

# **Bundeskommision Segelflug**

– im Deutschen Aero Club e.V. –

## **WETTBEWERBSORDNUNG FÜR SEGELKUNSTFLUGMEISTERSCHAFTEN (SKWO)**

### **ANLAGE A**

- Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren -



***Ausgabe 2023***

– Gültig ab 01. Januar 2023 –

Herausgeber: Bundeskommision Segelflug,  
Hermann-Blenk-Str. 28, 38108 Braunschweig

Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)  
Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

**WETTBEWERBSORDNUNG FÜR SEGELKUNSTFLUGMEISTERSCHAFTEN  
(SKWO)**

**Anlage A Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren**

**1 Begriffsbestimmungen**

Folgende Begriffe werden in diesem Text durchgängig entsprechend den nachstehenden Definitionen verwendet:

**1.1 Anstellwinkel**

1.1.1 Der Winkel zwischen Profilsehne und Anströmrichtung.

**1.2 Einstellwinkel**

1.2.1 Der Winkel zwischen Profilsehne und Flugzeuglängsachse.

**1.3 Figur**

1.3.1 Jede einzelne Komponente eines Kunstflugprogramms, die eines oder mehrere Manöver in Kombination enthalten kann; sie beginnt und endet mit einer horizontalen Linie.

**1.4 Manöver**

1.4.1 Grundlegende Kunstflugbewegungen, welche zu einer Figur zusammengesetzt werden können (z.B. die Avalanche ist eine Figur, die aus zwei Manövern besteht – Loop und gerissener Rolle).

**1.5 Note / Punkt / Wertung**

1.5.1 **Noten** (von 0 bis 10) werden durch die Punktrichter vergeben, sie können um bestimmte **Punkt** - Werte reduziert werden. Die **Wertung** ergibt sich aus der Multiplikation der von den Punktrichtern gegebenen Noten mit den K-Faktoren und der Addition der Produkte.

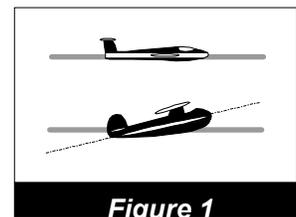
**1.6 Ebene**

1.6.1 Im Wettbewerbskunstflug gibt es drei Ebenen in Bezug zum wirklichen Horizont: Horizontal, senkrecht und 45 Grad geneigt.

**2 Flugbahn und Fluglage**

**2.1 Flugbahn**

2.1.1 Man denke sich das Flugzeug als Punkt und verfolge die Bahn dieses Punktes durch die Luft. Das ist die Flugbahn oder die Bahn, die der Schwerpunkt des Flugzeugs beschreibt. Die Bewertung der Flugbahn erfolgt durch Vergleich der beobachteten Bahn mit festen Bezugslinien wie dem Horizont oder den X und Y Achsen des Kunstflugraums. (Abb. 1)



**Figure 1**

**2.2 Die senkrechte Fluglage**

2.2.1 Die Bewertung senkrechter Linien beruht auf der Fluglage des Flugzeugs und nicht seiner Flugbahn. Ist die Flugbahn eines Flugzeugs ohne Windeinfluss exakt senkrecht zum Horizont, haben die Flächen genau den Anstellwinkel, bei dem kein Auftrieb entsteht. Die Fluglage des Flugzeugs in diesem Zustand (Nullauftrieb) ist der genaue Bewertungsmaßstab für die senkrechte Fluglage. Diese Fluglage wird als Nullauftriebsachse bezeichnet.

a) Wenn die Nullauftriebsachse senkrecht steht, erscheint die Längsachse mancher Flugzeuge nicht senkrecht. (Abb. 2) Dies gilt insbesondere für die meisten Segelflugzeuge, bei denen die Flächen mit einem Einstellwinkel von etlichen

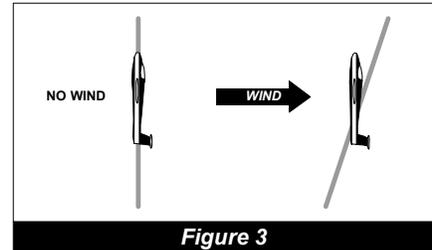


**Figure 2**

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO) Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

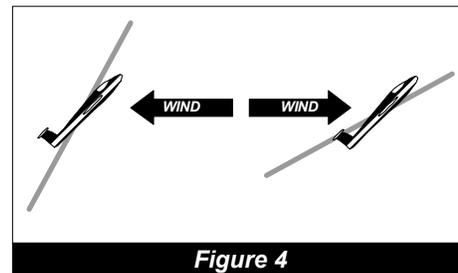
Grad angebracht sind und die bei unsymmetrischem Flügelprofil einen negativen Anstellwinkel für Nullauftrieb benötigen. Der Punktrichter muss für jedes Flugzeug die der Nullauftriebsachse entsprechende Fluglage kennen. Die beste Gelegenheit dies zu bestimmen, ist die Beobachtung von Trainingsflügen, wobei die unterschiedlichen senkrechten Fluglagen der verschiedenen Segelflugzeuge sowohl aufwärts als auch abwärts zu beachten sind.

- b) Eine Hilfe zum Beurteilen der perfekten senkrechten Fluglage (Nullauftrieb) ist die Beobachtung von senkrechten Rollen. Bei einer wirklich senkrechten Rolle sind die Flächen immer parallel zum Horizont was nach 90 Grad einer Rolle besonders deutlich wird.
- c) Beachten sie auch, dass bei Flugzeugen, deren Nullauftriebsachse nicht mit der Längsachse zusammenfällt, in einer senkrechten Rolle das Leitwerk eine Spirale beschreibt. Das sieht dann so aus, als ob das Heck des Flugzeugs von der Nullauftriebsachse abweichen würde.
- d) Bei Wind wird die erkennbare Flugbahn immer um einige Grad von der Senkrechten abweichen. Dieser Windeinfluss darf vom Punktrichter keinesfalls beachtet werden; nur die Genauigkeit der senkrechten Fluglage ist zu bewerten. (Abbildung 3)



### 2.3 Die 45 Grad geneigte Fluglage

- 2.3.1 Hier haben wir es im Prinzip mit der senkrechten Fluglage plus oder minus 45° zu tun. Angesichts der Schwierigkeit, die 45° Linie genau zu erkennen, sollte man mit Punktabzügen vorsichtig umgehen. Bei Gegenwind erscheint die perfekte 45° Linie zu steil, das Gegenteil trifft bei Rückenwind zu. (Abb. 4) Wie bei der senkrechten Fluglage muss der Punktrichter diesen Windeinfluss völlig ignorieren. Nur die Genauigkeit der 45° Fluglage ist zu bewerten.



- 2.3.2 Segelflugzeuge nehmen auf Linien 45° abwärts Fahrt auf und verlieren Fahrt auf Linien 45° aufwärts. Wenn der Pilot die Nullauftriebsachse im vorgeschriebenen Winkel von 45° zum Horizont hält, wird die Flugbahn auf der Linie aufwärts flacher, wenn der Auftrieb mit abnehmender Fahrt geringer wird, ebenso wie auf der Linie abwärts, wenn der Auftrieb mit zunehmender Fahrt grösser wird. Diese Veränderungen des Flugbahnwinkels müssen ebenfalls bei der Bewertung von 45° Linien ignoriert werden.

Der vorgeschriebene Abzug ist ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad Abweichung von der korrekten Geometrie (0,5 Punkte pro 2,5 Grad) sowohl bei senkrechten als auch 45 Grad geneigten Linien.

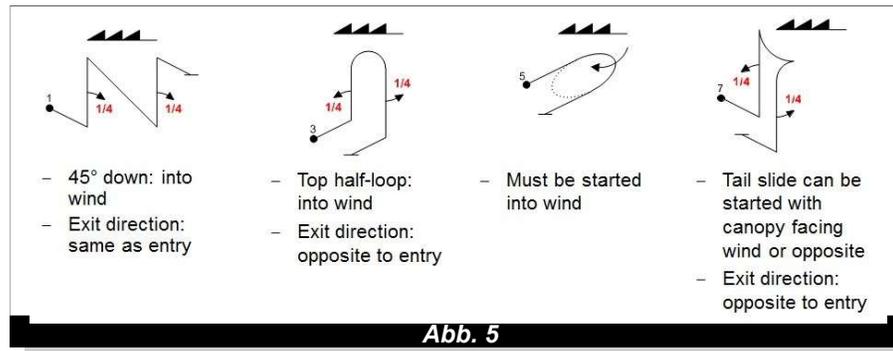
## 3. Benotung

- 3.1.1 Es ist immer davon auszugehen, dass der Wettbewerber eine perfekte Figur fliegen wird, daher beginnt der Punktrichter mit der Note 10. Wird die Figur ausgeführt, erkennt der Punktrichter Fehler (sofern vorhanden) und beginnt Punkte abzuziehen während die Ausführung fortschreitet. Dieses Verfahren ist in den Regeln festgeschrieben, im Gegensatz zur Benotung nach Gesamteindruck nachdem die Figur fertig ist. Letztere Methode führt zu fehlerhafter und uneinheitlicher Benotung.
- 3.1.2 Falls ein Wettbewerber eine Figur so weit entfernt von den Punktrichtern fliegt, dass die Genauigkeit der Flugbahn oder Fluglage nicht ausreichend beurteilt werden können, ist für jedes Element der Figur, das nicht richtig bewertbar ist, ein Abzug von zwei (2) Punkten zu geben.

Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)  
Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

#### 4 Box-Achsen

- 4.1.1 Eingangs- und Ausgangslinien aller Figuren müssen exakt entweder auf der X- oder Y-Achse ausgerichtet sein. Jede sichtbare Winkelabweichung muss mit einer Note Abzug pro fünf (5) Grad Fehler belegt werden.
- a) Die X-Achse (oder Hauptachse) ist parallel zur Vorführrachse. Jede Figur mit Eingangs- und Ausgangslinie auf der X-Achse muss so geflogen werden, wie auf den Formblättern B und C gezeichnet, in Richtung der oder gegen die Vorführrachse, anderenfalls ist die Figur HZ zu werten.
- b) Außer bei Figuren der Familien 5 und 6: Ein Liniensegment, gerade oder als Loop, welches auf der X-Achse gezeichnet ist, muss in die Richtung geflogen werden, die auf dem Programmblatt B oder C angegeben ist, in Richtung der oder gegen die Vorführrachse, anderenfalls ist die Figur HZ zu werten. (Abb. 5)



- 4.1.2 Die Y-Achse oder Querachse hat keine vorgeschriebene Richtung; d.h. der Pilot kann die Richtung frei wählen, wenn er von der X- auf die Y-Achse wechselt.
- 4.1.3 Figuren, deren Eingangs- und Ausgangslinien auf der Y-Achse liegen, müssen mit parallelen Eingangs- und Ausgangslinien gezeichnet sein.
- 4.1.4 Figuren mit Eingangs- und Ausgangslinie auf der Y-Achse müssen mit der Ausgangsrichtung relativ zur Eingangsrichtung so geflogen werden, wie auf den Formblättern B und C gezeichnet, d.h. in gleicher oder entgegengesetzter Richtung, anderenfalls ist die Figur HZ zu werten.

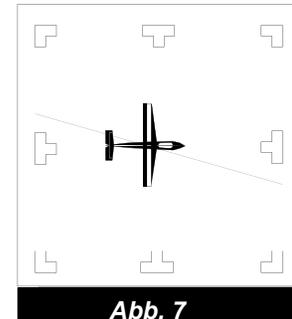
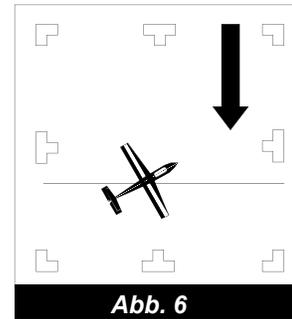
#### 5 Windkorrektur

- 5.1.1 Es gibt zwei Arten von Windkorrekturen: Korrektur der Figurengeometrie und Korrektur der Positionierung in der Box. Der Wettbewerber muss alle Loops und Teil-Loops innerhalb einer Figur so fliegen, dass sie für den Punktrichter am Boden perfekt rund aussehen. Windkorrektur ist notwendig bei Loops und Teil-Loops in Figuren, damit der Flugweg einen Kreis oder Teilkreis mit konstantem Radius beschreibt. Merke: Als Punktrichter bewerten sie die Kreisform des Flugwegs. Jede Abweichung von der perfekten Kreisform muss zu einer Reduzierung der Note für die Figur führen.
- 5.1.2 Ebenso muss der Wettbewerber das Flugzeug in der Kunstflugbox halten. Dieses Problem vergrößert sich, wenn der Wind im Winkel zur X-Achse weht. Die bevorzugte Methode die Drift quer zur Box auszugleichen, ist der Einbau einer "Windkorrektur-Figur" in das Programm. Eine Windkorrektur-Figur bringt das Flugzeug auf die Y-Achse. Da die Richtung der Y-Achse nicht vorgeschrieben ist, kann der Wettbewerber in die Richtung auf der Y-Achse eindrehen, die eine Positionsänderung gegen den Wind bringt, bevor mit einer weiteren Figur das Flugzeug wieder zurück auf die X-Achse gebracht wird.

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

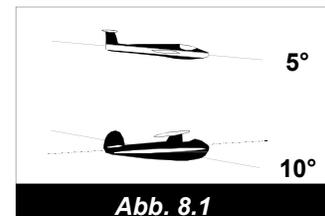
- 5.1.3 Ein gut entworfenes Programm enthält mindestens eine, besser mehrere Windkorrektur-Figuren. Dagegen sind nicht in jedem unbekanntem Pflichtprogramm genügend (wenn überhaupt) solche Figuren eingebaut. In diesem Fall ist es Sache des Wettbewerbers, das Flugzeug in der Box zu halten ohne die Hilfe einer eigenen Figur auf der Y-Achse.
- 5.1.4 Eine gebräuchliche Methode ist das Vorhalten wie in der Navigation. (Abb. 6) Vorhalten bedeutet, dass die Richtung der Flugzeuglängsachse einen Winkel zur Vorführachse (X oder Y) bildet. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, dass der Punktrichter, wenn er diesen Winkel sehen kann, einen (1) Punkt pro fünf (5) Grad abziehen muss.
- 5.1.4 Der Wettbewerber kann aber auch den Seitenwind so kompensieren, dass die Fluglage absolut mit der korrekten Geometrie übereinstimmt, der Flugweg aber dennoch eine Seitwärtskomponente aufweist. (Abb. 7) Wenn kein Schiebewinkel oder Schräglage für den Punktrichter erkennbar sind, ist kein Punktabzug zu geben.



## 6 Grundelemente der Geometrie: Linien und Loops

### 6.1 Linien

- 6.1.1 Alle Linien werden im Bezug zum wahren Horizont und den Achsen der Box bewertet. Horizontale Linien sind nur nach der Flugbahn zu bewerten. Verschiedene Flugzeuge nehmen bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten völlig verschiedene Fluglagen ein um auf einer horizontalen Flugbahn zu bleiben. (siehe Abb. 8.1)
- 6.1.2 Segelflugzeuge können keine horizontale Flugbahn einhalten ohne Fahrt zu verlieren. Um eine bestimmte Fahrt zu halten, muss die Flugbahn geneigt sein. Der Gleitwinkel bei konstanter Geschwindigkeit ist eine Funktion der Gleitzahl des betreffenden Segelflugzeugs bei dieser Fahrt. (Abb. 8.1) Daher kann, abhängig von Flugzeugtyp und Fluggeschwindigkeit, der Gleitwinkel erheblich variieren.
- 6.1.3 Aus diesem Grund darf im Segelkunstflug die Flugbahn auf horizontalen Linien zwischen null (0) und zehn (10) Grad unter dem Horizont geneigt sein. Abweichungen von dieser Spanne nach oben oder unten werden mit einem (1) Punkt pro fünf (5) Grad abgewertet.
- 6.1.4 Auf einer horizontalen Linie muss die Flugzeuglängsachse parallel zur X oder Y Achse der Box bleiben. Der Punktabzug für Abweichungen ist ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad von der korrekten Geometrie.



## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

- 6.1.5 Alle Figuren beginnen und enden mit jeweils einer horizontalen Linie und beide müssen vorhanden sein, um eine gute Note für die Figur zu bekommen. Ein Wettbewerber, der eine Figur an die nächste anhängt ohne diese deutlich erkennbaren horizontalen Linien zu zeigen, bekommt für jede fehlende Linie in jeder betroffenen Figur einen

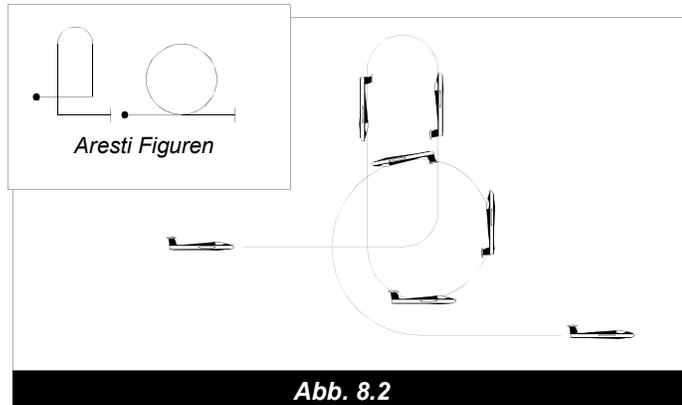


Abb. 8.2

(1) Punkt abgezogen. Wird die Linie zwischen zwei Figuren weggelassen, ist daher bei der vorhergehenden ebenso wie der nachfolgenden Figur je eine (1) Note abzuziehen. (Abb. 8.2)

- 6.1.6 Bei allen Linien innerhalb einer Figur kommt vorher und danach je ein Teil-Loop. Die absolute Länge der Linien innerhalb einer Figur ist für sich kein Bewertungskriterium. (Abb. 9) Die entsprechende Fluglage muss jedoch lang genug eingehalten werden um den Punktrichtern die Bewertung des Winkels zu ermöglichen und Abweichungen von der vorgeschriebenen Ebene erkennbar zu machen. Wird beim Fliegen einer vertikalen oder 45° geneigten Linie die Fluglage verändert, muss pro Linie mindestens eine (1) Note abgezogen werden. Dasselbe gilt für Abweichungen von der geraden Flugbahn bei der Bewertung horizontaler Linien.

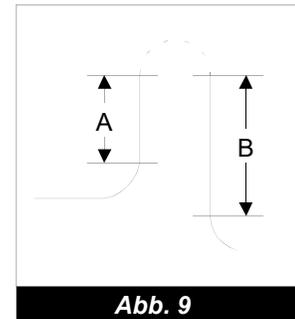


Abb. 9

- 6.1.7 Übermäßig lange Linien und "harter" Flugstil mit rechtwinkligen "Ecken" und hohen Lastvielfachen dürfen nicht mit höheren Noten belohnt werden.

- 6.1.8 Mit Ausnahme der Figurenfamilie 3 und einiger Figuren in Familie 7 brauchen die Linien innerhalb einer Figur nicht gleich lang zu sein. Deshalb müssen die Punktrichter mit den Kriterien für die Länge der Linien bei jeder Figur vertraut sein. Zum Beispiel brauchen die Linien in einem Humpty nicht gleich lang zu sein während alle vier Linien eines quadratischen Loops selbstverständlich gleich lang sein müssen. (Abb. 10)

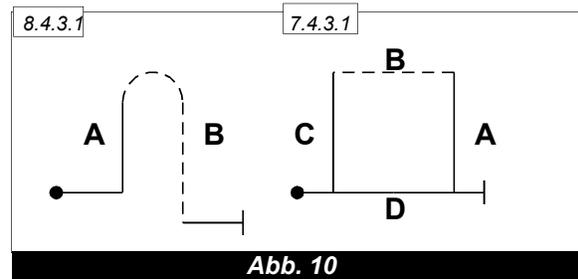


Abb. 10

- 6.1.9 Wird eine gesteuerte oder Zeitenrolle auf einer Linie innerhalb einer Figur geflogen, müssen die Linienteile vor und nach der Rolle gleich lang sein. Bei Segelflugzeugen liegen die Eingangsgeschwindigkeiten für gerissene und gestoßene Rollen in einer relativ schmalen Spanne. Der Pilot muss daher den Punkt auf der Linie frei wählen können, an dem er die Rolle einleitet. Deshalb ist kein Punktabzug zu geben, wenn gerissene oder gestoßene Rollen nicht mittig auf inneren Linien geflogen werden.
- 6.1.10 Einige Segelflugzeuge haben vergleichsweise langsame Rollraten und brauchen praktisch die gesamte Länge einer inneren Linie um eine gesteuerte oder Zeitenrolle auszuführen. Deshalb reicht es aus, wenn senkrechte oder 45° geneigte Linien gerade lang genug gehalten werden, um zu zeigen, dass der vorhergehende Teil-Loop beendet und die vorgeschriebene Flugebene eingenommen ist. Die absoluten Längen der Linien vor und nach einer Rolle sind für die Bewertung irrelevant, solange sie gleich sind.

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

6.1.11 Punktrichter müssen darauf achten, dass sie bei der Bewertung der Symmetrie von Linien nur die Strecke und nicht die Zeitdauer berücksichtigen, die zum Fliegen eines bestimmten Abschnitts benötigt wurde. Der Unterschied zwischen Strecke und Flugzeit ist besonders deutlich bei Rollen auf steigenden Linien. Da das Flugzeug Fahrt verliert, wird die Zeit zum Fliegen einer bestimmten Strecke nach der Rolle wesentlich länger als vor der Rolle.

6.1.12 Wenn zwei oder mehr Linien innerhalb einer Figur die gleiche Länge haben müssen, wird für eine erkennbare Abweichung die Note nach folgendem Schema reduziert: (Abb. 11)

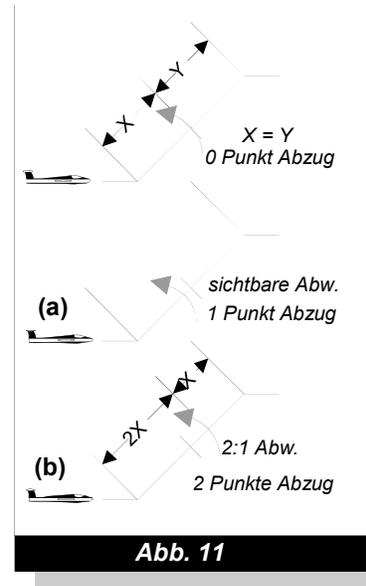
- a) Eine sichtbare Abweichung - ein (1) Punkt Abzug.
- b) Wenn die Längen um 2:1 oder mehr abweichen - zwei (2) Punkte Abzug

6.1.13 Ausgangspunkt für die Bewertung der Linienlänge ist die erste geflogene Linie. Fehlt eine der Linien vor oder nach der Rolle, wird das mit einem (1) zusätzlichen Punkt Abzug belegt.

*Beispiel: Der Wettbewerber soll eine 45 Grad steigende Linie mit einer halben Rolle zeigen. Obwohl vor der Rolle eine Linie zu sehen war, wurde das Segelflugzeug sofort nach der Rolle in den Horizontalflug gebracht.*

*Der korrekte Abzug ist drei (3) Punkte: Zwei (2) Punkte werden abgezogen, weil die Linienlängen um mehr als*

*2:1 unterschiedlich sind; ein weiterer Punkt ist abzuziehen, weil eine der Linien komplett fehlt.*



6.1.14 Allen 90 Grad und 45 Grad Linien geht ein Teil-Loop voraus. Wenn das Segelflugzeug den Teil-Loop beendet und die vorgeschriebene Flugebene erreicht, muss der Pilot den Anstellwinkel verkleinern, um die 45 Grad oder 90 Grad-Fluglage beizubehalten. Zur Bewertung hat der Punktrichter lediglich auf die korrekte Ausrichtung der Nullauftriebsachse 45 Grad oder 90 Grad zum Horizont zu achten, sobald der Teil-Loop beendet ist.

6.1.15 Manche Piloten übertreiben die Anstellwinkeländerung beim Übergang vom Loop zur Linie. Sie überschießen den korrekten Winkel um einige Grad und stoßen die Flugzeugnase auf die Linie zurück. Jedes sichtbare "Nachstoßen" (auch "Einrasten" genannt) im Übergang vom Loop oder Teil-Loop zur einer Linie ist mit einem (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad zu belegen.

## 6.2 Loops und Teil-Loops

6.2.1 Jeder Übergang von einer Flugebene zur einer anderen soll einen sinnvollen und konstanten Radius aufweisen. Die Größe dieses Radius ist kein Bewertungskriterium; "Ecken" mit unnötig hoher Beschleunigung dürfen nicht höher bewertet werden. Wenn es in einem Loop oder Teil-Loop zu einem Strömungsabriss kommt, ist die Figur mit einem Abzug von 4,0 Punkten zu bewerten.

6.2.2 Der Loop gehört zur Familie 7 aber Teil-Loops sind integraler Bestandteil fast jeder anderen Familie, daher ist es nötig, hier einige Schlüsselbegriffe zu definieren, bevor andere Familien besprochen werden.

- a) Ein Loop muss kreisförmig sein und daher einen konstanten Radius haben. Er beginnt und endet auf einer definierten Linie, welche für einen ganzen Loop eine Horizontale ist. Bei einem Teil-Loop können die Ein- und Ausgangslinien in jeder anderen Ebene sein und sind dann durch die Fluglage definiert. Wenn sich die Geschwindigkeit während der Ausführung eines Loops oder Teil-Loops ändert, muss sich auch die Winkelgeschwindigkeit um die Querachse des Flugzeugs ändern, um den Radius konstant zu halten. So kann die Winkelgeschwindigkeit eine Hilfe sein, um den konstanten Radius zu prüfen, insbesondere wenn die

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

Winkelgeschwindigkeit im oberen Teil eines Loops schneller erscheint, was ein klares Anzeichen ist, dass der Radius kleiner ist. Diese Hilfe wird umso wichtiger, wenn zwei Teil-Loops durch eine Linie getrennt sind.

- b) Teil-Loops können entweder als Kreisbögen oder als "Ecken" gezeichnet sein. Es ist wichtig, dass jede Ecke im Figurensymbol (siehe Abb. 12) als ein Teil-Loop zu fliegen ist und einen gleichmäßigen, konstanten und definierten Radius haben muss.
- c) In einer Figur, bei der mehrere Teil-Loops als Kreisbögen gezeichnet sind, müssen alle diese Teil-Loops denselben Radius haben – mit Ausnahme der Figuren der Familie 8.8 (Doppel-Humpties) bei denen der Radius des zweiten Halbloops nicht mit dem des ersten gleich sein muss.
- d) Der Radius eines Teil-Loops der als Ecke gezeichnet ist, braucht nicht mit dem irgend eines Teil-Loops in derselben Figur übereinzustimmen – mit Ausnahme der Familien 3 (Kombinationen von Linien) und 7.4.3 bis 7.4.6 (eckige Loops), welche eine regelmäßige geometrische Form haben, und bei denen daher alle Teil-Loops den gleichen Radius aufweisen müssen.

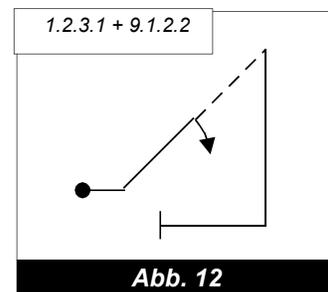
## 7 Familien des Aresti Systems

### 7.1 Familie 1 – Linien und Winkel

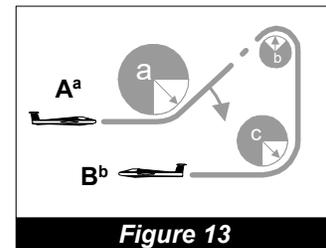
7.1.1 Familie 1.1.1 bis 1.1.7 wurde bereits im vorhergehenden Abschnitt umfassend abgehandelt. Bitte beachten, dass die Figuren der Familien 1.2.1 bis 1.3.8 NICHT so geflogen werden, wie sie im Aresti Katalog gezeichnet sind. (Abb. 12) In jeder dieser Figuren gibt es drei (vier in 1.3.1 - 1.3.8) Loop-Elemente: z.B. ein achter Loop, ein drei-achtel Loop und ein viertel Loop. Rollen können auf der 45 Grad Linie und/oder der 90 Grad Linie geflogen werden, wobei die Linierteile vor und nach den Rollen gleich lang sein müssen (außer bei gerissenen und gestoßenen Rollen sowie Rollen, die auf ein Trudeln folgen).

7.1.2 Die horizontale Eingangslinie und die Linie am Ende der Figur können in unterschiedlichen Höhen geflogen werden.

7.1.3 (Abb. 13) Familie 1.2.2 oder 1.2.3 praktisch geflogen. Die Radien a, b, und c können alle unterschiedlich sein und die Eingangshöhe "A" kann verschieden von der Ausgangshöhe "B" sein.



**Abb. 12**



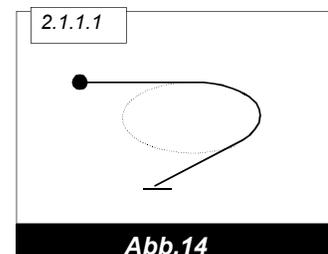
**Figure 13**

### 7.9.2 Familie 2.1.1, 2.2.1, 2.3.1 und 2.4.1 – Kreise und Kurven

7.2.1 Kreise und Kurven im Wettbewerbskunstflug dürfen nicht mit normalen koordinierten Kurven verwechselt werden. (Abb. 14)

Eine Kurve im Wettbewerbskunstflug besteht aus drei Teilen:

- a) Einnehmen der Querlage mittels einer Rolle in der Eingangsrichtung,
  - b) die eigentliche Kurve und
  - c) eine Rolle zurück in Normallage in der abschließenden Flugrichtung.
- 7.2.2 Zuerst die Rolle in die vorgeschriebene Querlage: Dieses muss eine Rolle von 60 Grad sein, die in der Eingangsrichtung auszuführen ist, wobei das Segelflugzeug einen konstanten Gleitflug einhält (0 bis 10 Grad unter dem Horizont).



**Abb.14**

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

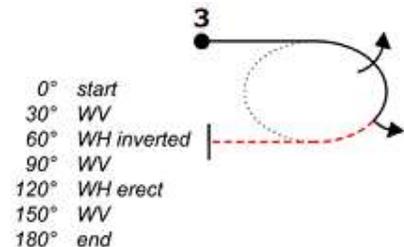
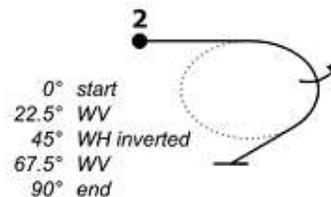
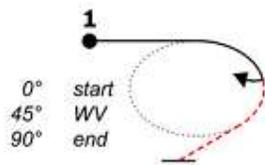
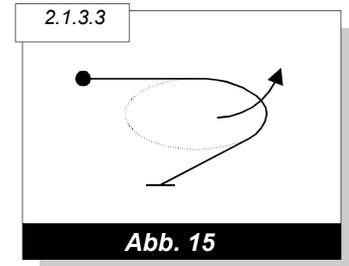
- 7.2.3 Sobald die Rolle abgeschlossen und die Querlage von 60° erreicht ist, hat der Pilot die Kurve auszuführen. In der Kurve sind exakt 60° Querlage einzuhalten. Das Segelflugzeug muss ebenfalls einen konstanten Gleitflug (0 bis 10 Grad unter dem Horizont) einhalten. Die Drehgeschwindigkeit bleibt konstant und unterliegt keiner Windkorrektur. Deshalb wird eine unter Windeinfluss geflogene Kurve nicht als perfekter Kreis oder Kreisbogen erscheinen.
- 7.2.4 Sobald das Segelflugzeug die abschließende Richtung erreicht, führt der Pilot eine weitere Rolle mit gleicher Rollrate wie die Eingangsrolle aus. Wiederum muss das Segelflugzeug einen konstanten Gleitflug (0 bis 10 Grad unter dem Horizont) beibehalten.
- 7.2.5 Punktabzüge:
- Die Querlage, die mit dem ersten Rollmanöver einzunehmen ist, muss exakt 60° betragen. Jede Abweichung ist ein (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad.
  - Die eingenommene Querlage muss konstant bleiben. Abweichungen bedeuten ein (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad.
  - Die Rollrate zum Einleiten der Kurve und zum Ausleiten muss gleich sein. Jede erkennbare Abweichung ergibt einen (1) Punkt Abzug.
  - Das Segelflugzeug muss einen konstanten Gleitflug (0 bis 10 Grad unter dem Horizont) während der gesamten Figur beibehalten. Jede Abweichung nach oben oder unten ergibt einen (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad.
  - Die Drehgeschwindigkeit muss konstant bleiben. Änderungen ergeben höchstens einen (1) Punkt Abzug pro erkennbare Variation. Beachten sie jedoch, dass die Drehgeschwindigkeit unter Windeinfluss anscheinend variiert, obwohl sie in Wirklichkeit konstant ist. Der Punktrichter muss stets den Wind beachten und im Zweifelsfall zugunsten des Piloten entscheiden.
  - Das Segelflugzeug muss zu Beginn und am Ende der Kurve in der vorgeschriebenen Flugrichtung sein. Abweichungen ergeben je einen (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad.

### 7.3 Familie 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2 - 2.2.6, 2.3.2 - 2.3.5 und 2.4.2 - 2.4.8 –Rollenkurven

7.3.1 Die Rollenkurve (Abb. 15) kombiniert eine Kurve mit bestimmter Richtungsänderung mit einer oder mehreren Rollen welche gleichmäßig in die Kurve integriert sind. "Gleichmäßig integriert" bedeutet, dass während der gesamten Figur Dreh- und Rollrate konstant sind.

7.3.2 Die Rollen können in die gleiche Richtung wie die Kurve (Rollen einwärts) oder entgegengesetzt (Rollen auswärts) geflogen werden.

7.3.3 Im Verlauf der Rollenkurve gibt es einen oder mehrere Zwischenpunkte, an denen die Flächen entweder horizontal oder vertikal sind. Diese können z.B. sein:  
(WV = Flächen vertikal WH = Flächen horizontal)



## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

- 7.3.4 Wenn eine Rollenkurve Rollen mit wechselnder Richtung hat, so muss die Drehrichtung mit Flächen horizontal gewechselt werden. Der Wechsel hat mit nur einer kurzen Pause zu erfolgen. Längere Pausen müssen abgewertet werden.
- 7.3.5 Nehmen wir z.B. eine 180°-Rollenkurve mit einer Rolle einwärts und einer Rolle auswärts:
- Die Figur beginnt mit Flächen horizontal und der Flugzeug-Längsachse auf der Eingangsrichtung der Figur.
  - Der Pilot beginnt gleichzeitig die Kurve und die Rolle in Richtung der Kurve.
  - Der Punktrichter achtet darauf, dass an den jeweiligen Zwischenpunkten die Flächen senkrecht oder horizontal sein müssen.
  - Während der gesamten Figur achtet der Punktrichter auf erkennbare Variationen der Dreh- und Rollrate sowie des konstanten Gleitpfads.
  - Die Rollrichtung muss mit einer kurzen Pause von einwärts nach auswärts gewechselt werden, wenn exakt 90° der Kurve erreicht sind.
  - Die Kurve ist nicht windkorrigiert und muss folglich keine Kreisbahn beschreiben.
  - Die Figur endet, wenn die Längsachse exakt die Ausgangsrichtung erreicht und gleichzeitig die Flächen wieder horizontal sind.
- 7.3.6 Punktabzüge:
- Die Figur muss beginnen mit Flächen horizontal, in einem konstanten Gleitflug und der Längsachse auf der korrekten Eingangsrichtung. Abweichungen sind mit je einem Punkt Abzug pro fünf Grad abzuwerten.
  - Abweichungen vom konstanten Gleitflug (0 – 10° geneigt) sind ein Punkt Abzug pro fünf Grad.
  - Jede Variation der Drehrate ist maximal ein Punkt Abzug. Anhalten der Drehung ist zwei Punkte Abzug.
  - Jede Variation der Rollrate ist maximal ein Punkt Abzug. Anhalten der Rolle ist zwei Punkte Abzug.
  - Beim Wechsel der Rollrichtung ist nur eine kurze Pause erlaubt. Eine längere Pause bedeutet einen Abzug von höchstens einem Punkt. Abweichungen von der Horizontallage der Flächen sind ein Punkt pro fünf Grad.
  - An den Punkten wo die Flächen entweder vertikal oder horizontal sein sollen, sind Abweichungen von der erwarteten Drehrichtung maximal ein Punkt Abzug.
  - Alle Rollen sind gesteuerte Rollen. Ist eine Rolle gerissen oder gestoßen, ist die Figur HZ.
  - Mehr oder weniger Rollen als vorgeschrieben oder falsche Rollrichtung bedeutet HZ.
  - Die Figur ist beendet, wenn die Rolle stoppt und wenn die Längsachse die korrekte Ausgangsrichtung erreicht. Abweichungen sind folgendermaßen abzuwerten:
    - Drehrichtung mehr oder weniger – ein Punkt pro fünf Grad.
    - Falls auf der Ausgangsachse weiter gerollt wird:
      - weniger als 15° Rolle: 1 Punkt Abzug
      - 15° - 30° Rolle: 2 Punkte
      - 30° - 45° Rolle: 3 Punkte
      - mehr als 45° Rolle: HZ

# Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

## Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

### 7.4 Familie 3 – Kombinationen von Linien

- 7.4.1 Der Übergang vom Horizontalflug zur 45 Grad Linie sollte ein 1/8-Loop mit angemessenem und konstantem Radius sein. Alle Linien innerhalb der Figur müssen gleich lang sein. Alle Teil-Loops müssen denselben Radius haben. (in Abb. 16: Radien  $a = b = c$ )

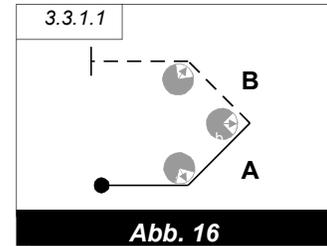


Abb. 16

### 7.5 Familie 5 – Turns

- 7.5.1 Turns gehören zu den elegantesten Figuren im Aresti System. In der Grundform beginnt die Figur mit einem viertel Loop in den senkrechten Steigflug. Im Scheitelpunkt der senkrechten Linie dreht das Segelflugzeug in den senkrechten Abstieg. Die Figur endet mit einem viertel Loop aus der Senkrechten in den Horizontalflug.

- 7.5.2 Die Bewertungskriterien sind:

- Die senkrechten Linien aufwärts und abwärts sind auf der Nullauftriebsachse zu fliegen.
- Jede Abweichung von der Senkrechten, aufwärts oder abwärts, ergibt einen (1) Punkt Abzug pro fünf (5) Grad von der Nullauftriebsachse.
- Rollen können im senkrechten Aufstieg oder Abstieg geflogen werden, wobei die Linien vor und nach der Rolle gleich lang sein müssen (außer bei gerissenen oder gestoßenen Rollen). (Abb. 17) Punktabzüge siehe Ziff. 8.1.12 und 8.1.13.
- Die Länge der senkrechten Linien aufwärts und abwärts braucht nicht gleich zu sein, somit können die Eingangshöhe und die Ausgangshöhe der Figur unterschiedlich sein.
- Während des senkrechten Aufstiegs und Abstiegs müssen die Flächen parallel zum Horizont bleiben. Wenn die Verbindungslinie zwischen beiden Flügelenden von der Horizontalen abweicht, ist ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad abzuziehen.

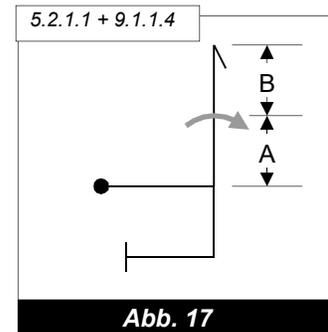


Abb. 17

- 7.5.3 Wenn das Segelflugzeug den Punkt erreicht, an dem der Anstieg endet, muss es in einer senkrechten Ebene drehen ("fächern"). Um Abzüge zu vermeiden, muss der Drehpunkt nicht weiter vom Schwerpunkt entfernt sein als die halbe Spannweite. Ist der Radius der Drehung (Fächerung) größer, ist pro halbe Spannweite ein (1) Punkt abzuziehen. (Abb. 18)

- 7.5.4 Die Drehgeschwindigkeit um die Hochachse ist kein Bewertungskriterium. Rutscht das Segelflugzeug jedoch in der Fächerung seitwärts ab, so muss dafür mindestens ein (1) Punkt,

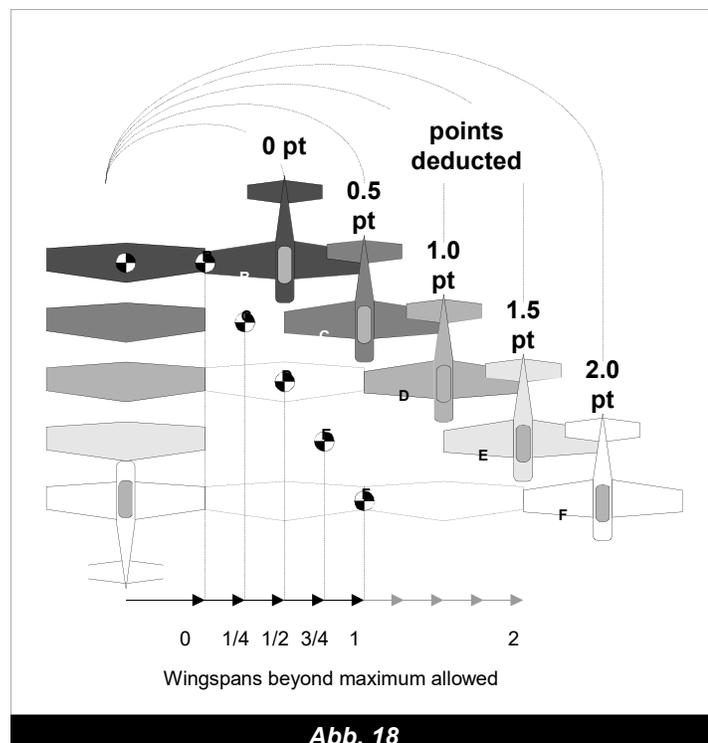


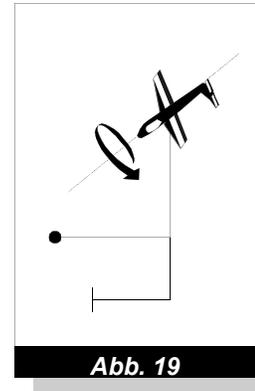
Abb. 18

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

abhängig von der Schwere des Fehlers abgezogen werden.

- 7.5.5 Während der gesamten Fächerung müssen die Flächen in einer senkrechten Ebene bleiben und die Fluglage muss vor und nach der Fächerung einwandfrei senkrecht sein. Es darf dabei keine Drehung um die Längs- oder Querachse geben. Falls eine Drehung um eine andere Achse als die Hochachse erkennbar ist (Abb. 19), wird ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad Abweichung abgezogen.

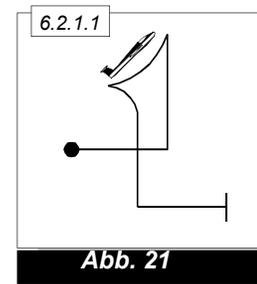


#### 7.6 Familie 6 – Männchen

- 7.6.1 Sämtliche Kriterien für den Turn gelten auch für diese Figuren, außer selbstverständlich das Manöver im Scheitelpunkt des senkrechten Anstiegs. Am Punkt, wo das Segelflugzeug zum Stillstand kommt, muss es sichtbar rückwärts rutschen (das Schlüsselwort ist "sichtbar"). Ohne Rückwärtsrutschen beträgt der Abzug 4,0 Punkte.

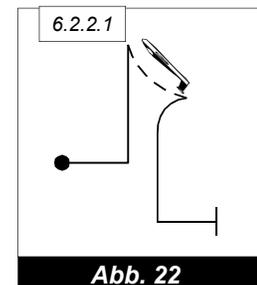
- 7.6.2 Nach dem Rückwärtsrutschen muss das Segelflugzeug in den senkrechten Abstieg umklappen. Das Umklappen darf nur um die Querachse erfolgen. Jegliche Drehung um eine andere Achse ist mit Abzug von einem (1) Punkt pro fünf (5) Grad zu belegen.

- 7.6.3 Nach dem Umklappen pendelt das Segelflugzeug oft um die Querachse. Die Figur darf deshalb nicht abgewertet werden, ebenso wenig, wenn das Pendeln nicht auftritt. Es ist abhängig von der Länge des Durchrutschens und vom Flugzeugtyp und stellt kein Bewertungskriterium dar.



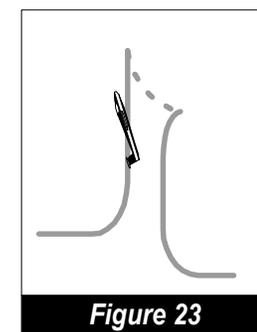
- 7.6.4 Es gibt zwei Typen von Männchen: Männchen vorwärts und Männchen rückwärts ("Weibchen"). Das Männchen vorwärts hat im Aresti-Symbol einen durchgezogenen Bogen (Abb. 21); beim Männchen rückwärts ist es ein gestrichelter Bogen (Abb. 22).

- 7.6.5 Die Figur muss genau beobachtet werden, da das Männchen nach der falschen Seite fallen kann (was mit HZ zu werten ist), obwohl Flugrichtung und Fluglage korrekt sind.



- 7.6.6 Besonderes Augenmerk ist auf das "Schummeln" unmittelbar vor dem Scheitelpunkt zu richten. (Abb. 23) Abweichungen von der Senkrechten Fluglage sind mit einem (1) Punkt pro fünf (5) Grad abzuwerten. Die viertel Loops im Eingang und Ausgang der Figur sind mit angemessenem und konstantem Radius zu fliegen. Eingangshöhe- und Ausgangshöhe brauchen nicht gleich zu sein.

- 7.6.7 Werden Rollen mit dem Männchen kombiniert, so sind gleichlange Linien vor und nach den Rollen gefordert (außer bei gerissenen und gestoßenen Rollen). Im senkrechten Abstieg muss das Segelflugzeug die senkrechte Fluglage eingenommen haben, bevor die Rolle begonnen wird.



- 7.6.8 Zusammengefasst soll das Flugzeug einen weichen und gleichmäßigen Übergang in die Senkrechte zeigen, die Flächen sollen parallel zum Horizont bleiben und das Flugzeug soll in dieser Lage zu einem völligen Stopp kommen. Nachdem es eine sichtbare Strecke rückwärts gerutscht ist, soll es in die korrekte Richtung umklappen, ohne eine Fläche fallen zu lassen oder mit der Schnauze aus der

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

Richtung zu drehen. Nach Beendigung des Umklappens soll es wieder eine Senkrechte abwärts zeigen, bevor es mit einem viertel Loop mit angemessenem und konstantem Radius in den Horizontalflug übergeht.

#### 7.7 Familie 7 – Loops und Achten

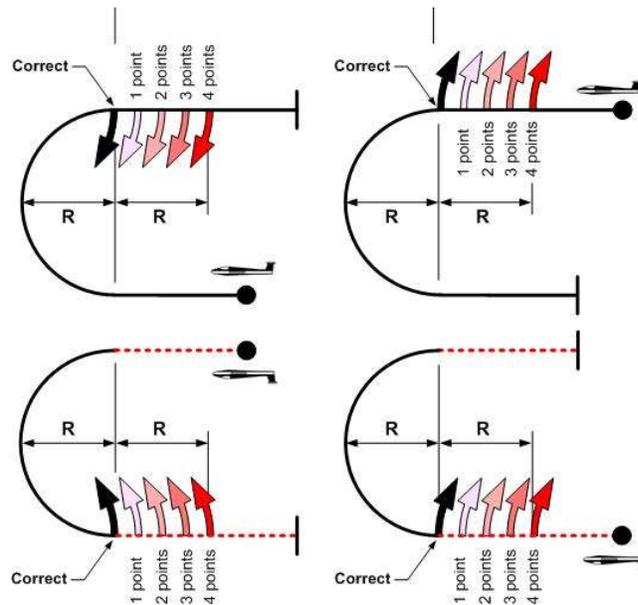
7.7.1 Die Größe eines Loops ist kein Bewertungskriterium. Sie ist unterschiedlich, je nach den Flugleistungen des jeweiligen Flugzeugs. Ein großer Loop ist nicht höher oder niedriger als ein kleiner Loop zu bewerten. Dagegen ist jede Abweichung vom konstanten Radius abzuwerten.

#### 7.8 Familie 7.2 – Halbe Loops mit Rolle

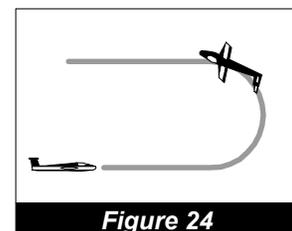
7.8.1 Die halben Loops dieser Unterfamilie müssen einen konstanten Radius haben und windkorrigiert sein, um als vollkommen runde Halbkreise zu erscheinen. (siehe nachfolgende Anmerkungen zu ganzen Loops)

7.8.2 Kommt vor oder nach dem halben Loop eine Rolle oder Rollen, folgt der Loop bzw. die Rolle unmittelbar und ohne erkennbare Linie dazwischen. Wird eine Linie gezeigt, ergibt das einen Abzug, der von der Länge der Linie abhängt. Der Abzug ist zu bestimmen durch Vergleich der Linienlänge mit dem Radius des Loops.

- Ein (1) Punkt für eine kurze, aber sichtbare Linie.
- Zwei (2) Punkte für eine Linie bis zur Länge des halben Loop-Radius.
- Drei (3) Punkte für eine Linie bis zur Länge des ganzen Loop-Radius.
- Vier (4) Punkte für eine Linie größer als die Länge des ganzen Loop-Radius.



7.8.3 Wird der halbe Loop begonnen, bevor die Rolle beendet ist, muss ein (1) Punkt abgezogen werden für je fünf (5) Grad vom Loop, auf denen noch gerollt wurde. Sollte die Rolle beginnen, bevor der halbe Loop abgeschlossen ist, muss für je fünf (5) Grad des Loops auf denen bereits gerollt wurde je ein (1) Punkt abgezogen werden. (Abb. 24)



# Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

## Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

- 7.8.4 Diese Grundsätze für die Abwertung von Linien zwischen Rollen und Loop-Segmenten sind in gleicher Weise anwendbar auf Rollen und Loop-Segmente in folgenden Figurenfamilien:

Familie 7.4 Ganze Loops mit Richtungsänderung

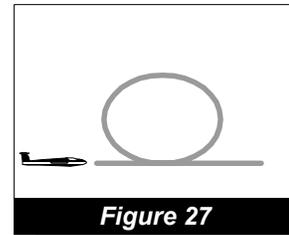
Familie 7.5 Horizontale Figur "S"

Familie 7.8 Horizontale Achten

Familie 8.5 Überschlagkehren (Halbe Kubaner)

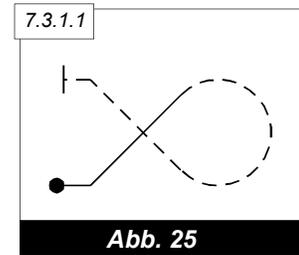
Familien 8.6 und 8.10 P-Loops und Kombinationen aus Loop-Bögen

Familie 8.7 Q-Loops



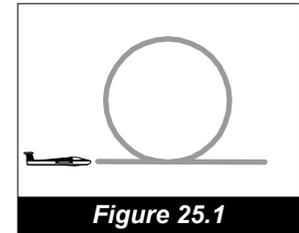
### 7.9 Familie 7.3 – Dreiviertel Loops

- 7.9.1 Auch als "Goldfisch" bezeichnet. Keiner der Teil-Loops braucht denselben Radius zu haben. Die 45 Grad Linien werden nach der Fluglage (Nullauftriebsachse) bewertet und nicht nach der Flugbahn. Rollen auf den 45 Grad Linien, mit Ausnahme von gerissenen oder gestoßenen Rollen, müssen auf der Linie zentriert sein. Die Längen der 45 Grad-Linien können verschieden sein. Eingangs- und Ausgangshöhe sind unabhängig von der unteren oder oberen Begrenzung des Loops. (Abb. 25)



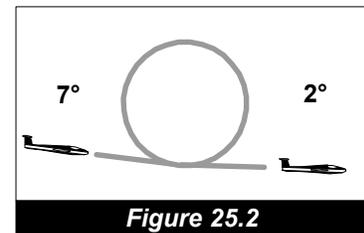
### 7.10 Familie 7.4.1 und 7.4.2 – ganze Loops

- 7.10.1 Alle ganzen Loops müssen aus Sicht des Punktrichters vollkommen rund aussehen. Das bedeutet, dass sie windkorrigiert sein müssen, um einen konstanten Radius zu haben. Die Windkorrektur bezieht sich nur auf die Rundung des Loops und nicht auf Seitenwindeffekt. Daher wird kein Abzug gegeben,



wenn der Endpunkt des Loops in Bezug zum Anfang quer zur Ebene des Loops versetzt ist. Ganze Loops müssen in derselben Höhe beginnen und enden. (Abb. 25.1)

- 7.10.2 Im Segelkunstflug können die Eingangs- und Ausgangslinien eines Loops 0 bis 10 Grad unter dem Horizont geneigt sein und die Neigung kann für die Eingangs- und Ausgangslinie innerhalb der oben angegebenen Toleranzen verschieden sein. (Abb. 25.2)



- 7.10.3 Loops müssen ohne erkennbare Schiebebewegung geflogen werden und die Flächen haben stets waagrecht zu sein. Die ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad-Regel gilt auch hier.
- 7.10.4 Wird eine Rolle im Scheitelpunkt des Loops geflogen, muss diese zentriert sein und auf dem Loop-Bogen geflogen werden. Wird die Rolle stattdessen auf einer Linie geflogen, ist das mit einem Abzug von mindestens zwei (2) Punkten zu belegen. Ist die Rolle nicht zentriert, wird je ein (1) Punkt pro fünf (5) Grad Abweichung auf dem Bogen abgezogen.
- 7.10.5 Um Abzüge für Unregelmäßigkeiten im Radius besser quantifizieren zu können, teilt der Punktrichter den Loop in Quadranten auf. Jede Variation im Radius ist mit einem Abzug von höchstens zwei (2) Noten pro Quadrant zu belegen je nach Schwere des Fehlers.

Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)  
Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

**7.11 Familie 7.4.3 - 7.4.6 – Quadratische, rautenförmige und achteckige Loops**

7.11.1 Diese Figuren müssen durchweg sowohl gleich lange Linien als auch Teil-Loops mit gleichen Radien aufweisen. Horizontale Linien sind nach der Flugbahn zu bewerten (0 bis 10 Grad unter dem Horizont); vertikale und 45 Grad Linien anhand der Fluglage (Nullauftriebsachse). Diese Loops unterliegen stets dem Windeinfluss. Somit ergibt sich, außer bei völliger Windstille, niemals eine in sich geschlossene Figur. Quadratische und Achteck-Loops sind erst beendet, wenn die letzte horizontale Linie gleich lang wie die erste Linie der Figur gezeichnet ist.

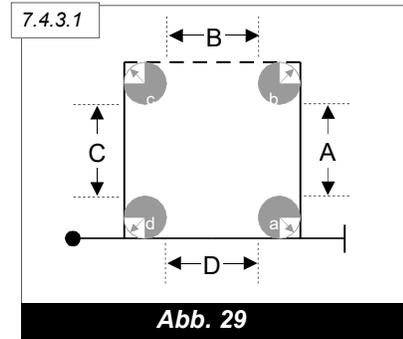
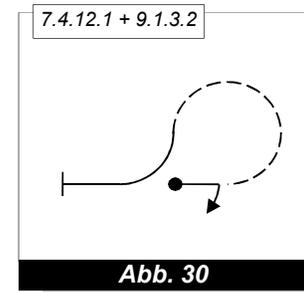


Abb. 29:

- a) Radien  $a = b = c = d$
  - b) Linienlängen  $A = B = C = D$
  - c) Die Figur ist erst fertig wenn  $D = A$
- 7.11.3 Werden Rollen in quadratischen oder rautenförmigen Loops geflogen, müssen sie auf der jeweiligen Linie zentriert sein (außer gerissene oder gestoßene Rollen).
- 7.11.4 Ein häufiger Fehler bei diesen Figuren ist das Überschießen der Linie nach einem Teil-Loop mit nachfolgendem "Stoßen" der Flugzeugnase auf die korrekte Linie. (siehe Ziff. 6.1.15) Jedes derartige "Einrasten" ist mit einem (1) Punkt Abzug zu belegen.

**7.12 Familie 7.4.7 - 7.4.14 – Ganze Loops mit Richtungsumkehr**

7.12.1 (Abb. 30) Die Bewertungskriterien hinsichtlich der Rundung sind dieselben, wie für runde Loops. (siehe Abs. 7.10) Der Umkehr-Loop muss windkorrigiert sein und alle Teil-Loops müssen denselben Radius haben.

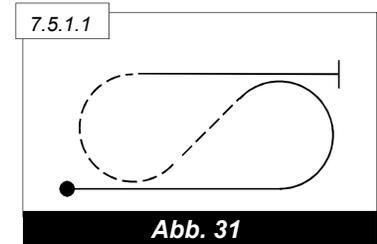


7.12.2 Der Umkehr-Loop muss als durchgehende Rundung geflogen werden, ohne Linie an der Stelle, wo der Anstellwinkel wechselt. Ist eine Linie zwischen den Teil-Loops erkennbar, ist das ein Abzug von mindestens zwei (2) Noten, abhängig von der Länge der Linie.

7.12.3 Die Kriterien für Rollen auf den Eingangs- und Ausgangslinien sind dieselben, wie für halbe Loops. (siehe Abs. 7.8) Für Rollen im Scheitelpunkt der Loop-Segmente gelten dieselben Kriterien wie für runde Loops. (siehe 7.10.4)

**7.13 Familie 7.5.1 - 7.5.8 – Horizontale Figur "S"**

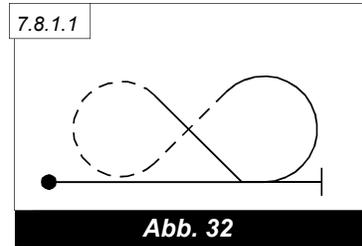
7.13.1 (Abb. 31) Beide Loop-Segmente müssen den gleichen Radius haben. Für Rollen auf den Eingangs- und Ausgangslinien gelten die Kriterien der Familie 7.2. (Halbe Loops mit Rollen) Rollen auf den internen 45 Grad-Linien müssen zentriert sein, mit Ausnahme von gerissenen oder gestoßenen Rollen.



Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)  
Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

**7.14 Familie 7.8.1 - 7.8.8 – Kubanische Achten**

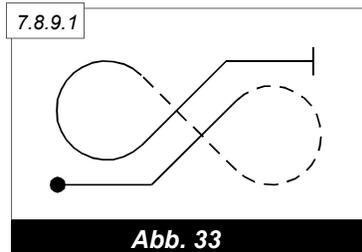
7.14.1 (Abb. 32) Der 5/8 und der 3/4 Loop müssen den selben Radius haben, aber der 1/8 Loop zwischen der 45 Grad Linie und der Horizontalen braucht nicht gleich groß wie die anderen Teil-Loops zu sein. Die Linien zwischen den Loops sind mit exakt 45 Grad Fluglage zu fliegen. Rollen auf diesen Linien, mit Ausnahme von gerissenen oder gestoßenen Rollen, müssen zentriert sein.



7.14.2 Eingangs- und Ausgangslinien der Loops sowie die Unter- oder Obergrenzen brauchen nicht gleich hoch zu sein. Für Rollen auf den horizontalen Eingangs- oder Ausgangslinien vor oder nach dem 5/8 Loop gelten die Kriterien für halbe Loops.

**7.15 Familie 7.8.9 - 7.8.16 – Horizontale Super Achten**

7.15.1 (Abb. 33) Diese Figuren haben drei 45 Grad Linien, auf denen Rollen ausgeführt werden können. Sie sind wie Figuren der Familie 7.8.1 - 7.8.8 zu bewerten, jedoch mit einer zusätzlichen 45 Grad-Linie.



7.15.2 Die beiden 3/4 Loops müssen denselben Radius haben, aber wegen der Flugmechanik im Segelkunstflug können sie nicht auf der gleichen Höhe geflogen werden. Die 1/8 Loops im Eingang und Ausgang der Figur müssen einen angemessenen und konstanten Radius haben, brauchen aber weder gleich groß wie die beiden 3/4 Loops zu sein, noch untereinander gleich. Rollen auf den 45 Grad Linien mit Ausnahme von gerissenen oder gestoßenen Rollen müssen zentriert sein. Die Höhen der Eingangs- und Ausgangslinien haben keine Relation zur Höhe der beiden 3/4 Loops.

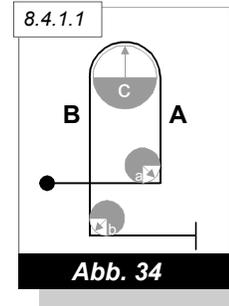
**Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)**  
**Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren**

**7.16 Familie 8 – Kombinationen aus Linien, Loops und Rollen**

7.16.1 Diese Figuren bestehen aus horizontalen, vertikalen und 45 Grad Linien in Kombination mit verschiedenen Teil-Loops. Die Bewertungskriterien für Linien und Loops gelten uneingeschränkt.

**7.17 Familie 8.4. – Humpties**

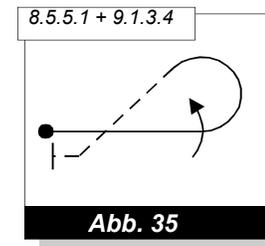
7.17.1 Diese Figuren, ob vertikal oder mit 45 Grad Linien, werden als Kombinationen von Linien und Loops bewertet. Keine der Radien der verschiedenen Teil-Loops brauchen gleich zu sein. Die halben Loops der Figuren der Familie 8.4 müssen einen konstanten Radius haben, ab dem Verlassen der vertikalen oder 45 Grad Linie. Das erfordert eine Änderung der Winkelgeschwindigkeit im Halbloop. (Abb. 34)



7.17.2 Die Linien aufwärts und abwärts können unterschiedlich lang sein, damit kann die Eingangshöhe und die Ausgangshöhe der Figur verschieden sein. Rollen, außer gerissenen oder gestoßenen Rollen oder Rollen, die auf ein Trudeln folgen, müssen auf der jeweiligen Linie zentriert sein.

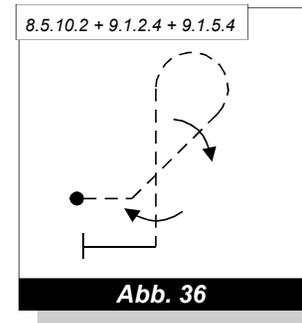
**7.18 Familien 8.5.1 - 8.5.8, 8.6.1 - 8.6.8 und 8.7 – Rollenkehren, Überschlagkehren, P- und Q-Loops**

7.18.1 (Abb. 35) In diesen Figuren brauchen keine der Teil-Loops denselben Radius zu haben. In den Figurensymbolen gezeichnete Winkel sind als Teil-Loops und nicht als Ecken zu fliegen. Rollen auf vertikalen und 45° Linien, außer gerissenen und gestoßenen Rollen oder Rollen, die auf ein Trudeln folgen, müssen auf der jeweiligen Linie zentriert sein. Werden Rollen auf horizontalen Linien vor oder nach Teil-Loops geflogen, so darf zwischen Loop und Rolle keine Linie gezeichnet werden. (siehe Abs. 9.8) Für Rollen im Scheitelpunkt von P- oder Q-Loops gelten die Kriterien für ganze Loops. (siehe 7.10.4)



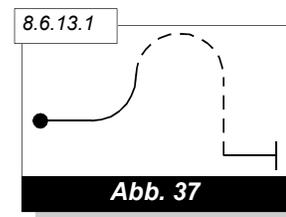
**7.19 Familie 8.5.9 - 8.5.16 – "Tropfen"**

7.19.1 (Abb. 36) Keine der Teil-Loops in diesen Figuren müssen den gleichen Radius haben. Rollen auf den senkrechten und 45 Grad Linien mit Ausnahme von gerissenen und gestoßenen Rollen oder Rollen, die auf ein Trudeln folgen, müssen auf der Linie zentriert sein. Die "Ecken" in den Figurensymbolen sind als Teil-Loops zu fliegen.



**7.20 Familien 8.6.9 - 8.6.16 und 8.10 – Kombinationen aus Loop-Bögen**

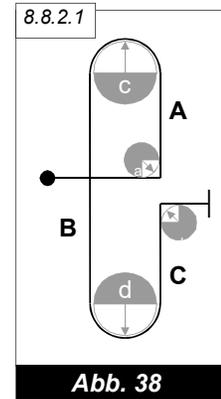
7.20.1 (Abb. 37) Die Radien der als runde Bögen gezeichneten 1/4, 1/2 und 3/4 Loops müssen alle gleich sein und wo die Bögen ineinander übergehen, darf keine Linie zu sehen sein. Eine Linie bedeutet einen Abzug von mindestens zwei (2) Punkten, abhängig von der Länge der Linie. Der als Ecke gezeichnete Teil-Loop soll einen angemessenen Radius haben, der aber nicht gleich groß wie die Radien der anderen Loops sein muss. Für Rollen auf den Eingangs- und Ausgangslinien gelten die Kriterien der Familie 7.2 (halbe Loops mit Rollen). Rollen im Scheitelpunkt der 1/2 oder 3/4 Loop-Elemente sind wie bei Familie 7.4.1 / 7.4.2 (ganze Loops) zu bewerten. (siehe Ziff. 7.10.4)



## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO) Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

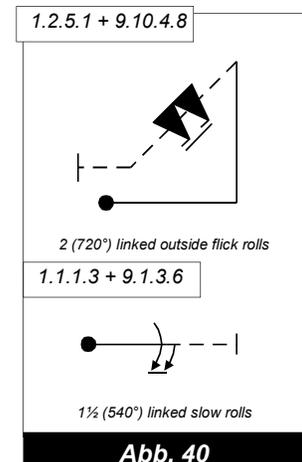
### 7.21 Familie 8.8 – Doppelhumpties

- 7.21.1 Diese Figuren bestehen aus drei Senkrechten Linien und zwei 180 Grad Loop-Bögen. (Abb. 38)
- 7.21.2 Aufgrund der sehr unterschiedlichen Geschwindigkeiten braucht keiner der Loop-Bögen gleich groß zu sein (sie müssen aber konstante Radien haben). Ebenso ist nicht gefordert, dass die Linien gleich lang sein müssen. Ansonsten gelten die Kriterien für Humpties (Ziff. 7.17).



### 7.22 Familie 9 – Rollen und Trudeln

- 7.22.1 Rollen können auf horizontalen, vertikalen und 45 Grad Linien geflogen werden sowie auf ganzen Loops, zwischen Teil-Loops und Linien und nach einem Trudeln.
- 7.22.2 Rollen können 1/4, 1/2, 3/4 oder eine ganze Umdrehung umfassen. Bis zu zwei komplette Umdrehungen sind zulässig. Zusätzlich können Rollen in Kurven integriert sein. (Familie 2 - Rollenkreise)
- 7.22.3 Für alle Rollen gelten die gleichen Kriterien: Die Rollrate muss konstant sein und das Flugzeug muss vor, während und nach der Rolle die vorgeschriebene Ebene und Flugrichtung beibehalten.
- 7.22.4 Mehrfache Rollen können fortlaufend, getrennt oder gegenläufig geflogen werden.

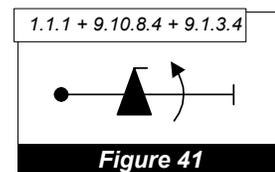


- a) Bei mehrfachen Rollen mit fortlaufender Drehung sind die Spitzen der Symbole durch eine Linie verbunden. Zwischen zwei fortlaufenden Rollen darf keine Pause erkennbar sein. (Abb. 40)

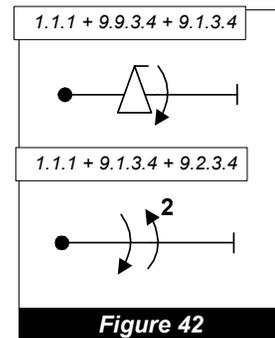
- b) Getrennte mehrfache Rollen müssen zu verschiedenen Klassen gehören. Die beiden Klassen sind:

- i) Gesteuerte und Zeitenrollen
- ii) Gerissene und gestoßene Rollen

- c) Getrennte mehrfache Rollen werden mit derselben Drehrichtung geflogen, wobei zwischen den Rollen eine kurze Pause erkennbar sein muss. Die Spitzen der Figurensymbole sind nicht verbunden. (Abb. 41)



- d) Gegenläufige mehrfache Rollen können zur gleichen oder verschiedenen Klassen gehören. Die Spitzen der Symbole zeigen in entgegengesetzte Richtungen. (Abb. 42) Der Pilot ist frei in der Wahl der Drehrichtung für die erste Rolle, muss dann jedoch die zweite Rolle in die Gegenrichtung fliegen. Gegenläufige Rollen sind als ein durchgehendes Manöver auszuführen, die Pause zum Wechseln der Drehrichtung soll minimal sein.



- e) Auf einer senkrechten Linie kann nach einem Trudelelement eine gesteuerte, gerissene oder gestoßene Rolle geflogen werden. Wenn Trudeln und Rolle kombiniert werden, sind sie im-

## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO) Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

mer als getrennte Drehungen zu betrachten. Die beiden Elemente können in die gleiche Richtung oder gegenläufig gedreht werden, was durch die Richtung der Symbole auf den Formblättern B und C anzuzeigen ist. Die Kombination darf nicht mehr als zwei ganze Umdrehungen ergeben (z.B. auf eineinhalb Trudelumdrehungen darf höchstens eine halbe Rolle folgen).

### 7.23 Familie 9.1 – Gesteuerte Rollen

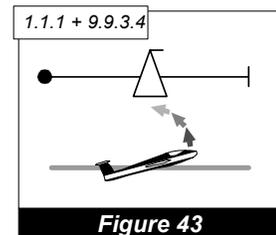
- 7.23.1 Der Punktabzug für Variationen der Rollrate ist ein (1) Punkt pro Änderung. Jede Unterbrechung, die den Eindruck erweckt, es handle sich um eine Zeitenrolle, führt zur Wertung Hard Zero (HZ) für die Figur. Die Rolle muss so exakt und "knackig" wie möglich beendet werden. Eine allmähliche Verringerung der Rollrate am Ende ist gleichbedeutend mit einer Veränderung der Rollrate und führt folglich zum Abzug von einem (1) Punkt.
- 7.23.2 Das Flugzeug muss genau in der vorgesehenen Fluglage stoppen und nicht die gewünschte Querlage überschießen und dann kurz zurückrollen. Für dieses "Nachwackeln" (auch als "Schneppern" bezeichnet) ist je nach Schwere des Fehlers, ein halber (0,5) bis ein (1,0) Punkt abzuziehen.

### 7.24 Familien 9.2 9.4 und 9.8 – Zeitenrollen

- 7.24.1 Diese Rollen werden nach den gleichen Kriterien bewertet wie gesteuerte Rollen, die Drehung wird jedoch entsprechend der vorgeschriebenen Anzahl Zeiten (2, 4 oder 8) gestoppt. Die Rollrate und der Rhythmus der Stopps müssen während der gesamten Figur konstant bleiben, wobei das Flugzeug die vorgeschriebene Ebene und Flugrichtung beibehält. Die Pausen müssen gleich lang und die Rollwinkel zwischen den Stopps korrekt sein: d.h. 180 Grad, 90 Grad oder 45 Grad. Jede Pause muss deutlich erkennbar sein und es ist besonders wichtig, dass der Wettbewerber in größerer Höhe oder bei eingeschränkter Sicht lange genug anhält um die Pausen für die Punktrichter eindeutig erkennbar zu machen. Ist einer der Stopps nicht zu erkennen, muss die Figur mit Hard Zero (HZ) bewertet werden.
- 7.24.2 Jedes "Nachwackeln" bei den Stopps wird mit einem Abzug von einem halben (0,5) bis einem (1) Punkt belegt, je nach Schwere des Fehlers.

### 7.25 Familie 9.9 – Gerissene Rollen

- 7.25.1 Rollen mit abgerissener Strömung d.h. gerissene und gestoßene Rollen sind eine besondere Herausforderung für den Punktrichter. Das hat vorrangig zwei Gründe: 1. Das Abreißverhalten der verschiedenen Flugzeugtypen variiert stark wegen unterschiedlicher Flügelprofile, Flügelgrundrisse und Spannweiten. 2. In korrekt geflogenen gerissenen und gestoßenen Rollen verändert sich die Fluglage sehr rasch. Der Punktrichter muss besonders sorgfältig die Reihenfolge der Ereignisse beobachten, insbesondere zu Beginn der Figur.
- 7.25.2 Der Punktrichter muss zwei Dinge sehen, um das korrekte Einleiten einer gerissenen oder gestoßenen Rolle festzustellen: Das Flugzeug muss einen kritischen Anstellwinkel einnehmen durch plötzliche Veränderung der Längsneigung und die Autorotation muss mit Seitenruder eingeleitet werden. Kann der Punktrichter nicht beide Ereignisse erkennen, ist die Figur mit HZ zu werten. Die Änderung der Längsneigung kann sehr unterschiedlich sein, je nach der Grundfigur in der die gerissene Rolle geflogen wird. Wenn z.B. die gerissene Rolle im Scheitelpunkt eines Loops geflogen wird, hat das Flugzeug bereits einen relativ großen Anstellwinkel und die Längslageänderung wird erheblich kleiner sein als unter anderen Bedingungen.
- 7.25.3 Beim Einleiten der gerissenen Rolle muss sich die Flugzeugnase aus Sicht des Piloten eindeutig und unverkennbar in Richtung des Cockpits bewegen (Abb. 43). Das bringt das Flugzeug in einen kritischen Anstellwinkel und ist am besten erkennbar, wenn die Rumpfspitze oder das Heck des Segelflugs verfolgt werden. Bewegt sich die Flugzeugnase nicht in die richtige Richtung ist die Figur mit



## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO)

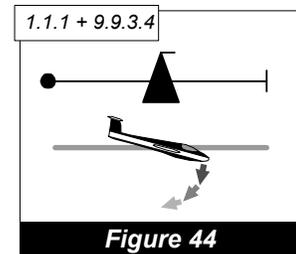
### Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

Hard Zero (HZ) zu benoten. Entweder gleichzeitig oder kurz darauf muss eine Drehung um die Hochachse erfolgen, die zum einseitigen Strömungsabriss führt und damit die Autorotation in dieselbe Richtung einleitet.

- 7.25.4 Während der gesamten Rolle muss die Rollbewegung primär mit dem Seitenruder gesteuert werden und die Autorotation muss erkennbar bleiben. Das kann am besten durch Beobachtung der kegelförmigen Bewegung der Rumpflängsachse überprüft werden, wobei die größte Auslenkung am Heck sichtbar ist. Diese Bewegung darf nicht mit der spiralförmigen Flugbahn einer engen Fassrolle verwechselt werden, bei welcher der Schwerpunkt eine Spiralbahn beschreibt. Die Drehrate und die Auslenkung relativ zur Flugbahn sind vom Flugzeugtyp abhängig, aber die Rollrate ist in jedem Fall deutlich schneller als wenn nur mit dem Querruder gerollt wird. Dies ist ein wichtiger Hinweis für den Punktrichter, dass die Rolle wirklich mit abgerissener Strömung geflogen wurde. Zum Ausleiten der gerissenen (oder gestoßenen) Rolle muss die Autorotation nach Erreichen der vorgeschriebenen Drehung so rasch stoppen, wie sie begonnen hat und das Flugzeug sofort die Grundfigur entsprechende Fluglage einnehmen. Abzüge für Winkelfehler beim Ausleiten der Figur sind in der üblichen Weise mit einer Note Abzug pro fünf Grad Abweichung zu belegen.
- 7.25.5 Bei gerissenen oder gestoßenen Rollen kommt es immer darauf an zu erkennen, dass der Wettbewerber die Rolle nicht "steuert", sondern die gesamte Rotation durch einseitigen Strömungsabriss verursacht wird. Ein guter Anhaltspunkt ist jedenfalls die Auslenkung der Flugzeuglängsachse unmittelbar vor Beginn der Rollbewegung und die oben angesprochene kegelförmige Bewegung der Längsachse. Wenn bei einem Segelflugzeug die Strömung nicht abgerissen ist, beschreibt es eine typische Spirale, ähnlich einer engen Fassrolle. Nichtsdestoweniger, ist im Zweifelsfall stets zugunsten des Wettbewerbers zu entscheiden. Ist sich der Punktrichter aber sicher, dass kein Strömungsabriss erfolgte, hat er die Figur mit HZ zu werten. Wird die Autorotation vorzeitig beendet und die restliche Drehung gesteuert, ist für je fünf (5) Grad gesteuerte Drehung ein (1) Punkt abzuziehen. Wurden mehr als 45 Grad der Rolle gesteuert, ist die Figur mit Null (0.0) zu werten. Das gleiche gilt, wenn die Rolle überdreht wurde. Für je fünf (5) Grad Überdrehen ist ein (1) Punkt abzuziehen.

#### 7.26 Familie 9.10 – Gestoßene Rollen

- 7.26.1 Alle Kriterien die im vorigen Abschnitt für die gerissene Rolle angesprochen wurden, gelten auch für die gestoßene Rolle, wobei selbstverständlich bei der gestoßenen Rolle der Strömungsabriss bei negativem Anstellwinkel erfolgen muss. Daher muss sich beim Einleiten der gestoßenen Rolle die Flugzeugnase vom Cockpit weg bewegen. (Abb. 44) Auf diesen negativen Anstellwinkel ist besonderes Augenmerk zu richten, denn das ist der einzige erkennbare Unterschied zwischen der gerissenen und der gestoßenen Rolle. Auch hier gilt, wie bei der gerissenen Rolle, wenn sich die Flugzeugnase nicht in die richtige Richtung bewegt, muss die Figur mit Hard Zero (HZ) benotet werden.



- 7.26.2 Der Punktrichter sollte sich aber bewusst sein, dass nahezu sämtliche Kunstflug-Segelflugzeuge gewölbte Flügelprofile haben und die Höhenruderwirkung beim "Stoßen" geringer ist als beim "Reißen". Deshalb sehen gestoßene Rolle meistens anders aus als gerissene. Generell erscheint der Strömungsabriss beim Stoßen „träger“, als beim Reißen und gestoßene Rollensehen nicht so "knackig" aus wie gerissene. In jedem Fall ist aber im Zweifel zugunsten des Piloten zu entscheiden und der Punktrichter sollte die Rollrate als zusätzliches Kriterium nehmen, um zu entscheiden, ob die Rolle wirklich "ausgehängt" hat.

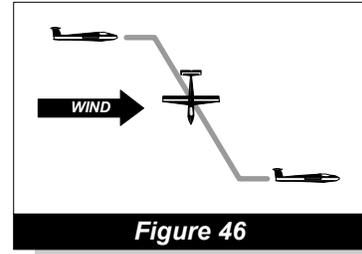
## Anlage A zur Wettbewerbsordnung für Segelkunstflugmeisterschaften (SKWO) Bewertungskriterien für Segelkunstflugfiguren

### 7.27 Familien 9.11 und 9.12 – Trudeln

7.27.1 Trudelemente können mit allen Figuren aus den Familien 1 und 8 kombiniert werden, die mit einer senkrechten Linie abwärts beginnen. Nach dem Trudeln kann eine Rolle auf derselben Linie geflogen werden.

7.27.2 Jedes Trudeln beginnt aus dem Horizontalflug. Um zu trudeln muss auf einer deutlich erkennbaren horizontalen Linie ein Strömungsabriss nahe der Mindestgeschwindigkeit herbeigeführt werden. Sobald die Strömung abreißt, kippt das Segelflugzeug ab und die Autorotation soll nahezu gleichzeitig um Längs- und Hochachse einsetzen. Ist der Beginn der Autorotation um die Hochachse erkennbar verzögert gegenüber der Autorotation um die Längsachse, war die Geschwindigkeit beim Einleiten zu hoch, zum Einleiten wurde "gerissen" oder "gestoßen" und die Figur ist mit HZ zu werten.

7.27.3 Während des Einleitens und beim Trudeln unterliegt das Flugzeug dem Windeinfluss. (Abb. 46) Wird das Trudeln mit Rückenwind eingeleitet, kann die resultierende Flugbahn den Eindruck erwecken, dass das Trudeln "erzwungen" wurde. Dieser Windeinfluss ist bei der Bewertung außer Acht zu lassen.



7.27.4 Nach Beendigung der vorgesehenen Drehung muss das Flugzeug genau in der vorgeschriebenen Flugrichtung stoppen und eine Fluglage senkrecht abwärts mit den Flächen parallel zum Horizont einnehmen. Von da an gelten die Bewertungskriterien für die Grundfigur, innerhalb der das Trudeln ausgeführt wurde. Folgt dem Trudeln eine Rolle, soll eine kurze Pause zwischen Trudeln und Rolle erkennbar sein (wie bei getrennten Rollen). Da es vor dem Trudeln keine senkrechte Linie gibt, sind weder das Trudeln noch eine Kombination aus Trudeln und Rolle auf der Linie zu zentrieren.

7.27.5 Endet die Autorotation vorzeitig, so dass die verbleibende Drehung mit Querruder nachgesteuert wird, ist für je fünf (5) Grad fehlende Drehung ein (1) Punkt abzuziehen. Das gleiche gilt für Überdrehen und Zurücksteuern.

7.27.6 Die Längsneigung des Flugzeugs beim Trudeln spielt für die Bewertung keine Rolle, da manche Flugzeuge nahezu senkrecht und andere relativ flach trudeln. Ebenso wenig ist die Drehgeschwindigkeit ein Faktor bei der Bewertung des Trudelns. Wenn die Strömung offensichtlich nicht abgerissen ist, kann das Flugzeug selbstverständlich nicht trudeln und eine HZ ist zu geben. Es kann „simuliertes“ Trudeln auftreten, wo Fassrollen oder gerissene Rollen als Trudeleinleitung gezeigt werden. In beiden Fällen wird dies als HZ gewertet.

7.27.7 Die wichtigsten Bewertungskriterien beim Trudeln sind demnach:

- a) Ein deutlich erkennbarer Strömungsabriss im Horizontalflug.
- b) Autorotation mit abgerissener Strömung.
- c) Stoppen der Drehung in der vorgeschriebenen Richtung.
- d) Senkrechte Fluglage mit Flächen waagrecht nach Beenden der Drehung.