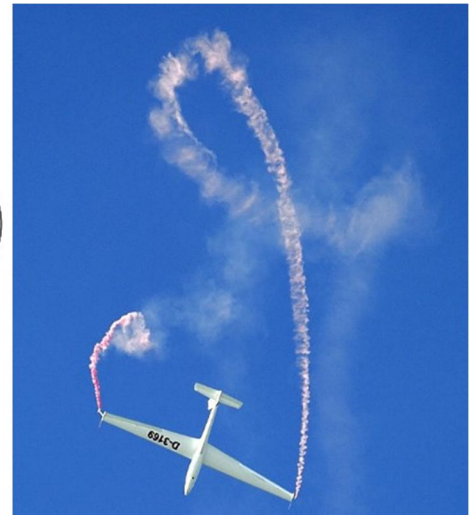




Swift S 1

Zakład Remontów i Produkcji Sprzętu Lotniczego

Dieser Leitfaden zur Einweisung in das Segelkunstflugzeug Swift S 1 ist als Leitfaden für Segelkunstfluglehrer, Einweiser, Trainer, Segelkunstflugschüler und Weiterbilder geeignet. Auch der Wettbewerbsanfänger oder sonstige Interessierte wird fündig werden. Wir haben diese "Typeinweisung" in 6 Abschnitte unterteilt:

- Historie
- Flugeigenschaften, Ruderwirkung und fliegerische Besonderheiten
- Technische Daten, Betriebsgrenzen und spezielle Konfigurationen
- V-n-Diagramm
- Zulässige Kunstflugfiguren
- Besonderheiten und Anregungen aus der praktischen Kunstflugerfahrung
- Einweisungsnachweis Theorie und Praxis mit Wissensüberprüfung

Historie

Nach der Sperrung des Kobuz 3 im Herbst 1989 ergriff der damalige Weltmeister Jerzy Makula die Initiative, um ein zeitgemäßes Nachfolgemuster zu schaffen. Er fand mehrere Geschäftsleute und Firmen als Geldgeber und in Edgar Margański einen Konstrukteur, mit denen das Projekt noch vor der in Polen geplanten Weltmeisterschaft 1991 realisiert werden sollte. Margański hatte bereits eine Attrappe des neuen Flugzeugs unter dem Namen "Akrobat" gebaut, die schon alle Merkmale des künftigen Produkts aufwies. Beim Namen einigte man sich auf "Swift" (Mauersegler) mit Blick auf englischsprachige Kunden.

Makula, Margański und dessen Mitkonstrukteur Jerzy Cisowski waren sich von Anfang an einig, weitgehend die bewährte Auslegung des Kobuz zu übernehmen. Nicht umsonst galt der Kobuz als das bis dahin in jeder Hinsicht beste Kunstflug-Segelflugzeug. Insbesondere die Flügelgeometrie des Kobuz sollte für die Neukonstruktion unverändert beibehalten werden.



die Holzkonstruktion Kobuz 3

Um die Rollwendigkeit gegenüber dem Kobuz zu verbessern, verkürzte man die Spannweite von 14,0 m auf 12,68 m. Eigentlich war da ein Rollunfall auf der ILA in Berlin schuld. Hier ist abends eine Bücke hinten in den Anhänger gerollt und hat ein Stück Flügel gefressen. Über Nacht wurde der Flügel außen bei ca. 12,6 m abgeschnitten und eine Endscheibe angeklebt, das Querruder repariert und das war das

Beste, was dem Swift passieren konnte. Um mit dem neuen Flugzeug so schnell wie möglich in die Luft zu kommen, bekam der "proof of concept"-Prototyp einen einteiligen Flügel, für den man kurzerhand zwei entsprechend "gestutzte" original Kobuz Flügelhälften zusammen schäftete. Die Rumpfform war bereits weitgehend identisch mit den späteren Serienflugzeugen. Für das Fahrwerk und wesentliche Teile der Steuerung griff man auf Serienteile des Jantar-Standard zurück. Ebenso entstand die Kabinenhaube aus einem Jantar-Rohling. Dieser Vor-Prototyp (SP-P600) flog erstmals am 11. Januar 1991. Bereits die ersten Flugtests mit diesem Flugzeug bestätigten die hohen Erwartungen.

Da die Zeit drängte, nahm man die Negativ-Formen für den Kunststoff-Flügel einfach von einem sorgfältig gespachtelten Kobuz-Flügel ab. Daher rührt auch die einzige nennenswerte Schwäche des Swift. Der rechte Flügel hat eine leichte Verwindung, wodurch eine deutlich spürbare Rolltendenz nach links entsteht. Deshalb haben viele Swift am Querruder zum Ausgleich eine "Bügelkante". Um einen möglichst großen Abstand der beiden Hauptbolzen zu bekommen und zur Erleichterung der Montage, liegen die Bolzen außerhalb der Rumpfkontur in den Flügel-Rumpf-Übergängen.

Der Prototyp der GFK-Version (SP-P601) flog erstmals am 06. August 1991, nur wenige Tage vor Beginn der Weltmeisterschaft in Zielona Góra. Dort gaben die beiden Prototypen ein glänzendes Debut. Der Swift war allen Konkurrenten haushoch überlegen und bereits bei der nächsten Weltmeisterschaft 1993 flog der Großteil der Teilnehmer auf Swift. Bis zum heutigen Tag ist der Swift das Maß aller Dinge im Segelkunstflug.

Margański baute insgesamt 38 Exemplare des Swift einschließlich der Prototypen. Über ein Nachfolgeflugzeug gibt es viele Gerüchte. Ein neuer Formensatz ist jedenfalls bereits vorhanden und auch ein Prototyp in CFK-Bauweise ist seit 2016 fertig aber unserem Wissen nach noch nie geflogen.

Flugeigenschaften und fliegerische Besonderheiten:

Das Geheimnis der Überlegenheit des Swift liegt ganz klar in der vom Kobuz übernommenen Flügelgeometrie. Streckung und Zuspitzung sind für hohe Rollrate optimiert. Die Flügelvorderkante ist rechtwinklig zum Rumpf und liegt knapp unter Augenhöhe des Piloten, der so durch einen Blick zur Seite Richtung Horizont mühelos seine exakte Fluglage überprüfen kann.

Die voll aerodynamisch und masseausgeglichenen Frise-Querruder erstrecken sich über fast 2/3 der Spannweite. Diese Querruder verleihen dem Swift eine unerreichte Rollwendigkeit, wobei die Handkräfte mit zunehmender Geschwindigkeit kaum merklich ansteigen.

Das Flügelprofil stammt zwar noch aus den 1940ern, aber damit hat der Swift eine erstaunlich flache Geschwindigkeitspolare, was für den Kunstflug viel wichtiger ist als eine super-Gleitzahl bei niedriger Geschwindigkeit. Der einzige Mangel dabei ist der geringe Auftrieb im Rückenflug. Bei negativen Manövern verliert der Swift relativ viel Höhe.

Dein erster Eindruck ergibt sich durch deine fast liegende Sitzposition. Da du deinen optimalen Anstellwinkel im F-Schlepp mit dem Höhenruder erfliegen musst, befindet sich der Schlepper im unteren Bereich deines Voraussichtfeldes, was am Anfang etwas gewöhnungsbedürftig ist. Alle Ruder sprechen generell sehr direkt und schnell an, die Wirkung ist hoch dimensioniert. Das Abreißverhalten ist, so lange du nicht abrupt bis zum Anschlag durchreißt im Vergleich zum Fox harmloser, aber doch als angenehm aggressiv zu bezeichnen.

Der Swift ist ein sehr „ehrlicher“ Flieger, er tut genau, was du steuerst, das ist aber nicht immer, was du willst, suche also keine Fehler beim Flugzeug. Diese direkten Ruder werden dich bald überzeugen, aber du kannst von dem Flugzeug auch durchaus von dieser Direktheit überrascht werden.

Technische Daten, Betriebsgrenzen und spezielle Konfigurationen:

Spannweite	12,68 m	maximale Flugmasse	410 kg
Flügelfläche	11,73 m ²	beste Gleitzahl	30 bei 127 km/h
Länge	6,91 m	geringstes Sinken	0,95 m/s

Die Betriebsgrenzen aus dem Flughandbuch, die Geschwindigkeiten V_S und $V_{S-Rückenflug}$ sind Beladungs- und Schwerpunktabhängige Zirka-Werte, die $V_{Rolling-g}$, bzw. V_{flick} sind zeichnerisch ermittelte Werte aus dem V-n-Diagramm. Sie sind als dringende Empfehlungen anzusehen. Die $\frac{1}{3}$ Abfanglastreduzierung beim zusätzlichen Einsatz von Richtungsrudern wurde rechnerisch festgestellt. Die erfolgene Seitenwindkomponente beträgt 18 km/h.

Geschwindigkeiten		zulässige Lastvielfache	
V_S	ca. 78 km/h	n1 (max. pos. g bei V_A)	+ 10 g
V_S Luftbremsen	ca. 90 km/h	n2 (max. pos. g bei V_{NE})	+ 10 g
$V_S \cdot 1,1$	ca. 87 km/h	n3 (max. neg. g bei V_{NE})	- 7,5 g
$V_{S-Rückenflug}$	ca. 102 km/h	n4 (max. neg. g bei V_A)	- 7,5 g
V_{flick} pos.	ca. 195 km/h	n1 red. (max. pos. g bei V_{flick})	+ 6,66 g
V_{flick} neg.	ca. 202 km/h	n2 red. (max. pos. g bei V_{NE} $\frac{1}{3}$ reduziert)	+ 6,66 g
V_A	236 km/h	n3 red. (max. neg. g bei V_{NE} $\frac{1}{3}$ reduziert)	- 5 g
V_B/V_{RA}	236 km/h	n4 red. (max. neg. g bei V_{flick})	- 5 g
V_{NE}	287 km/h	n Luftbremsen ± 0 und + 3,5 g	

Die Zuladung ist abhängig vom jeweiligen Wägebericht, die daraus resultierende Höchstzuladung darf nicht überschritten werden.

Mindestzuladung: 70 kg (55 kg + Blei)

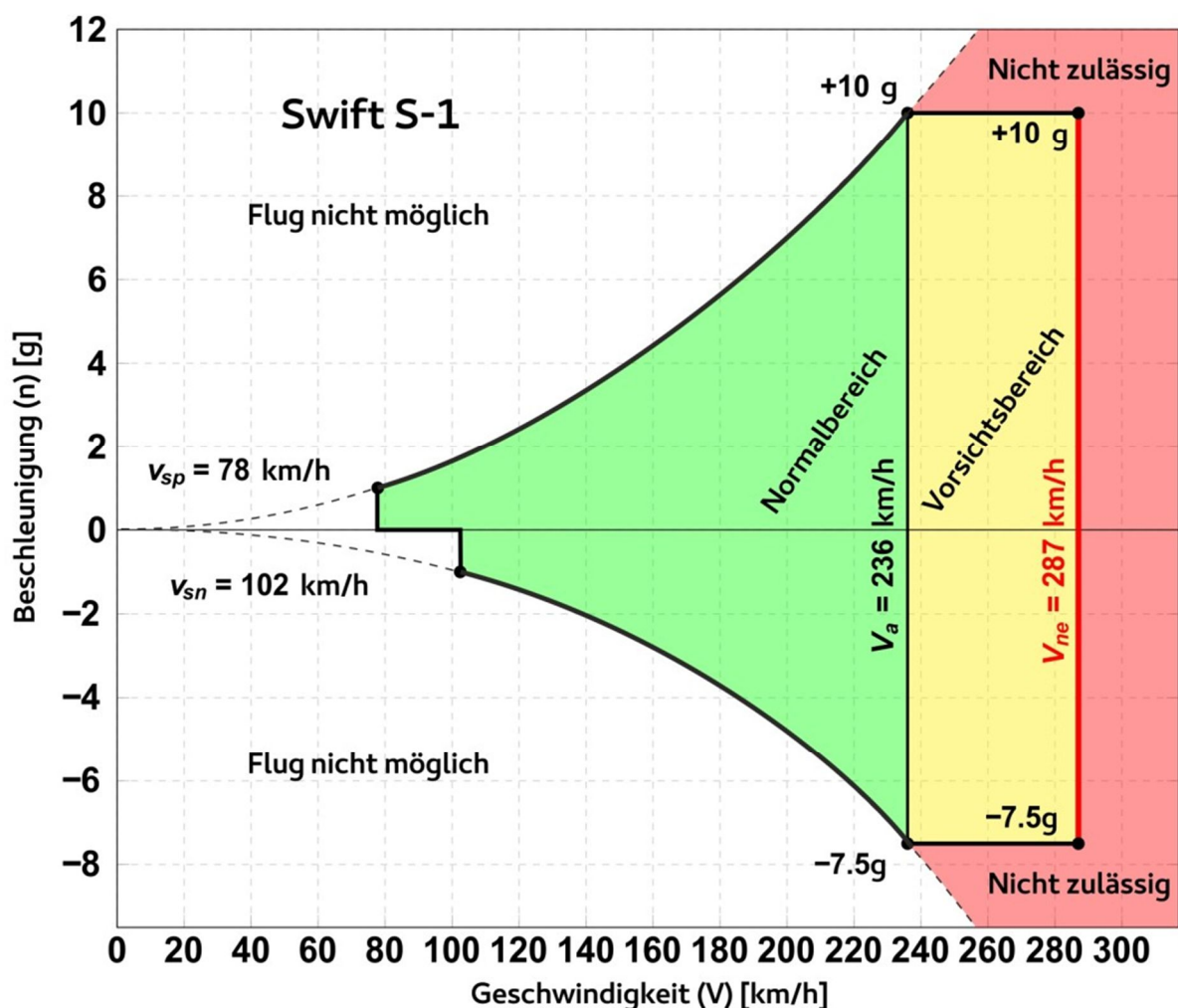
Höchstzuladung: 115 kg

Gepäck max. 3 kg

V-n-Diagramm Swift

Das Lesen von V-n-Diagrammen ist eine inzwischen fast verloren gegangene Kunst. In den heutigen Flughandbüchern findest du immer seltener diese Diagramme, obwohl sie wesentlich mehr aussagen, als du denkst. Anhand der Bereiche und Kurven kannst du deine zulässigen Lasten bei entsprechenden Geschwindigkeiten ablesen, du siehst bei welcher Fahrt und g-Last mit einem „accelerated stall“ zu rechnen ist. Du kannst die sichere Last und die Bruchlast bestimmen und zeichnerisch die $V_{\text{Rolling-g}}$ bei positiver oder negativer Last feststellen, um immer auf der sicheren Seite zu sein, wenn du mal mit allen Rudern arbeiten musst. Für den Kunstflug ist je nach Flugzeugzulassung die V_{flick} wichtig, und du siehst, in welchen Bereich dein Segler noch fliegt, nicht mehr fliegt oder sich zerlegen darf. Das untenstehende Diagramm ist nur mit den „Grundwerten“ bestückt. Druckst du es dir aus, kannst du damit arbeiten, üben und lernen.

V-n-Diagramm Swift S-1



Zulässige Kunstflugfiguren

Es sind alle Figuren zugelassen ... aber ein Swift ist auch nicht unkaputtbar ...

Die im Handbuch aufgeführten Geschwindigkeiten für die einzelnen Figuren sind einigermaßen realistisch, allerdings für "mittlere" Zuladung.

Besonderheiten und Anregungen aus der praktischen Kunstflugerfahrung

Die Formen für die Swiftflügel wurden, wie du inzwischen weißt, vom Kobuzflügel abgeformt. Allerdings wurde hier ein Fehler mit abgeformt. Der rechte Flügel hat eine leichte Verwindung, wodurch eine deutlich spürbare Rolltendenz nach links entsteht. Deshalb haben viele Swift am Querruder zum Ausgleich eine "Bügelkante". Nach dem 17. Serienflugzeug korrigierte Margański den Fehler an den Formen. Die späteren Swift flogen danach brav geradeaus. Allerdings konnten die Feinheiten nicht komplett ausgebügelt werden. Ein Fehler in den Hauptbolzenbohrungen sorgt für unterschiedliche Anstellwinkel der Tragflächen. Beim Stall dreht der Swift gerne nach rechts und die gerissene Rolle kommt links etwas aggressiver, dafür fällt die gestoßene Rolle rechts leichter. Somit hat der Swift eine Schokoladenseite, die du ausnützen kannst. Musst du jedoch programmbedingt rechts Trudeln, oder rechts reißen, kannst du diese Schwäche mit leichtem Vorspannen ausgleichen, aber das ist absolut höhere Schule ...

Es ist nicht ganz einfach im Swift die ideale Sitzposition zu finden. Das liegt an der Anordnung der Bedienelemente und an den großen Knüppelwegen. Durch die liegende Position kommst du als „Rechtshänder“ mit angewinkeltem Arm schlecht nach vorne links in die Ecke. Wirst du durch negative g noch in die Gurte gedrückt, wird der Weg noch größer. Nimmst du jetzt die Rückenlehne nach vorn, bekommst du evtl. Schwierigkeiten mit der Fahrwerksbedienung. Der Mitentwickler und Einflieger Jerzy Makula hat eine kleine Statur ...

Der Bereich des idealen, gesteuerten Strömungsabrisses ist für jede Geschwindigkeit sehr klein gefasst. Ziehst du zu „lahmarschig“ oder zu weit, bäumt der Swift stark auf, rotiert mit hohem Anstellwinkel, und lässt sich schwer einfangen. Du kannst aber mit entsprechender Gewichtstrimmung nachhelfen, wir kennen viele Piloten, die mit etwas „Zusatzblei“ in der Schnauze fliegen und so den Bereich etwas weiter fassen.

Der Landeanflug ist harmlos, die Luftbremsen wirken sehr gut und der Swift lässt sich sehr effektiv slippen (hoher Rumpf). Da die V_s des Swift nahe an 80 km/h liegt hat er eine Überziehwarnung. Trotzdem, fliege am Anfang nicht unter 125 km/h, auch nicht beim flachen Kurven. Die Landeanfluggeschwindigkeit bei Höchstmasse ist 116 km/h im Regen 125 km/h. Du solltest nicht zu stark bremsen, da der Flieger dazu zu neigt auf die Nase zu gehen, also Knüppel beim Ausrollen vollgezogen halten und lass' ihn geradeaus rollen, eine Kurve belastet das Rumpfhinterteil und das Spornrad übermäßig.

Quellen:

Die unermesslichen Erfahrungswerte in den Köpfen der beteiligten Segelkunstfluglehrer, Trainer, Wettbewerbskunstflieger, sowie ...

Daten aus dem Flughandbuch: Fa. Zakład Remontów i Produkcji Sprzętu Lotniczego

Bilder: Mit freundlicher Genehmigung Jerzy Makula, Eugen Schaal, Maxu Feyerabend



EINWEISUNG IN DEN SWIFT S 1 (Kunstflugaus- und -weiterbildung)	
Name, Vorname:	
Datum:	
1	Theoretisches Vertraut machen
<i>Beantworte folgende Fragen unter Zuhilfenahme des Einweisungsleitfadens und ggf. des Flughandbuches:</i>	
Geschwindigkeitsbereiche (km/h)	
Flugzeugschlepp maximal:	Höchstgeschwindigkeit bei böigem Wetter (V_B):
Höchstzulässige Manövergeschwindigkeit (V_A)	Richtgeschwindigkeit im freien Flug einschließlich Kurven bis 30° Querneigung: nicht unter km/h
Höchstgeschwindigkeit (V_{NE}):	Ausfahren der Luftbremsen bis km/h
Mindestgeschwindigkeit (V_S)	Mindestgeschwindigkeit (V_S) im Rückenflug:
Beladung (kg)	
Ballast bei eigener Körpermasse:	
Leermasse:	Maximale Abflugmasse:
Minimale Zuladung:	Maximale Zuladung:
Kunstflugzulassung	
Belastungsgrenzen bei V_A : + g bis - g	Belastungsgrenzen bei V_{NE} : + g bis - g
Die zulässigen Betriebsgrenzen bei für Flicks sind gerissen: km/h mit max. g / gestoßen: km/h mit max. g	
Nicht zulässige Kunstflugmanöver und Kunstflugfiguren:	
Wie betätigt man den Haubennotabwurf?	
Wie groß ist das beste Gleitverhältnis? 1: bei km/h	
Wie groß ist die empfohlene Anfluggeschwindigkeit? km/h	
Der zulässige g-Lastbereich mit ausgefahrenen Luftbremsen beträgt:	
Beschreibe stichpunktartig den Notausstieg:	
Beschreibe stichpunktartig die empfohlenen Gegenmaßnahmen zum Beenden des Trudeln:	
Wie betätigt man die Radbremse und was ist zu beachten?	

2	Praktisches Vertraut machen		
1. Montage / Demontage (ggf. durchgeführt, bekannt, überprüft)			
Musterbedingte Besonderheiten		☐ ok	Achtung: Ruderanschlüsse ☐ ok
2. Sitzposition (bekannt, eingestellt, überprüft)			
Richtige Position (Pedale / Rückenlehne / Kissen)	☐ ok	Fallschirm / Anschnallgurte	☐ ok
		Horizontbild	☐ ok
3. Instrumente (bekannt, überprüft)			
Anordnung	☐ ok	„Neue“ Instrumente erklären	☐ ok
		Programmzettel	☐ ok
4. Bedienungselemente (bekannt, überprüft)			
Haubennotabwurf, Haubenverschluss	☐ ok	Luftbremsen (Position, ggf. Lastigkeitsänderungen)	☐ ok
		Trimmung	☐ ok
Pedalverstellung	☐ ok	Bremse (wo, wie)	☐ ok
		freie Rudervollauschläge in alle Richtungen	☐ ok
Ausklinkvorrichtung (Position)	☐ ok	Lüftung, Seitenfester	☐ ok
		Fahrwerkshebel, Markierungen	☐ ok
Bedienung			
Bemerkungen:			
Bereits vor dem ersten Flug macht man sich am Boden mit allen Handgriffen und Bedienungsabläufen eingehend vertraut, so dass es im Flug unter Stress nicht zu Verwechslungen kommt.			
3	Einweisungsflüge:		
• Startarten (evtl. mit Seitenwind)		☐ Luftfahrzeugschlepp	☐ ok
• Kreiswechselflüge mit verschiedenen Querneigungen		☐ durchgeführt	☐ ok
• Rollübung, Schnellflug		☐ durchgeführt	☐ ok
• Langsamflug (ausreichend Höhe!! Luftraumbeobachtung!!)		☐ durchgeführt	☐ ok
• Überziehen und Abkippen im Geradeaus- und Kurvenflug		☐ durchgeführt	☐ ok
• Kunstflugfiguren nach Vorgabe (bitte von Hand eintragen)		☐ durchgeführt	☐ ok
• Slip		☐ durchgeführt	☐ ok
• Ziellandung und Ausrollen, ggf. Bremsen		☐ durchgeführt	☐ ok
4	Abschluss		
Der Bewerber ist auf o. g. Luftfahrzeugmuster eingewiesen (theoretisches Vertraut machen, Kenntnis Flughandbuch, und praktisches Vertraut machen) und hat darauf ein zufriedenstellendes kunstfliegerisches Niveau erreicht.			
Ort, Datum:		Unterschrift des Einweisers:	Name (Druckbuchstaben)