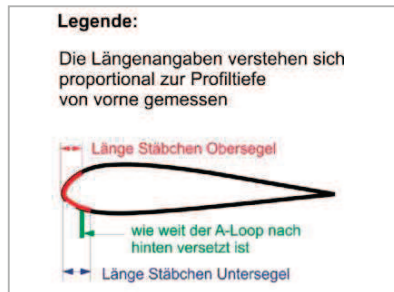
Mit Stäbchen kann man die Position der A-Loops weiter ausreizen und diese sehr weit nach hinten verlegen. Das bringt einiges für die Leistung. Dank des nun kürzeren Abstandes zum nächsten B-Loop kommt man mit drei oder gar nur noch mit zwei Leinenebenen aus. Zudem kann man leistungsfähigere Profile einsetzen und die dadurch bedingten Stabilitätseinbußen mit einem ausgeklügelten System an Stäbchen, Innendruck und Loop-Position zumindest für den Normalflug kompensieren. Profile mit weit nach hinten verlegter Wölbung im Untersegel sind typische Vertreter der neuen Klasse. Sie weisen eine sehr hohe Toleranz bis zum Unterschneiden auf, bringen einiges an Leistung mehr und vermitteln dem Piloten eine scheinbar (!) hohe Stabilität. Scheinbar deshalb, weil, wenn es dennoch zu Klappern und Frontstalls kommt, die Reaktionen deutlich dynamischer und unvorhersehbarer sind als bei konventionellen Schirmen. Erschwerend kommt dazu, dass man Gleitschirme mit dieser Bauweise kaum noch sinnvoll testen kann, da die simulierten Störungen mit jenen in der Praxis wenig gemeinsam haben. Da helfen auch Fallleinen und sonstige nette Tricks der Hersteller wenig.

Kompromissloser Einsatz von Stäbchen

Es gibt eine Position im Untersegel für die A-Loops, wo es keinen Sinn mehr macht, sie noch weiter nach hinten zu verlegen, da sich der Schirm zumindest ohne starken Gegenwind trotz Verstärkungen nicht mehr starten lässt. Deshalb wird man versuchen, die A-Loops gerade noch so anzubringen, dass sich der Schirm einigermaßen gut aufziehen lässt. Die Position ist, je nach Steifigkeit der Stäbchen, ziemlich weit nach hinten versetzt und erfordert sehr lange Stäbchen im Untersegel. Führt man die Stäbchen auch im Obersegel weit nach hinten, verdoppelt sich die Steifheit des Profils und der Stoff wird wie eine Trommel gespannt. Konsequenter eingesetzt, ist das vordere Viertel oder gar ein Drittel des Gleitschirmes fast schon so steif wie anno dazumal die ersten Flugdrachen. Nur, dass die nicht klappen konnten!

Bei Störungen, vor allem bei Front- und Seitenklappern, sind die sehr langen Stäbchen ein Problem, da dabei Teile des Profils nach unten klappen und an der Knickstelle eine deutliche Kante ohne Wölbung erzeugen. Dies verzögert oder verhindert die Wiederöffnung, die eingeklappten Teile entleeren sich kaum. Sie stehen wie ein Garagotor im Fahrtwind und erzeugen große Momente um die Hoch- und Nickachse. Je weiter die Stäbchen nach hinten gezogen werden, desto anspruchsvoller wird das Extremflughverhalten.

Man kann die Stäbchen-Technik noch weiter ausreizen: Baut man auch auf der B und/oder C-Ebene Stäbchen ein, um die Last besser zu verteilen, kommt man mit noch weniger An-



lenkpunkten aus. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder man baut die Stäbchen entlang der Naht nahe des Obersegels ins Profil ein oder man bildet damit einen Bogen in Richtung Unterkante, in dessen Zentrum der Anlenkpunkt liegt. Die beiden Enden des Bogens übertragen die Last des Anlenkpunktes auf das Untersegel und funktionieren fast wie eine Dreier-Gabel.

Die grundlegende Frage ist: Braucht man das Mehr an Leistung wirklich, um beim Gleitschirmfliegen Spaß und Erfüllung zu finden? Meiner Meinung nach ist die Leistung inzwischen nur noch im direkten Vergleich wichtig, also bei Wettkämpfen und OLC-Punkten. Wer für sich alleine Streckenfliegen geht, am Hausberg seinen Spaß sucht und auch mal eine Außenlandung riskieren will, ohne sich dabei zu überfordern, der braucht das bisschen Mehr an Leistung nicht. Auch deshalb, weil der Leistungszuwachs erst so richtig beim beschleunigten Fliegen spürbar wird, was viele Hobbyflieger ohnehin kaum machen - und wenn, leider meist in einer Notsituation in Boden- und Kammlähe.

Als Gegenargument werden nun einige Hersteller und deren überzeugte Anhänger anführen, dass die neuen Schirme mit ihren Stäbchen nicht nur mehr Leistung haben, sondern auch viel stabiler geworden sind. Das ist ein schwer zu widerlegendes Argument, denn hochgestreckte Schirme in der Hand erfahrener, aktiv fliegender Piloten klappen so gut wie nie ein. Wenn doch, dann meist nur kleinflächig. Das liegt einerseits daran, dass diese Piloten wirklich gut fliegen, andererseits an dem enorm effizienten Hebel beim Einsatz der Bremsen zur Korrektur von Entlastungen. Je gestreckter ein Gleitschirm ist, desto wirkungsvoller wird der Hebel beim Gegenbremsen und desto kürzer sind die dazu nötigen Steuerwege, was die Reaktionszeiten verkürzt.

Aber machen wir uns nichts vor: Passiv oder unaufmerksam geflogen, klappen auch diese Schirme. Es ist kein Geheimnis, dass ein Großteil der großflächigen (EN/LTF 75 %) Klapper bei hochgezüchteten Stäbchenschirmen in einem mehr oder weniger spektakulären Absturz enden. Die Statistik ist hier nur deshalb so positiv, weil

die Piloten diese Situationen konsequent zu verhindern versuchen, meist mit Erfolg.

Fazit

Stäbchen haben Vor- und Nachteile. Verantwortungsvoll eingesetzt, bringen sie klare Vorteile für die Piloten. Zur kompromisslosen Leistungssteigerung verwendet, bergen sie etliche Gefahren:

- Unvorhersehbares Extremflughverhalten, das Argument: „Die klappen praktisch nie!“ ist nicht sinnvoll, wenn man davon ausgehen muss, dass es im Falle „wenn doch“ mit großer Wahrscheinlichkeit zum Absturz kommt,
- markanter Leistungs- und Sicherheitseinbruch bei geknickten Stäbchen,
- erhöhte Sackfluggefahr bei Alterung (bei nachlassendem Innendruck wegen hoher Porosität bleibt die Profillase vor den A-Loops nicht mehr in ihrer Position),
- aufwändiges Packen und großes Packmaß bei Flugreisen,
- Verlust der „Leichtigkeit“ des Gleitschirmfliegens. ◀



**Check
Dein Equipment!**

Jetzt! → turnpoint.de | Tel 0 80 36-9 08 82 61
 Gleitschirm-Check: nur **149€** | Check inkl. R-Gerät
 packen: nur **179€** | je inkl. Rückversand! | seit 1989

TURNPOINT .competence