

gen. In dieser Position hat ein Liegegurt mehr Luftwiderstand als das fetteste Airbag-Schulungsgurtzeug. Der optimale Winkel ist jener, der bei der besten geschätzten Gleitzahl der umströmenden Luft am wenigsten Stirnfläche bietet. Dieser Winkel ist extrem schwierig zu errechnen, am ehesten geht das über ein seitliches Foto, eingelesen in ein CAD-Programm, in dem man den Gleitwinkel und die dazu passende relative Strömungsrichtung einzeichnet. Der sich daraus ergebende Winkel zur Horizontalen kann nun auf das Gurtzeug übertragen werden. Wer es einfacher, aber ungenauer haben will, der kann sein Gurtzeug so einstellen, dass die längste gerade Unterkante des Liegegurtes annähernd horizontal eingestellt ist.

Diese Neigung regelt man über mehrere Gurtbänder:

Die meisten Gurtzeuge haben die Möglichkeit, die Sitzbrettneigung zu verändern. Hier gilt es, das Sitzbrett so einzustellen, dass die oben erwähnte längste gerade Unterkante horizontal (oder im optimalen errechneten Winkel) liegt, ohne dass man das Gefühl hat, nach vorne rauszurutschen. Diese Einstellung ist oft schwierig, denn es geht um wenige Grad, die über Rausrutschen oder unangenehmes Drücken gegen die Auflagefläche der Oberschenkel an der Brettvorderkante entscheiden.

Dann geht es um die korrekte Länge des Beinsacks. Man wird ihn schon vorher einigermaßen eingestellt haben, nun kommt das Feintuning. Zuerst stellt man die unteren Stützbänder so ein, dass man mit ausgestreckten Beinen einen deutlich spürbaren Druck am unteren Rücken und an den Fersen erhält. Er sollte noch angenehm sein, ohne dass man sich strecken muss. Nun regelt man den Winkel des Fußbrettes. Dieser Winkel ist ausschlaggebend für die Kraft, die es braucht, um die eingestellte horizontale Position zu halten. Es hat sich in der Praxis bewährt, dass die Fußspitzen etwas näher zum Piloten zeigen als die Fersen. Nach vorne gestreckte Fußspitzen sind kontraproduktiv.

Der letzte Schritt ist das Anpassen des Beschleunigers, was je nach Modell recht komplex sein kann. Wer meint, dass er mit nur einer Sitzung am Simulator seinen Liegegurt perfekt einstellen kann, liegt falsch. Nach der ersten Einstellung geht man damit fliegen und vergleicht den errechneten horizontalen Winkel mit dem im Flug. Schrittweise, immer abwechselnd am Simulator und im Flug, stellt man nun diesen Winkel und die Position des Oberkörpers nach, bis sich alles perfekt anfühlt. Ich kenne keinen Piloten, der das in weniger als 8 Flügen geschafft hat.

Die Flugtechnik mit dem Liegegurt

Beim Fliegen mit einem Liegegurt kommt zur Steuerung mit den Bremsen und der Gewichtsverlagerung eine weitere Komponente hinzu, die völlig neue Möglichkeiten eröffnet. Der Luftwiderstand eines Sitzgurtes ist annähernd gleich groß, egal ob er von vorne oder von der Seite angeströmt wird. Selbst wenn der Pilot eine sehr kompakte Haltung einnimmt, ändert sich wenig. Beim Liegegurt ist das anders: In der optimalen Position mit möglichst horizontal eingestelltem Beinsack ist der Luftwiderstand sehr gering. Hängen die Beine nach unten, erhöht sich der Widerstand deutlich. Wird das Liegegurtzeug von der Seite angeströmt, kann der Luftwiderstand sich sogar vervierfachen. Im Gleitflug, vor allem bei hohen Geschwindigkeiten, ist es das oberste Ziel, möglichst ohne Pendelbewegungen den optimalen Winkel des Gurtzeugs zu halten. Je weniger der Pilot im Geradeausflug diese aerodynamisch günstigste Position unterbricht, desto höher und schneller wird er an seinem nächsten Ziel ankommen. Der Effekt von ungewollten Winkeländerungen ist bei genauer Betrachtung beeindruckend. Dreht sich der Pilot mit seinem Liegegurt leicht um die Hochachse, wie es in unruhiger Luft immer wieder passiert, erhöht sich der Luftwiderstand schlagartig. Pendeln dabei seine Beine gar nach unten, hat er schnell ein Vielfaches des op-



Der Sitzgurt hat keinesfalls ausgedient: Im dynamischen Kurvenflug ist bei seitlicher Anströmung der Luftwiderstand deutlich geringer als beim Liegegurt. Wer Spaß an schnellen Kurven, engen Thermikkreisen und Freestyle hat, wird sich für ein kompaktes Sitzgurtzeug entscheiden.

timalen Widerstandes. Die Folge ist, dass der Pilot kurz abgebremst wird, die Kappe überholt den Piloten. Es entsteht ein Pendel und systembedingt folgt die Gegenbewegung, bei der der Pilot wieder unter die Kappe zurückpendelt. Das kostet Geschwindigkeit und Höhe. Fliegt er dabei Vollgas, wird der kritische minimale Anstellwinkel unterschritten und die Kappe kollabiert.

Eine interessante Bemerkung am Rande: Man kann mit ausgereizten Wettkampfprotos weit über 70 km/h fliegen, solange man die optimale Position seines Liegegurtzeugs bewusst einhält. Mit einem Sitzgurt ist die maximal erreichbare Geschwindigkeit deutlich weniger, der Schirm kollabiert früher. Bei Wettkämpfen werden lange Gleitstrecken weniger durch die absolute Gleitleistung der Geräte, sondern durch die Fähigkeit (und Kondition) der Piloten entschieden, möglichst störungsfrei die Position des Gurtzeugs zu halten. Die Kunst dabei ist, dass die Strömung am Gurtzeug immer geradlinig anliegt. Kontrollieren kann man dies anhand eines Fährchens am Fußende (Foto).

Bewusstes Nutzen des Luftwiderstandes beim Thermikfliegen

Die Eigenschaft, dass sich der Widerstand sprunghaft erhöht, wenn der Anströmwinkel nicht optimal ist, kann man zu seinen Gunsten nutzen. Immer dann, wenn man vom Gefühl her kurzzeitig etwas mehr Geschwindigkeit brauchen könnte, kann man absichtlich seinen Winkel verändern und somit eine Pendelbewegung auslösen, die für einen Moment die Flugge-



Je nach Einstellwinkel des Liegegurtzeugs (gelb) kann der effektive Formwiderstand fast gleich groß sein wie der eines normalen Sitzgurtes (rot). Erst wenn der Winkel genau dem relativen Wind angepasst ist, gewinnt man damit wirklich an Leistung (grün).

gert man langsam sein komplettes Gewicht auf die Außenseite. Das hat zwei Effekte zur Folge: Das Liegegurtzeug wird seitlich angeströmt, der Anstellwinkel der Kappe wird dadurch kleiner. Wie schon bemerkt, steigt der Schirm dadurch besser. Der zweite, anfangs doch sehr verwundernde Effekt ist, dass sich die Drehgeschwindigkeit erhöht und der Radius verkleinert. Das kann man damit erklären, dass die erhöhte Last auf der Außenseite den Außenflügel beschleunigt und so die Drehung begünstigt. Diese Technik ist nicht ohne Gefahr, denn durch die Wegnahme von Last an der Innenseite verkürzt sich dort der effektive Steuerweg. Ohne ein ausgeprägtes Feingefühl und bewusstes Erfühlen der Zugänderungen an der Innenbremse kann es schnell zum ungewollten Strömungsabriss kommen.

Die obligatorische Anmerkung zur Flugsicherheit

Beim Liegegurt ist die Masse des Körpers über eine große Fläche horizontal verteilt. Bei schnellen Drehbewegungen, wie sie bei Klappern, nicht ganz symmetrischen Frontklappern, Spiralen und Wingovern vorkommen, kommt es deshalb sehr schnell zum Eintwisten.

Verantwortungsvolle und intelligente Piloten sind sich dessen bewusst und verzichten in Turbulenzen, in Bodennähe und während absichtlicher Manöver auf die coole liegende Haltung und nehmen eine kompakte Position ein. Der ständige Wechsel je nach Bedingungen zwischen der optimalen und der aufrechten Sitzposition ist letztlich die einzige Möglichkeit, die Vorteile beider Gurtzeuge zu nutzen.

Zum Abschluss

Mit dem Liegegurtfliegen eröffnet sich eine weitere Dimension: Das bewusste Spielen mit der Massenträgheit und des Luftwiderstandes. Gleichzeitig erfordert es die Fähigkeit, die Sitzposition aktiv je nach Bedarf verzögerungsfrei zu verändern, damit die Sicherheit (Twisten, Pendeln) nicht beeinträchtigt wird. Wer es als persönliche Herausforderung annimmt, das Fliegen mit dem Liegegurt systematisch zu erlernen und zu trainieren, der wird viel Spaß an dieser wahrscheinlich aktivsten Art der Steuerung haben. Und er wird sich wundern, dass er damit mehr Leistungsvorteile als mit einem höher klassifizierten Gleitschirm erreichen kann. ◀