



AKRO

Salto

mit dem

Anmerkungen und Ergänzungen zum Flug- und Betriebshandbuch (FBH)
nach 12 Jahren Kunstflug- Erfahrung mit dem SALTO

Alle, denen diese Anleitungen und Tips eine Hilfe zur Vollkommenheit sein werden,
mögen sich bedanken bei den SALTO- Piloten

Manfred Echter

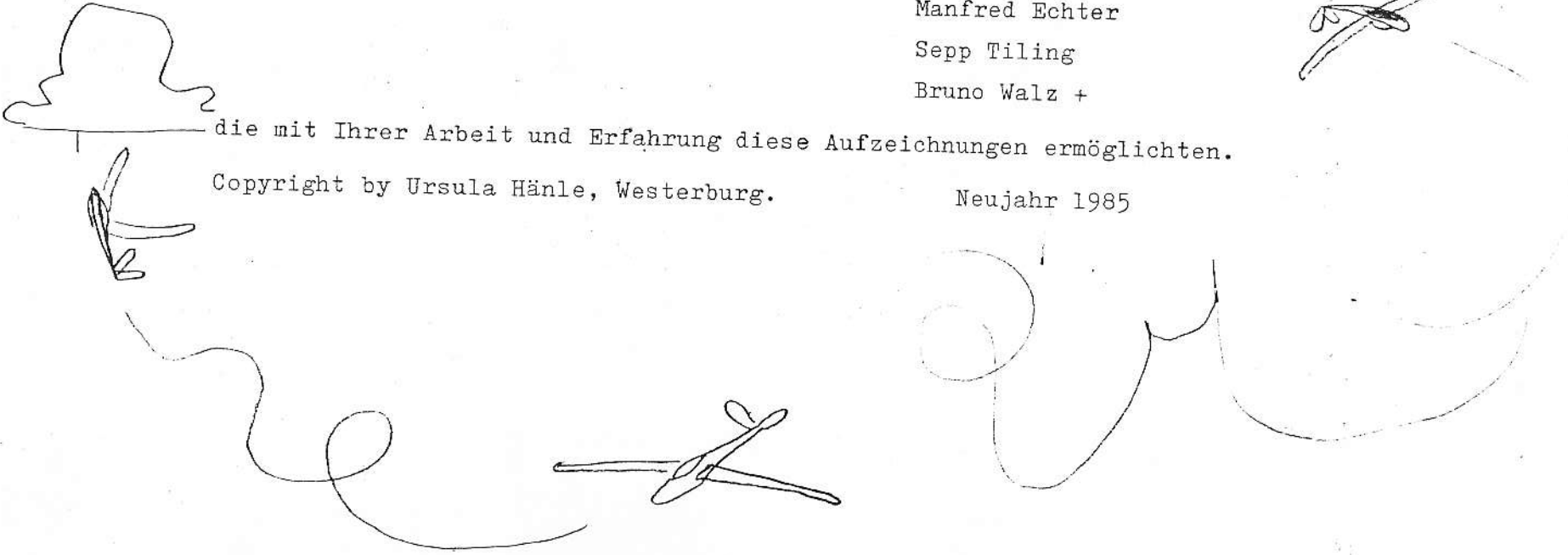
Sepp Tiling

Bruno Walz +

die mit Ihrer Arbeit und Erfahrung diese Aufzeichnungen ermöglichten.

Copyright by Ursula Hänle, Westerburg.

Neujahr 1985



Wenn Sie in den Kunstflug einsteigen möchten, so machen Sie nicht nur die übliche Kontrolle vor dem Start. Hier braucht's mehr - Vorgeschriebenes und nicht Vorgeschriebenes.

Zunächst das Vorgeschriebene: im Kunstflug sind die Betriebswerte und -grenzen der Kat. A zugrunde zu legen. Diese finden Sie im Kasten auf Seite 15 Ihres Flug- und Betriebshandbuches (FBH).

Das Flugzeug bleibt also an sich dasselbe. Aber: Flügelverlängerungen sind abmontiert. Sauerstoff-Flasche ist ausgebaut. Alle losen Teile sind aus dem Flugzeug entfernt (auch aus dem Stauraum!) G - Messer und Pedalschlaufen sind eingebaut. Seitentasche ist zu.

Das Instrumentenbrett darf bei Kunstflug nicht schwerer sein als 8 kg. Lesen Sie Absatz 2 Seite 15. Durchforsten Sie Ihr I-Brett danach.

Kontrollieren Sie Ihre Sitzposition mit der Ausrüstung, die Sie beim Kunstflugtraining benötigen (Fallschirm, Sitzkissen, Brimmballast usw.) und vergewissern Sie sich, daß alle Ruderausschläge gemäß Einstellbericht ungehindert möglich sind. Kontrollieren Sie, ob der Kniedeckel richtig festgeschraubt und richtig vorn eingehängt ist. Er justiert nämlich Höhen- und Querruderausschläge. Ansonsten befreien Sie das Flugzeug von allem, was Sie zum Kunstflug nicht brauchen (wir hatten einmal einen Unfall, den ein Barograph verursachte - den man bei Akro keinesfalls braucht!)

Daß die Haube sauber und auch sonst die Sicht völlig ungehindert ist, sollte auch beim Normalflug selbstverständlich sein. Bei Akro ist eine Markierung an der Haube hilfreich, welche die Fluglagen - Kontrolle erleichtert, ferner der obligatorische Faden und bei fortgeschrittenen Sachen einer auf der Flügeloberseite.

Wir haben auch schon gute Erfahrungen mit einer speziellen Endscheibe an einem Flügel gemacht, auf welche ein Meßdreieck aus dünnen Stäben montiert war. (Längsachse - Senkrechte - 45°).

Wie in anderen Punktwertungs-Sportarten (Eislauf, Kunstturnen) kann man es auch im Segelkunstflug nur zur Vollendung bringen, wenn man sich von einem Experten kritisieren läßt. Leider glauben das manchmal auch Fortgeschrittene erst nach einem Reinfall! Die regelmäßig stattfindenden Kunstfluglehrgänge, aber auch private Trainingsgemeinschaften helfen hier weiter. Training allein kann nicht nur gefährlich werden, sondern man gewöhnt sich möglicherweise Fehler an, die nachher nur sehr schwer wieder herauszubekommen sind.

Unbedingt abzuraten ist von einem ersten Einsteigen in die Kunstflugfiguren im Alleingang. Wenn Sie die ersten Figuren zunächst mit einem Lehrer im Doppelsitzer üben, können Sie danach ohne Gefahr auf das Ihnen bestens bekannte Flugzeug einsteigen. Daraus ergibt sich aber auch: wer wenig Kunststoff- Erfahrung hat, sollte von der Reihenfolge Holz- Doppelsitzer- SALTO absehen. Er ist für den Anfang besser auf der Lo aufgehoben. Wer über viel Kunststoff- oder sogar SALTO- Erfahrung verfügt, sollte nach dem Doppelsitzer keinesfalls die Lo zwischenschalten.

Bevor Sie nun einsteigen, schauen Sie sich Ihren hübschen kleinen SALTO nochmals gut an - nicht nur wegen des letzten Absatzes auf Seite 15 FBH. Auch in anderen Punkten wird der Verstand jetzt benötigt:

wie ein Reiter, der zum ersten Male in ihm unbekanntes Rennpferd besteigt, oder ein Sportfahrer vor einem neuen Auto - auch der SALTO zeigt Ihnen bereits durch bestimmte Merkmale, was Sie von ihm zu erwarten haben. Und es wird schon bei dieser Besichtigung ganz klar, daß sich der Vogel anders verhalten wird als die gute alte Lo:

der SALTO ist ein Hochleistungs- Segelflugzeug, das Sie von vielen Streckenflügen her kennen (sollten!). Falls das nicht zutrifft, so sollten Sie unbedingt auf einer mehrstündigen Thermikerfahrung mit dem Vogel bestehen, ehe Sie sich in den Kunstflug stürzen. Der Sinn der Methode ist nur erfüllt, wenn Sie nach dem Doppelsitzer nicht mehr vor 2 Unbekannten stehen, nämlich Flugzeug und Figuren, sondern nur noch vor einer: Figuren.

Ein SALTO ist und verhält sich wie ein echtes Segelflugzeug, denn er hat:

eine relativ große Spannweite - beeinflußt Drehgeschwindigkeit um die Hochachse;

eine hohe Flügelstreckung - demnach eine gute Leistung wegen kleinem w_i , aber schmale Flügel und deshalb einen sehr kleinen möglichen Schwerpunktsbereich.

Unaufmerksamkeit in diesem Punkt (FBH Seite 11) kann Sie buchstäblich den Kragen kosten!!! Denn das Überzieh- und Trudelverhalten kann sich hinter der zulässigen max. hinteren Schwerpunktlage gravierend ändern.

Fortgeschrittene wissen zudem, daß es nur einen ganz kleinen optimalen Bereich für die SPL gibt, in welchem "ausgehängte" Sachen am besten gelingen;

eine V - Form im Flügel -

ein Profil, das oben stärker gewölbt ist
als unten, mit einer relativ runden Nase -

ein (V)- Leitwerk, dessen Auftriebs-
mittelpunkt über der Flügelebene liegt -

kleine Steuerwege und -kräfte -

eine sehr kleine Längsneigungsänderung
über einen großen Fahrtbereich -

Bremsklappen, die sich über den gesamten
zulässigen Geschwindigkeitsbereich
öffnen lassen -

der Schwerpunkt liegt also unter dem Druckmittelpunkt;

der Vogel wird sich also im Rückenflug anders ver-
halten als im Normalflug, auch in bezug auf Über-
ziehen;

Sie werden also bei einem Seitenruder- Ausschlag
neben der gewünschten Drehung um die Hochachse eine
Drehung um die Längsachse erzeugen, welche des Flugzeug
gegen die Kurvenrichtung neigen will. Bei manchen
Figuren ist das hilfreich, bei anderen nicht.
(Diese Eigenschaft ist nicht etwa spezifisch für das V,
sondern trifft bei allen Vögeln zu, deren LW.-Mittel-
punkt - den nimmt man bei etwa $1/3$ der LW-Spannweite
an - über der Flügelebene liegt.);

man muß also gut auf saubere Steuerführung achten.
Bei Vögeln mit sehr kleinen mechanischen Widerständen
in der Steuerung neigt man dazu, bei HR unbewußt
QuR mitzugeben.

Auch können die geringen Steuerdrücke dazu verleiten,
oberhalb der Manövergeschwindigkeit zu große Aus-
schläge zu geben. Die sind nicht nur unnötig, sondern
auch gefährlich!

das braucht der Vogel zur guten Streckenflugleistung,
er holt aber dadurch sehr rasch hohe Fahrt auf. Sie
müssen alle vertikal endenden Figuren daher zügig ab-
fangen.

Aber Sie haben auch

bei hoher Fahrt nie plötzlich, aber oft ist es gut,
wenn man es vorsorglich tut, wenn man hohe Geschwin-
digkeiten erwartet. Abfangbelastung dann nicht über
+ 3,5 g;

einen sehr guten Gleitwinkel -

schließlich - Sie könnte es bei einem Flugzeug dieser Formgebung anders sein:

mit dem schießen Sie zwar schneller bei einer Rolle durch den Kunstflugraum, aber Sie bringen auch wesentlich mehr Figuren in einer gegebenen Ausgangshöhe unter.

Merken Sie sich alle diese Faktoren und spielen Sie die Tricks aus, die Ihnen das Flugzeug in die Hand gibt, beachten Sie aber auch die möglichen Gefahrenpunkte.

Beim Kunstflug, speziell bei hohen Beschleunigungen, vermeiden man ruckartige Kopfdrehungen zur Seite und nach oben, weil die sogenannte Corioliskraft zu den gefürchteten "Mattscheibe" führen kann.

Fliegen Sie im Übrigen wie eben mit einem Segelflugzeug - weich, rhythmisch und ästhetisch. Eckige, abgehackte Bewegungen sind mit großen Spannweiten einmal nicht möglich, zum anderen würden sie der Vorführung jede Eleganz nehmen. Bei Wettbewerben sollen die einzelnen Figuren durch eine kurze Gerade voneinander getrennt sein, ohne den Fluß der Bewegungen zu stark zu unterbrechen.

Bevor Sie starten:

schneiden Sie sich einen kleinen Papierflieger aus, mit dem Sie die Steuerbewegungen der einzelnen Figuren durchspielen können. Ziehen Sie ihn ab und zu hervor, wenn etwas nicht so klappt, wie Sie dachten. So ein kleines Ding macht einem dann vieles klarer.

Kontrolle vor dem Start: alle losen Teile entfernt?

stimmt die SPL mit der dann verbleibenden Ausrüstung, Kleidung, Schuhe?

stimmen die Ruderausschläge nach Einstellbericht?

alle Deckel und Taschen zu?

alle 4 Haubenhebel arbeiten richtig?

knallfest angeschnallt, alle Gurte richtig weit durch die Halter gezogen?

Fallschirm sitzt?

Fußsteuer unverrückbar fest? Füße in Pedalschlaufen?

BK eingefahren und verriegelt?

Trimmung neutral?

Ruderausschläge: hier sei eine Bemerkung für die Schlaumeier eingefügt, welche meinen "viel hilft viel". Ich habe einige Male gefunden, daß die SR- Ausschläge vergrößert worden waren, sodaß sich eine Summe von HR- und SR- Ausschlag von mehr als 30° ergab. Das kann nicht nur für die Struktur gefährlich werden, sondern auch für die Strömung, denn ein Ruderausschlag an einem V von mehr als 30° kann bereits zu Strömungsabriß führen.

Kontrolle vor Kunstflugbeginn: keine anderen Luftfahrzeuge in der Nähe?

Gurte fest, Trimmung neutral?

genügend Ausgangshöhe (keine Figur mehr unter 400 m gnd!)

Nun die einzelnen Figuren.

Die nachfolgenden Beschreibungen und Ratschläge stammen aus der Feder von DM-Teilnehmer Manfred Echter. Sie decken sich weitgehend mit denen anderer Experten.

In der Methodik jedoch finden wir kleine Unterschiede: so haben Sepp Tiling und Bruno Walz, nach dem Looping zunächst den Rückenflug vollkommen zu beherrschen, ehe man in weitere Figuren einsteigt. Walz legt zudem nahe, in einem sehr frühen Stadium alle geraden Flugbahnen - normal und Rücken, wagrecht, senkrecht und 45° - gründlich zu üben.

Über den Zeitpunkt kann man sich möglicherweise streiten - daß man diese geraden Flugbahnen beherrschen muß, darüber gibt's gar keinen Zweifel. Einmal muß in einem Wettbewerb eine Gerade von 45° eben 45° haben, sonst gibt's Punktabzüge. Zum anderen wird z.B. ein Turn niemals gelingen, wenn das Flugzeug nicht vollkommen exakt senkrecht ausgerichtet nach oben schießt.

Sicher wird es immer so sein, daß man auf verschiedenen Wegen zur Vollkommenheit gelangen kann. Hören wir uns also mal an, wie es Manfred Echter macht:

Bevor wir mit dem eigentlichen Kunstfliegen beginnen, müssen wir uns mit einem Flugzustand vertraut machen, der zwar als Kunstflugfigur gilt, in den wir aber ungewollt geraten können - was eigentlich mit "Kunst" nichts zu tun hat:

T r u d e l n

Um es gleich vorweg zu sagen: entgegen hartnäckigen Gerüchten betr. "gefährliches V - Leitwerk" usw. wird Trudeln mit dem SALTO genau so durch Standard- Steuermaßnahmen beendet wie bei nahezu allen Kunststoff- Segelflugzeugen:

- Drehrichtung bestimmen,
- voller SR- Ausschlag gegen die Drehrichtung, SR voll getreten lassen!
- Knüppel über die Neutrallage hinaus drücken, HR gedrückt lassen,
- wenn die Drehung stoppt, SR neutral und sofort weich abfangen,
- QuR beim Ausleiten neutral oder in Drehrichtung ausschlagen, kein Gegenquerruder, bevor die Drehung stoppt!

Eingeleitet wird das Trudeln mit einer Fahrt ca 10 km/h oberhalb der Überziehgeschwindigkeit durch einen zügigen, vollen SR- Ausschlag in die gewünschte Drehrichtung. Danach wird das HR sofort voll durchgezogen und beide Ruder in dieser Stellung gelassen. Man kann das Einleiten durch einen Gegen- QuR- Ausschlag beschleunigen, da das QuR - Gierrmoment den Schiebezustand, den wir mit dem SR-Ausschlag hervorgerufen haben, unterstützt und damit den Strömungsabriß (das "Aushängen") beschleunigt. Sobald jedoch die Trudeldrehung beginnt, nimmt man das QuR wieder neutral.

Möglicherweise bekommen Sie Ihren SALTO bei vorderer SPL gar nicht ins Trudeln, sondern er geht in eine Steilspirale (Spiralsturz), bei der die Fahrt sehr rasch zunimmt und Gefahr besteht, daß Sie das Flugzeug überbeanspruchen.

Sie erkennen den Übergang in die Steilspirale sofort daran, daß das Fahrtgeräusch stark zunimmt und gleichzeitig Sitz- und Steuerdrücke anwachsen. Während der Fahrtmesser beim Trudeln einfach nicht mitspielt (0 oder negativ), zeigt er beim Spiralsturz die rapide Geschwindigkeitszunahme an.

In diesem Falle müssen Sie unverzüglich ausleiten, und zwar so:

- zuerst die Querlage mit Qu und SR herausnehmen, wie beim Ausleiten einer Steilkurve,
- dann weich abfangen.

Sollten Sie versuchen, eine entwickelte Steilspirale durch Ziehen abzufangen, würden Sie genau das Gegenteil erreichen: die Drehung wird enger, dadurch nimmt das Lastvielfache rasch zu, während die Flugzeugnase unter dem Horizont bleibt und die Fahrt weiter anwächst....

Nehmen wir also an, daß Ihr SALTO brav ins Trudeln gegangen ist.

Dann werden Sie feststellen, daß der Vogel, wie die meisten Kunststoff- Segelflugszeuge, während der ersten 2 - 3 Umdrehungen "wackelt" oder "schlackert": Längsneigung und Drehgeschwindigkeit während einer Umdrehung ändern sich ständig, dabei kann die Flugzeugnase sogar bis über den Horizont pendeln.

Ab der dritten Umdrehung etwa lassen die Schwingungen um alle Achsen nach, das Trudeln stabilisiert sich. Besonders bei rückwärtigen SPL kann "stationäres Trudeln" eintreten. Dann wird die Drehung völlig gleichmäßig und die Längsneigung bleibt konstant.

Achten Sie dann darauf, daß die Längsneigung nicht ganz allmählich kleiner wird - Flachtrudelgefahr! Diese Gefahr wird vergrößert durch QuR - Ausschlag gegen die Drehrichtung. Deshalb kein Gegenquerruder mehr nach dem Einleiten.

Beachten Sie beim Ausleiten des stationären Trudels und generell bei rückwärtigen SPL, daß Sie nicht nur bis zur Neutrallage, sondern darüber hinaus, ggf. voll. drücken.

QuR in Drehrichtung erzeugt zusätzlichen Widerstand am Außenflügel und hilft die Drehung stoppen.

Sollten Sie eine Tendenz zum Flachtrudeln erkennen, oder wenn Sie den Eindruck haben, daß das Ausleiten zu lange dauert: zögern Sie nicht, den Bremsschirm auszulösen. Unter allen normalen Bedingungen dreht der SALTO nämlich nie mehr als 1/2 Umdrehung nach.

L o o p i n g (kreisförmiger Überschlag nach oben)

- die einfachste Kunstflugfigur - was aber nicht heißt, daß man dabei nichts falsch machen könnte! Ein stillstehendes geflogenes Loop muß vor allem rund sein. Das bedeutet, daß Sie den HR-Ausschlag genau der sich im Laufe der Figur ständig ändernden Fahrt anpassen müssen. Das macht man so: Eingangsfahrt 180 - 200 km/h. Dabei ist die Flugzeugnase deutlich unter dem Horizont. Eine Linie am Boden, entlang der Sie sich ausrichten können, ermöglicht den Schluß der Figur, zu kontrollieren, ob die Richtung eingehalten wurde.

Ziehen Sie die Flugzeugnase zurück durch den Horizont. Sobald der Horizont weg ist, Blickpunkt auf die Flächenanspitzen zur Kontrolle der Querlage. Höhenruderausschlag weiter vergrößern und zurück über die Senkrechte in die Rückenlage weiterziehen. Bevor Sie die Rückenlage erreichen, nehmen Sie den Kopf nach hinten und suchen den Horizont. Wenn die Flugzeugnase in Rückenlage durch den Horizont geht, lassen Sie das HR deutlich nach. Nicht nach-"drücken" - Sie müssen auf jeden Fall noch positiven Sitzdruck behalten - aber so viel nach-"lassen", daß die Flugzeugnase nicht wegen der geringen Fahrt zu plötzlich nach unten geht, sonst bekommen Sie das berühmte "Rührstückerl".

Wenn sich die Flugbahn allmählich wieder der Senkrechten nähert, beginnen Sie wieder zu ziehen, sodaß Sie mit einem eleganten Kreisbogen abfangen und mit etwa der gleichen Fahrt und dem gleichen Lastvielfachen (3..4 g) die Figur beenden, mit denen Sie angefangen haben.

T u r n

Wie Ihnen von den Flügen auf dem Doppelsitzer mit Lehrer sicher noch in Erinnerung ist, bereitet der Turn mit allen großspannweitigen Vögeln einige Probleme. Trotz nur 13,5 m Spannweite ist auch der SALTO nicht frei davon. Das liegt an der bei modernen Kunststoff-Segel-Flugzeugen relativ mäßigen SR - Wirksamkeit, die zwar für das Thermikkurbeln völlig ausreichend, jedoch für den Kunstflug etwas knapp ausgefallen ist.

Schauen wir uns zunächst einmal an, worauf es bei einem guten Turn ankommt. Da ist zuerst der einwandfreie senkrechte Steigflug; dann die sogenannte Fächerung, d.h. die Drehung um die Hochachse, die ohne jegliche Rollbewegung um die Längsachse in der Ebene der Figur bleiben muß, und, last not least, der ebenso senkrechte Abstieg.

Als Eingangsgeschwindigkeit empfiehlt sich 180 - 200 km/h wie beim Loop, sodaß Sie genügend Zeit haben, die Senkrechte zu betonen. Deshalb zieht man auch etwas kräftiger hoch als für den Loop, sodaß Sie einen schönen engen Anstiegsbogen erzielen. Mehr als +5 g sollten es aber keinesfalls sein!

Sobald Sie sich der Senkrechten nähern, nehmen Sie als Blickpunkt die Flächenspitze, über die Sie drehen wollen. Indem Sie über die Oberseite des Randbogens den Horizont anpeilen, prüfen Sie die genau senkrechte Flugbahn und korrigieren durch leichtes Ziehen oder Drücken.

Um eine einwandfrei senkrechte Flugbahn einzuhalten, müssen Sie zwangsläufig das HR genau "neutral" halten, d.h. Sie halten den Anstellwinkel, der an der Tragfläche Ihres SALTO dem Nullauftrieb entspricht. Würde die Fläche Auf- oder Abtrieb erzeugen, dann würde sich die Flugbahn dementsprechend nach vorn oder hinten neigen. (Dies gilt nicht nur für den Turn, sondern auch für alle anderen Figuren, die eine Bewegungsrichtung senkrecht nach oben oder unten beinhalten).

Den Nullauftriebs- Anstellwinkel müssen Sie auch während der Drehung im Scheitelpunkt des Turn beibehalten, damit die Fächerung in der Ebene bleibt.

Während Sie in Ihrem SALTO also senkrecht nach oben schießen, nimmt die Fahrt rapide ab, und Sie müssen nun höllisch aufpassen, um den richtigen Zeitpunkt zum Einleiten der Drehung zu erwischen. Für den Anfang geht das am besten durch einen Blick auf den Fahrtmesser: sobald Sie sich überzeugt haben, daß die Flugbahn sauber in der Senkrechten verläuft, schauen Sie auf die Fahrtanzeige. Bei ca 120 km/h treten Sie zügig voll ins SR nach der beabsichtigten Seite. Den SR- Ausschlag behalten Sie bei und nehmen sofort wieder Ihren Blickpunkt auf die innere Flächenspitze. An der Bahn, die die Flächenspitze beschreibt, können Sie die Fächerung einwandfrei verfolgen und ggf. Korrekturen anbringen.

Sofern der Zeitpunkt des SR- Ausschlags richtig war, beginnt der SALTO mit dem Schwung der restlichen Fahrt sofort zu drehen. Dabei können Sie beim Blick auf die Flächenspitze meist eine Tendenz zum Rollen in die Drehrichtung erkennen. Dem wirken Sie mit einem QuR-Ausschlag gegen die Drehrichtung entgegen. Da die Fahrt in dieser Phase der Figur sehr gering ist, müssen die Steuerausschläge entsprechend kräftig ausfallen.

Ebenso erkennen Sie durch Blick auf die innere Flächenspitze, ob etwa die Flugzeugnase aus der Ebene der Fächerung nach "oben" wegsteigen will. Manche SALTO's neigen dazu; möglicherweise spielt hier die V-Stellung der Tragflächen in Verbindung mit dem seitlichen Schiebeflug (Schiebe-Rollmoment) eine Rolle. Man kann diese Tendenz nur durch deutliches Drücken während dieses Teils der Drehung abstellen.

Wie Sie sehen, kann man einen Turn nicht so einfach "mechanisch" fliegen: einleiten - Ruder stehenlassen - ausleiten, sondern man muß den SALTO bewußt durch die Figur hindurchsteuern.

(Tiling beschreibt den kritischen Moment des "Reinlatschens" wie folgt:

Bei ca 120 km/h Fahrtmesseranzeige treten Sie das SR zügig voll aus. Stehenlassen.

Wenn die dadurch eingeleitete Drehung ihr Maximum erreicht hat - genau dann, nicht früher, aber auch nicht später, nachdem das Maximum der Drehung überschritten ist und das Flugzeug nur noch schiebt! - schlagen Sie das QuR in die Gegenrichtung ruckartig voll aus. Dadurch wird ein Widerstand am Innenflügel erzeugt, welche die Sache sauber um die Flügelspitze rotieren läßt.)

Sobald sich die Flugbahn wieder nach unten neigt - etwa 45° vor dem Erreichen der Senkrechten - wechseln Sie das SR gegen die Drehrichtung, um so die Drehung zu stoppen und ein Pendeln um die Hochachse bei Erreichen der Senkrechten zu vermeiden. Das SR muß natürlich sofort neutral gemommen werden, sobald die senkrechte Flugbahn erreicht ist, damit das Flugzeug nicht schiebt.

Da der SALTO in der Senkrechten sehr schnell Fahrt aufnimmt, dürfen Sie die Senkrechte nur ganz kurz andeuten, um dann sofort abzufangen. Das geschieht auch wieder mit etwa dem gleichen Lastvielfachen, mit welchem Sie die Figur begonnen haben.

Welches sind nun die häufigsten Fehler beim Turn, und wie stellt man sie ab?

Anstieg nicht senkrecht: dagegen hilft der Kontrollblick auf die Flächenspitze und entsprechende Korrektur durch leichtes Ziehen oder auch Drücken, obwohl ein Überziehen in der Senkrechten seltener passiert;

Anstieg nicht senkrecht: dagegen hilft der Kontrollblick auf die Flächenspitze und entsprechende Korrektur durch leichtes Ziehen oder auch Drücken, obwohl ein Überziehen in der Senkrechten seltener passiert;

SR zu spät getreten: da war der Fahrtmesserblick zu lang! Der SALTO wird eine kleine Drehung beginnen und dann einfach "stehenbleiben". Nerven behalten! HR sofort voll ziehen und eisern festhalten! Das resultierende schiefe Männchen ist halb so schlimm, wenn Sie nur die Ruder fixiert halten. Sobald Ihr SALTO nach vorn gekippt ist, fangen Sie ganz normal ab - und versuchen den nächsten Turn.

SR zu früh getreten: daß Sie zu ungeduldig waren, spüren Sie sofort im Sitzfleisch: der SALTO schiebt mehr oder weniger deutlich nach hinten. Die Drehung kommt zwar zustande, sieht aber nicht sauber aus. Unter Umständen bleibt die Drehung nach knapp 90° hängen und Sie können das Abkippen nicht verhindern. Auch in dieser Situation müssen Sie das SR unbedingt in gezogener Stellung fixieren, um Beschädigungen des Leiwerks beim etwaigen Rückwärtsrutschen zu vermeiden.

Fazit: der richtige Zeitpunkt für den SR- Ausschlag ist das A und O eines guten Turns. Denn: die Angabe "120 km/h" kann nur ein Anhaltspunkt sein. Tatsächlich hängt der richtige Zeitpunkt von Ihrem Gewicht und SPL ab und liegt bei schweren Leuten über, bei leichten unter dieser Geschwindigkeit. Merken Sie sich die selbsteingeleitete optimale Fahrtanzeige und lassen Sie den Kontrollblick nicht zu lang werden.

Aufstieg schiebend: das passiert, wenn Ihr Fuß "mitdenkt": Sie haben unwillkürlich das SR schon vor Beginn der Drehung etwas ausgetreten. Der Kontrollblick auf die Flächenspitze zeigt Ihnen an der Lage des Randbogens zum Horizont auch den schiebefreien Aufstieg.

Abstieg nicht senkrecht: Sie haben zu hastig abgefangen. Um die Senkrechte anzudeuten, warten Sie nach Beendigung der Drehung einen Augenblick und fangen dann zügig ab, - was natürlich nicht heißen soll, daß wir unsere Figuren "eckig" fliegen sollen. Der Segelkunstflug lebt von seiner Eleganz und der Harmonie der Figuren. Die senkrechten Figurteile gehören nun aber zum Turn und müssen daher auch klar erkennbar sein.

Gesteuerte R o l l e :

Dabei kommt es darauf an, daß die Achse der Figur einwandfrei gerade ist und die Rollgeschwindigkeit um die Längsachse so konstant als möglich bleibt.

Bevor Sie mit Ihrem SALTO in die Rolle einsteigen, sollten Sie sich einmal in Ruhe überlegen, welches Horizontbild Sie beim Blick über die Nase Ihres Vogels im Verlauf einer Rolle zu sehen erwarten.

Der genaue Drehpunkt für die Rolle liegt etwa dort, wo, bezogen auf den Haubenrand, der Horizont bei konstant 150 - 170 km/h liegt, also der Eingangspunkt für die Rolle. Wenn Sie nun berücksichtigen, daß der Anstellwinkel des SALTO- Flügels im Rückenflug wegen der Profilwölbung recht groß ist, verstehen Sie, weshalb nach Erreichen der Eingangsgeschwindigkeit die Flugzeugnase um etwa den Betrag über den Horizont gehoben werden muß, der dem Anstellwinkel im Rückenflug entspricht. Andernfalls würde sich nach Erreichen der Rücken-

lage die Flugbahn rapide nach unten neigen.

Im Verlauf der zweiten Hälfte der Rolle, also von der Rücken- in die Normallage, sinkt die Flugzeugnase wieder in die Lage zurück, die sie vor dem "Ausheben" bei Beginn der Figur einnahm.

Im Gegensatz zu modernen Hochleistungs Motorkunstflugzeugen kann Ihr SALTO keine gesteuerte Rolle fliegen, bei der die Flugzeuglängsachse exakt in der Richtung der Rollachse bleibt. Die Längsachse des SALTO beschreibt immer eine Schraubenlinie. Das liegt eben daran, daß der SALTO ein Segelflugzeug mit gewölbtem Flügelprofil ist und keine Gleitbombe mit dem symmetrischen Profil eines Düsenjägers.

Der Weg, den der Drehpunkt in der Haube vor Ihnen im Laufe einer gesteuerten Rolle beschreibt, sieht wie ein schlanker Buchstabe "D" aus: zu Beginn der Figur haben Sie noch im Normalflug die Flugzeugnase gerade nach oben aus - Sie beschreiben dabei den gerade, senkrechten Teil des "D". Die erste Hälfte der Rolle bis zur Rückenlage wird um den oberen Punkt über dem Horizont gedreht. Während der zweiten Hälfte der Rolle sinkt die Richtung der Flugzeuglängsachse wieder in die Ausgangslage zurück. Dabei gehen Sie durch die Messerfluglage - in dieser darf die Tragfläche keinen Auftrieb erzeugen, da Sie sonst eine Kurve fliegen würden. Die Null- Auftriebsebene an einem gewölbten Tragflügel entspricht einem kleinen negativen Anstellwinkel. Deshalb wird beim Abstieg der Längsachse in der zweiten Halbrohle die Flugzeugnase etwas in Richtung "drücken" ausgelenkt - was den Bogen des Buchstaben "D" erklärt.

Zur Praxis: Sie beginnen für den Anfang mit mindestens 160 km/h, nehmen sich einen Punkt am Horizont voraus zur Richtungskontrolle und heben zügig ca 10 - 15° aus. Beim Erreichen der gewünschten Fluglage nehmen Sie das HR neutral und schlagen das QuR voll in die beabsichtigte Rollrichtung aus (Manövergeschwindigkeit beachten!) Da in der ersten Hälfte das QuR- Giermoment hilft, die Flugzeugnase oben zu halten, brauchen Sie in diesem Teil der Rolle das SR nicht zum Abstützen in der Messerlage. Man muß aber darauf achten, daß man das HR durch die Messerlage hindurch neutral hält.

Bei Annäherung an die Rückenlage muß das HR zunehmend gedrückt werden, um den erforderlichen Anstellwinkel für den Rückenflug zu halten.

In der zweiten Hälfte der Rolle zieht das QuR - Giermoment die Flugzeugnase nach unten; Sie müssen also durch die zweite Messerlage nahezu vollen SR- Ausschlag in Richtung der "oberen" Fläche treten, um ein zu rasches Absinken der Flugzeugnase zu verhindern.

Das HR wird von der gedrückten Lage im Rückenflug über die Neutrallage im Messerflug auf eine leicht gezogene Position beim Erreichen der Normalfluglage zurückgenommen.

Der QuR- Ausschlag bleibt selbstverständlich in voller Größe bis fast zum Weidererrreichen der Normalfluglage stehen; dann stoppen Sie die Rolle mit einem kurzen Gegen-QuR-Ausschlag.

Die häufigsten Fehler bei der Rolle:

zu wenig ausgehoben: die Flugbahn der Rolle ist stark nach unten geneigt: Fahrtzunahme und überflüssiger Höhenverlust. Besonders in der Rückenlage kann die Fahrtzunahme beängstigend werden. In diesem Fall unbedingt durch Drücken die Flugzeugnase nach oben bringen, bevor abgerollt wird, niemals nach unten durchziehen!!

Rollbewegung unterbrochen: ein typischer Anfängerfehler - das QuR wird unwillkürlich zurückgenommen, bis die Rolle - meistens in der Rückenlage - "stehenbleibt". Prägen Sie sich deshalb ein: der QuR- Ausschlag wird bis zum Schluß der Figur beibehalten! Wenn Sie in der Rückenlage den Überblick verloren haben, hilft nur das Standard- Verfahren:

- Flugzeugnase nach oben drücken,
- QuR und SR in die gleiche Richtung ausschlagen.

Richtungsabweichung in der ersten Halbrolle: das HR wurde zu Beginn der Rolle nicht neutral genommen. Achten Sie auf den Ablauf:

- Ausheben,
- Aufstieg stoppen,
- Rollen

Richtungsabweichung in der zweiten Halbrolle: Hier sind zwei verschiedene Ursachen möglich:

am häufigsten wird das gedrückte HR bis in die Messerlage gehalten. Dadurch weicht die Bewegungsrichtung in Rollrichtung ab und die Flugbahn der zweiten Rollenhälfte weitet sich zur Spirale ("Trichterrolle").

Oder aber man versucht, das Ausrollen dadurch zu "beschleunigen", daß bereits vor der Messerlage das HR gezogen wird. Die Folge ist eine Richtungsabweichung gegen die Rollrichtung und ein unnötiger Höhenverlust

Aufschwung (Überschlagkehre)

Diese Figur setzt sich zusammen aus den Grundmanövern - halber Überschlag und
- halbe gesteuerte Rolle

Da Sie im Scheitelpunkt des halben Loops noch genügend Fahrt für die halbe Rolle haben müssen, ist eine deutlich höhere Eingangsgeschwindigkeit als für den einfachen Loop erforderlich. Die Halbrolle im Scheitelpunkt soll sich unmittelbar an den Loop anschließen - also kein erkennbarer Rückenflugteil zwischen Halbloop und Halbrolle!

Sie beginnen den Aufschwung mit einer Fahrt von ca 210 - 230 km/h genau wie einen Loop. Dabei sollten Sie aber darauf achten, daß Sie nicht zu lasch hochziehen, damit Sie die zusätzliche Fahrt, die Sie für die Rolle brauchen, nicht vorzeitig "verbraten". Man sollte schon ca +4...4,5 g anlegen, wenn man durch den Horizont zieht. Die weitere Technik bis zum Erreichen des Scheitelpunkts ist die gleiche wie beim Loop.

Sobald in der Rückenlage die Flugzeugnase am Horizont ist, beginnen Sie die Rolle, indem Sie zuerst den HR- Ausschlag neutral - Nullauftrieb - nehmen. Da Sie nicht aus dieser Fluglage im rückenflug weiterfliegen wollen, brauchen Sie auch nicht so weit zu drücken, daß der Anstellwinkel für den Rückenflug erreicht wird. Man leitet vielmehr sofort die Rolle ein, indem man vollen QuR- Ausschlag in die gewünschte Rollrichtung gibt, dem zum Abstützen ein gleichsinniger voller SR- Ausschlag folgt. Dann werden Sie sehen, daß Ihr Bezugspunkt für die Rollachse in der Haube - den Sie von der gesteuerten Rolle her kennen - den ebenfalls von der gesteuerten Rolle her bekannten Bogen des Buchstabens "D" durch den Horizont abwärts beschreibt. Man muß genau wie bei der Rolle darauf achten, daß man in der Messerlage das HR genau neutral hält, um die Rollrichtung beizubehalten. Die Rolle wird dann wie gehabt beendet, d.h. das QuR bleibt bis zur Normallage voll ausgeschlagen, das HR wird bei Annäherung an die Normallage langsam angezogen und das SR von der Messerlage zur Normallage kontinuierlich von "voll" auf "neutral" zurückgenommen. Bei Beendigung der Rolle sollten Sie sich im leichten Bahnneigungsflug befinden, mit einer Fahrt knapp über v_{min} und einer Flugrichtung exakt 180° gegen den Beginn der Figur.

Mögliche Fehler beim Aufschwung:

Rolle zu früh begonnen: die Rolle wurde eingeleitet, während die Flugzeugnase noch deutlich über dem Horizont war. Je nach Rollgeschwindigkeit ist die Rolle entweder oberhalb der Horizontalen beendet, dann kippt das Flugzeug durch Fahrtverlust am Ende der Rolle ab, oder die Längsachse des Flugzeugs fällt in der Messerlage auffallend unter die Horizontale, wodurch die Rolle einer weiten Spirale gleicht.

Richtungsabweichung in der Rolle: entweder wurde das HR nicht genügend nachgelassen, dann weicht die Flugrichtung gegen die Rollrichtung ab und die Flugbahn ist stark nach unten geneigt, oder es wurde zu stark nachgedrückt, dann weicht die Flugrichtung in Rollrichtung ab und die Flugzeugnase ist ebenfalls zu tief unterdem Horizont. Vergleichen Sie die gleichen Fehlerquellen bei der gesteuerten Rolle!

Rolle zu spät begonnen: die Rolle wurde eingeleitet, nachdem die Flugzeugnase bereits deutlich unter den Horizont gefallen war. Dann ist die Rollachse zu stark abwärts gerichtet, die Figur ist stilistisch nicht korrekt.

R o l l e n k e h r e (auch Abschwung genannt)

Die korrekte Rollenkehre besteht aus einer gesteuerten halben Rolle, deren Achse 45° nach oben steigt, und einem anschließenden $5/8$ Loop aus Rücken- in Normallage.

Für die Kunstflugprüfung hat man zugestanden, daß die Achse der Halbrolle mindestens 30° aufwärts gerichtet sein darf.

Da die Rollgeschwindigkeit des SALTO nicht gerade berauschend ist - sofern Sie nicht zu den glücklichen Besitzern eines SALTO Baureihe II zählen - brauchen Sie, um die Halbrolle 45° nach oben zu fliegen, eine beachtliche Eingangsgeschwindigkeit. Stilrein ausgeführt muß nämlich sowohl vor Beginn der Rolle als auch nach deren Beendigung die 45° - Linie angedeutet werden. Das kostet selbstverständlich Fahrt. Darüber hinaus soll der $5/8$ Loop danach auch kein Ei sein, sondern er soll im Scheitelpunkt schön rund werden, - auch dazu brauchen Sie noch einiges an Fahrt. Jetzt verstehen Sie sicher auch, warum die Bezeichnung "Abschwung" für diese Figur eigentlich falsch ist: der wesentliche und auch schwierigere Teil wird nämlich aufwärts geflogen!

Man nimmt sich für die Rollenkehre Eingangsfahrt von ca 220 - 230 km/h und zieht zügig hoch. (Für einen Steigwinkel von 30° würden auch 210 - 220 km/h reichen)

Die Steigfluglage kontrollieren Sie wieder durch einen Blick auf die Flächenspitze. Sobald Sie die Steigfluglage erreicht haben, lassen Sie das HR so weit nach, daß die 45° - Lage nicht überstiegen wird. Dieser Augenblick reicht, um die 45° - Linie anzudeuten, und jetzt beginnen Sie sofort mit der Halbrolle. Die Technik ist die gleiche wie bei der ersten Hälfte der gesteuerten Rolle, nur daß eben viel höher "ausgehoben" wird.

Bei Annäherung an die Rückenlage ist es besonders wichtig, daß Sie das HR genügend drücken, um

auch in der Rückenlage die 45° - Linie zu halten. Sobald Sie die Rückenlage erreicht haben, deuten Sie einen Augenblick - aber nicht länger - die 45° - Linie an und bringen dann die Flugzeugnase nicht zu hastig unter den Horizont. In dieser Position lassen Sie das HR - wie beim Loop - deutlich nach, um den Loop schön rund zu bekommen. Der Rest ist bekannt.

Bei der Rollenkehre macht man oft folgende Fehler:

Anstieg zu Beginn der Rolle zu flach: kontrollieren Sie den Steigflugwinkel durch einen Blick auf die Flächenspitze (Haubenmarkierung - Visier-Endscheibe!)

Steigfluglage während der Rolle nicht beibehalten: Beim Übergang von der Messerflug- in die Rückenfluglage haben Sie nicht genügend nachgedrückt. Beachten Sie den negativen Anstellwinkel, den Sie benötigen, um die ansteigende Linie in der Rückenlage beizubehalten! Im Zweifelsfall wieder Kontrollblick zur Flächenspitze: die Flügeloberseite muß auch jetzt wieder den 45° - Winkel zum Horizont bilden! (natürlich darf man den Kontrollblick nicht zu lange ausdehnen - sonst ist die Fahrt für den Beginn des Loops weg!)

Abkippen am Ende der 45° - Linie: Dieser mit Abstand häufigste Fehler bei der Rollenkehre wird dadurch verursacht, daß entweder der 45° - Steigflug zu lange ausgedehnt wurde, oder daß die Eingangsfahrt im Verhältnis zur Rollgeschwindigkeit zu gering war. Erhöhen Sie die Eingangsfahrt etwas, sodaß Sie am Schluß des Steigflugteils noch genügend Dampf haben, um die Flugzeugnase weich unter den Horizont zu ziehen.

So, damit hätten wir die Figuren des Prüfungsprogramms für den K - Schein durch. Mit der Ausführung an sich durch die Doppelsitzer- Ausbildung vertraut, kam es hier vor allem darauf an, die Besonderheiten der Ausführung mit dem SALTO klarzulegen.

Nachfolgend finden Sie die Erfahrungen, die gute SALTO- Flieger bei der Ausführung der fortgeschrittenen Figuren des ALFA- Katalogs gewonnen haben.

A propos ALFA: wer ernsthaft in den Wettbewerbs- Kunstflug einsteigen möchte, kommt ohne die Anschaffung dieses verdienstvollen Katalogs von Heinz Clasen nicht aus. Er enthält alle mit einem Segelflugzeug fliegbaren Figuren mit Angabe der betreffenden Koeffizienten (Punkte für den Schwierigkeitsgrad) und Hinweise für die Zusammenstellung von Kunstflugprogrammen.

M ä n n c h e n :

Von Ihren ersten Turn-Versuchen her sind Ihnen gewiß noch ein paar unfreiwillige Männchen in lebhafter Erinnerung.

Um ein Männchen stilrein zu fliegen, muß man einige Kniffe beachten. Aber zunächst einmal: es gibt zwei Grundformen des Männchens:

- nach vorn fallend: es kommt dadurch zustande, daß beim Rückwärtsrutschen des Flugzeugs das HR voll gezogen festgehalten wird, und
- nach rückwärts fallend: das HR wird im Augenblick des Rückwärtsrutschens voll durchgezogen und festgehalten.

Für die Benotung des Männchens sind wichtig:

- die genau senkrechte Fluglage beim Aufwärts- und Abwärtsflug;
- das deutlich erkennbare Rückwärtsrutschen des Flugzeugs, ehe es abkippt;
- der Abkippvorgang darf ausschließlich um die Querachse erfolgen, also keine Drehung um Hoch- oder Längsachse stattfinden.

Hier einige Tips für die exakte Ausführung:

Eingangsfahrt und Übergang in den senkrechten Steigflug genau wie beim Turn. Der absolut schiebefrei Flug zum Schluß des Steigflugteils ist besonders wichtig. Bereits ein minimaler SR- Ausschlag bringt den SALTO unweigerlich zum Abkippen nach der Seite, und damit ist das Männchen "im Elmer". Ein Blick auf den Faden zur Kontrolle des schiebefreien Fluges ist hilfreich. Genau so verheerend kann sich natürlich ein kleiner ungewollter QuR- Ausschlag kurz vor dem Umklappen auswirken.

Wenn nun Ihr SALTO genau senkrecht in der Luft stillsteht, dann dürfen Sie nur einen ganz kurzen Moment warten, bevor Sie das HR voll ziehen oder voll drücken. Ansonsten holt Ihr Vogel unheimlich schnell über den Schwanz Fahrt auf und das Umkippen erfolgt mit solcher Wucht, daß Ihnen Hören und Sehen vergeht, - von den dabei auftretenden unzulässigen Beanspruchungen der Ruder und ihrer Lager nicht zu reden. Der SALTO hat auch rückwärts aerodynamisch wenig Widerstand! Sie dürfen das Rückwärtsrutschen also nur andeuten.

Die Richtung des Umkippens ist bei einem Wettbewerb vorgeschrieben. Fällt der SALTO nach der falschen Richtung, ist die Figur Null. Daher neigen viele Piloten zum Mogeln. (Wobei es wie immer beim Mogeln drauf ankommt, es nicht zu übertreiben, sonst wird man erwischt und kas- siert Punktabzüge.) Folgendermaßen kann man "nachhelfen": ganz zu Ende des senkrechten Steig- flugs neigt man durch eine ganz sachte HR- Bewegung die Längsachse des Flugzeugs in die Richtung, in die es fallen soll. Wie gesagt: unmerklich. Im Zweifelsfall können ein paar Minus- punkte aber besser sein als ein total verkorkstes Männchen.

Durch den Schwung des Umkippens wird der SALTO stets über die Senkrechte hinausschwingen, es gibt also eine Pendelbewegung um die Querachse, bevor er sich in der senkrechten Fluglage stabilisiert. Dies ist statistisch zulässig und hat so lange keine Bedeutung für die Punkte, wie die Bewegung ausschließlich um die Querachse erfolgt.

Den senkrechten Abstieg und das Abfangen kennen Sie vom Turn.

R ü c k e n f l u g u n d R ü c k e n f l u g - K u r v e n

Obwohl Sie während Ihrer Kunstflug- Ausbildung sicher einige Male mit Ihrem Fluglehrer Rücken- flug geübt haben, gehört der Rückenflug doch zum fortgeschrittenen Kunstflug.

Die sichere Beherrschung des Rückenfluges geradeaus und der Rückenflugkurven ist Voraussetzung für das Erlernen der negativen Figuren der Vollandakro.

Sie kommen am sichersten in den Rückenflug aus einer halben gesteuerten Rolle. Der Übergang aus dem halben Loop in die Rückenlage ist nur scheinbar leichter, da Sie den Rückenflug dann mit Mindestfahrt oder nahe daran beginnen, und der SALTO wird in diesem Zustand recht instabil. Für die halbe Rolle in den Rückenflug brauchen Sie nur ca 150 km/h. Man hebt aus und rollt, wie gelernt. In der Rückenlage machen Sie sich zuerst mit der ungewohnten Längslage vertraut. Fliegen Sie anfangs immer nach dem Fahrtmesser - der Fahrtmesser- Fehler des SALTO im Rücken- flug ist vernachlässigbar - und prägen Sie sich das Horizontbild für die verschiedenen Fahrt- anlagen ein. So etwa knapp unter 100 km/h wird Ihr SALTO weich werden und meist wegen der "nega- rasch wieder Fahrt auf und Sie können die Flugzeugnase wieder in die normale Rückenfluglage hochdrücken.

Für Kurven in Rückenlage brauchen Sie erheblich mehr Fahrt als für den Geradeausflug.

Im Wettbewerb werden Rückenkurven stets mit 60° Schräglage geflogen. Dafür sind mindestens 150 - 160 km/h erforderlich. Am Anfang ist es sehr ungewohnt, zum Einleiten einer Rückenkurve die Ruder zu kreuzen. Merken Sie sich: das QuR wirkt immer so, als wäre der Knüppel fest am Cockpitboden befestigt, und Sie hebeln das Flugzeug in die gewünschte Querlage. Mit dieser Eselsbrücke und ein wenig Übung sollten Sie bald in der Lage sein, ebenso saubere Rückenkurven zu fliegen wie in Normallage.

Zurück in die Normallage kommen Sie selbstverständlich entweder mit einer halben Rolle oder mit einem halben Loop. Für die halbe gesteuerte Rolle reichen ca 150 km/h; für den halben Loop sollten Sie unbedingt die Fahrt bis auf ca 110 km/h wegdrücken, bevor Sie den Loop ansetzen.

R ü c k e n t r u d e l n

Der SALTO geht, - wie die meisten Kunstflugsegler, - ungern ins Rückentrudeln. Wenn Sie versuchen, aus dem Abkippen in Rückenlage ins Rückentrudeln zu kommen, wird Ihr SALTO meistens in eine Art Steilspirale auf dem Rücken gehen und schnell Fahrt aufnehmen. Um Rückentrudeln zuverlässig einzuleiten, brauchen Sie in Rückenlage ca 110 - 120 km/h. Bei dieser Fahrt drücken Sie das HR zügig voll durch und folgen einen Augenblick später mit einem vollen SR- Ausschlag. Wegen der SR- Umkehrung in Rückenlage erfolgt die Drehung entgegen dem SR- Ausschlag. Der Übergang ins Rückentrudeln bei dieser Einleitmethode ist sehr abrupt, die Drehung recht schnell und die Längsneigung sehr steil. Das Rückentrudeln stoppt sofort, wenn Sie SR und/oder HR neutral nehmen. Nachdrehen beim Ausleiten aus dem Rückentrudeln ist kaum feststellbar. Nach dem Ausleiten aus dem Rückentrudeln wie gewohnt abfangen.

N e g a t i v e Ü b e r s c h l ä g e (Vorwärtsloop)

Der negative Loop ist für die meisten Kunstflug- Anfänger ein furchterregendes Manöver. Das ist nur insofern berechtigt, als die auftretenden negativen Beschleunigungen anfangs sehr unangenehm sind und auch für erfahrene Kunstflieger physisch sehr anstrengend sein können.

Beachten Sie, daß mit dem gewölbten Flügelprofil des SALTO im negativen Bereich nur recht mäßige Auftriebsbeiwerte erzielbar sind. Das hat zur Folge, daß negative Überschläge oder Teile davon bei gleicher Fahrt weitaus größere Radien aufweisen als positive.

Am besten gewöhnen Sie sich an die negativen Überschläge, wenn Sie aus der Rückenlage nach oben in die Normallage beginnen. Das psychologische Hemmnis ist dabei weitaus geringer, als wenn Sie den Überschlag vorwärts aus der Normallage beginnen.

Um aus der Rückenlage einen halben negativen Loop nach oben in die Normallage zu fliegen, brauchen Sie "unten" mindestens 230 - 240 km/h - am Anfang lieber mehr als weniger. Man wird anfangs immer zu zaghaft drücken - also überwinden Sie den inneren Schweinehund und drücken Sie zügig durch bis zur Senkrechten. Ein Kontrollblick zur Flügelspitze darf nicht fehlen - auch wenn es am Anfang sehr schwer fällt. Erschrecken Sie dabei nicht, wenn Sie sehen, wie sich die Flächen Ihres SALTO nach "unten" durchbiegen. Das weicht enorm vom sonst gewohnten Bild Ihrer Flügel ab. Die gleiche Festigkeit des Flügelholme für Biegung positiv und negativ ist einer der Hauptpunkte, welchen er seine Voll- Akro- Tauglichkeit verdankt. Das Lastvielfache in diesem Teil der Figur wird bei knapp minus vier liegen.

Ab der Senkrechten wird der Vorwärtsloop ausgesprochene Gefühlssache. Es kommt jetzt darauf an, gerade so viel zu drücken, daß die Strömung noch nicht abreißt, aber auch nicht zu wenig, weil Sie sonst nicht bis in die Normallage herumkommen. Man kann die richtige Dosierung des HR - Drucks am leichten Vibrieren erkennen, das den Strömungsabriß ankündigt.

Nun kommt der eigentlich erste Teil des negativen Loop.

Sie beginnen mit ca 80 km/h und drücken flott über die Senkrechte. Das Problem ist, daß Sie das HR in dem Maße nachlassen müssen, wie die Fahrt zunimmt. Dabei werden Sie im 2. Viertel des Loop merken, daß auch hier der Spielraum bis zum Strömungsabriß ziemlich eng ist. Sofort das HR etwas nachlassen, wenn Sie das charakteristische "Ruppeln" fühlen.

Auch in der ersten Hälfte des Loop müssen Sie laufend die Querlage durch einen Kontrollblick checken. Wenn Sie über die Senkrechte hinaus sind, steigt das Lastvielfache deutlich an und Sie müssen nun Ihren HR- Ausschlag so dosieren, daß Sie unten mit ca 230 km/h ankommen. Den Rest kennen Sie ja schon...

Hier noch ein paar Tips für die negative Fliegerei:

- schnallen Sie sich so stramm wie möglich an! Sie werden erstaunt sein, wie schmerzhaft der Beckengurt in Ihre Hüften einschneiden kann;
- bei negativen Loops und Teilen davon ist das Einhalten der korrekten Querlage besonders schwierig. Zwingen Sie sich von Anfang an dazu, immer wieder zur Kontrolle auf die Flächenspitze zu schauen;
- denken Sie daran, daß der Radius bei negativen Überscglägen oder Abfangbögen immer größer ist als bei positiven. Bei allen Figuren, die eine Kombination von positiven und negativen Überscglägen beinhalten, müssen Sie daher die positiven Teile bewußt weiter fliegen, um die Symmetrie zu wahren.

R ü c k e n t u r n u n d R ü c k e n m ä n n c h e n

Natürlich kann man einen Turn oder ein Männchen auch aus der Rückenlage nach oben fliegen. Ebenso gehören diese Figuren mit negativem Abgang zum Repertoire der Vollakro. Beim Übergang vom Rückenflug zum senkrechten Teil der Figur gelten alle Hinweise, die schon für die entsprechenden Teile des negativen Überscglags gegeben wurden.

Viele Piloten neigen dazu, beim negativen Hochdrücken einen unmerklichen QuR- Ausschlag zu überlagern. Dabei wird natürlich der Steigflug schief und der Turn oder das Männchen ist schon im Ansatz verkorkst. Dagegen hilft nur der obligate Kontrollblick zur Seite auf die Flügelspitze, auch wenn es bei - 4 g noch so schwer fällt.

G e r i s s e n e R o l l e

Während mit mit alten konventionellen Flügelprofilen die gerissene Rolle in der Regel keine Probleme bereitete, kann sie mit dem Laminarprofil des SALTO durchaus kritisch zu fliegen sein.

Genau wie beim Trudeln hängt das Verhalten des SALTO bei gerissenen Figuren stark von der Schwerpunktlage ab. Da Sie wissen, daß der SALTO einen relativ kleinen Bereich zulässiger SPL hat, haben Sie bestimmt vorher kontrolliert, daß dieser Bereich eingehalten wurde. Wie beim Trudeln können Sie bei vorderer SPL damit rechnen, daß der SALTO nur widerwillig "aushängt", während bei rückwärtigen SPL u.U. das Ausleiten problematisch wird.

Das wesentliche Kriterium für die gerissene Rolle besteht darin, daß vom Beginn der Rollbewegung an die Strömung abgerissen ist, sodaß die Rollbewegung durch den asymmetrischen Strömungsabriß und nicht durch einen QuR- Ausschlag zustandekam. Ebenso muß die Strömung bis zum Ausleiten der Figur abgerissen bleiben, man darf also nicht etwa, nachdem sich die Strömung wieder angelegt hat, die Rolle mit QuR zu Ende steuern.

Bevor Sie anfangen, gerissene Rollen mit dem SALTO zu fliegen, sollten Sie sich die erforderlichen Steuerausschläge und das dazugehörige Timing genau einprägen:

Man beginnt mit 150 - 160 km/h aus normaler Gleitfluglage; "Ausheben", wie für die gesteuerte Rolle, ist nicht zu empfehlen, da sonst die Flugbahn zu stark nach oben gerichtet würde, wodurch der Fahrtverlust zu stark würde und das Ausleiten der "Gerissenen" mit Abkippen oder einer ungewollten Trudelbewegung enden würde.

Die Rolle wird eingeleitet mit gleichzeitigem vollen HR- und SR- Ausschlag in die gewünschte Richtung. Als bald können Sie feststellen, ob Ihr SALTO wirklich "ausgehängt" hat, wenn Sie das für den Strömungsabriß typische Schütteln fühlen und die Rolle mit ziemlich hoher Drehgeschwindigkeit einsetzt. Die Zeit für eine gute gerissene Rolle mit dem SALTO liegt bei knapp 4 Sekunden! Man wird sehen, daß mit voll gezogenem HR die Flugzeugnase einen recht weiten Kreis um die Rollachse beschreibt. Dem können Sie entgegenwirken, indem Sie nach dem Einleiten das HR wieder etwas nachlassen - gerade so viel, daß die Strömung noch abgerissen bleibt. Damit erleichtern Sie sich später das Ausleiten ganz enorm! Ebenso empfiehlt es sich, sofort nach dem Strömungsabriß das QuR voll in die Rollrichtung auszuschlagen und diesen Ausschlag bis zum Ende der Rolle beizubehalten. Damit kann man die Rolle nicht etwa nennenswert beschleunigen, aber Sie erleichtern sich das Ausleiten, weil Ihnen das QuR - Giermoment hilft, die Autorotation zu beenden.

Während Sie nun um die Längsachse herumwirbeln - wirklich, amn sollte nicht glauben, daß 13 m Spannweite sich so schnell drehen können! - passen Sie genau auf, wann Sie den 270° - Punkt der Rolle erreichen. Dies ist der Moment, um das Ausleiten zu beginnen: zuerst volles Gegenseitenruder, sofort danach HR voll drücken, - und erst, wenn Sie ca 45° vor der Normallage angekommen sind, schlagen Sie das QuR voll gegen die Drehrichtung aus, um die Rolle exakt auf dem Punkt zu stoppen. Bei Erreichen der Normalfluglage kommt das SR natürlich wieder neutral und das HR in die der Gleitfluglage entsprechende Position.

Das alles hört sich ganz nett verwirrend an, und deshalb der Rat, sich die Steuerausschläge mechanisch einzuprägen, denn während der Rolle geht alles so schnell, daß zum Überlegen keine Zeit bleibt. Also:

- voll HR und SR
- sobald die Strömung abgerissen ist und die Rollbewegung begonnen hat, QuR voll in Rollrichtung (nicht zwingend notwendig, aber empfehlenswert)
- HR nachlassen (besonders für leichte Piloten zu empfehlen)
- beim 270° - Punkt volles Gegenseitenruder
- HR voll drücken
- 45° vor Normallage volles Gegenqueruder
- in Normallage SR und QuR neutral, HR wieder leicht anziehen.

Und hier die Liste der möglichen Fehler:

SR beim Einleiten zu spät: wenn Sie beim Einleiten den SR- Ausschlag nicht gleichzeitig oder mindestens unmittelbar nach dem "Reißen" bringen, wird Ihr SALTO meistens nicht "aushängen", sondern sich nur stark aufbäumen und auf Grund des SR- Ausschlages abkippen.

nicht genug gerissen: falls der HR- Ausschlag nicht scharf genug erfolgte, wird der SALTO ebenfalls nicht aushängen, sondern als Auswirkung des SR- Ausschlages eine weite Spirale abwärts beginnen. Ähnlich ist das Verhalten, wenn Ihr SALTO wegen zu weit vorn liegender SPL nicht abreißen möchte. Falls das bei Ihrem Gewicht zutrifft, sollten Sie prüfen, ob durch Verlagern von Einbauten (Batteriekasten, IBrett) eine mittlere SPL hergestellt werden kann. Außerdem kontrollieren Sie, ob der HR- Ausschlag "ziehen" etwa an der unteren Toleranzgrenze liegt. Wenn Sie den Eindruck gewinnen, daß hier etwas zu machen wäre, sprechen Sie mit Ihrem Prüfer oder dem Hersteller, ob eine Veränderung zulässig ist. Überschreiten der Toleranzgrenze ist nicht erlaubt!

zu spät mit Ausleiten begonnen: wenn Sie den richtigen Moment für den vollen Gegen- SR-Ausschlag verpaßt haben, wird Ihr SALTO - anstatt brav in der Normalfluglage zu stoppen - weiterdrehen, wobei sich die Längsachse in die Senkrechte neigt und die Drehung nach 1,5 Umdrehungen in mehr oder weniger senkrechter Sturzfluglage endet. Dieser Patzer kann ganz schön Höhe kosten. weshalb man gerissene Rollen stets in respektvoller Höhe üben sollte, - so lange, bis man sich vollkommen sicher fühlt.

zu früh ausgeleitet: wenn Sie mit GegenSR "vorgemuckt" haben, der das HR zu stark nachgelassen haben, legt sich die Strömung unversehens wieder an und Sie bleiben meist in der Nähe der Messerlage hängen.

G e s t o ß e n e R o l l e

Genau wie das Verhalten des SALTO im Rückentrudeln völlig harmlos ist gegenüber dem Normaltrudeln, genau so wird Ihnen auch die gestoßene Rolle - sobald Sie den Dreh heraushaben - viel einfacher erscheinen als die gerissene Rolle.

Zwei Gegebenheiten müssen Sie sich vergegenwärtigen, wenn Sie die gestoßene Rolle studieren:

Erstens: um einen negativen Strömungsabriß zu erzeugen, müssen Sie einen relativ großen negativen Anstellwinkel herbeiführen. Zweitens: das SR wirkt in der Rückenlage gegensinnig.

Man beginne also mit dem Erlernen der gestoßenen Rolle aus der Rückenlage, da man dann bereits einen erheblichen negativen Anstellwinkel besitzt, und man beachte, daß bei der gestoßenen Rolle die Drehbewegung gegen die Richtung des SR- Ausschlages erfolgt.

Also: Eingangsfahrt im Rückenflug, wie für die gerissene Rolle, ca 150 - 160 km/h. Aus normaler Rückenfluglage stoßen Sie das HR voll nach vorn. Mit dem vollen SR- Ausschlag gegen die gewünschte Rollrichtung zögern Sie einen Augenblick - aber nicht länger! Das "Aushängen" dauert in Rückenlage geringfügig länger als beim Reißen in Normallage. Sobald die Rollbewegung einsetzt, können Sie zur Beschleunigung der Rolle volles QuR in Rollrichtung dazugeben. Das HR bleibt voll gedrückt - jedes Nachlassen würde, genau wie im Rückentrudeln, die Strömung sofort wieder zum Anliegen bringen. Ausleiten beginnt wie gehabt bei 270° der Rolle mit vollem GegenSR in Rollrichtung! Das HR bleibt weiter gedrückt bis unmittelbar vor Erreichen der Rückenlage. Dann wird gleichzeitig das HR über die Neutrallage zurückgenommen und die Rollbewegung mit einem energischen QuR- Ausschlag gegen die Rollrichtung gestoppt. In der Rückenlage werden QuR und SR neutralisiert und das HR entsprechend dem erforderlichen Anstellwinkel für den Rückenflug wieder nachgedrückt.

Wenn Sie eine gestoßene Rolle aus dem Normalflugfliegen wollen - die Pflichtprogramme bei Kunstflugwettbewerben verlangen immer wieder solche perversen Dinge! - dann bedenken Sie die eingangs erwähnten zwei Gegebenheiten:

da Sie im Normalflug einen positiven Anstellwinkel haben, für das Stoßen jedoch einen großen negativen brauchen, müssen Sie eine beachtliche Anstellwinkeländerung herbeiführen, bevor die Strömung im negativen Bereich abreißt. Keinesfalls dürfen Sie das SR treten, bevor der Anstellwinkel negativ geworden ist, da ja das durch den SR- Ausschlag erzeugte Schieberollmoment beim Wechsel vom Positiven zum negativen Anstellwinkel seine Richtung ändert und somit bei zu frühem SR eine Rolltendenz entgegen der gewünschten Rollrichtung auftreten würde.

Zur gestoßenen Rolle aus Normallage in Normallage nehmen Sie mindestens 170 km/h. Aus dem Bahnneigungsflug heben Sie ca 30° über den Horizont aus und drücken dann ohne zu zögern das HR voll durch. Sobald Sie den Strömungsabriß fühlen, treten Sie das SR voll gegen die Rollrichtung aus und Sie werden sehen, wie Ihr SALTO nach unten herumwirbelt. Jetzt merken Sie auch, ob Sie zu Beginn hochgenug ausgehoben haben: wenn nicht, neigt sich die Rollachse deutlich abwärts.