

# KAPPENFORMATIIONSSPRINGEN CF

## Grundlagen für Anfänger, Teams und Trainer

- Inhalt:
- 0. Einleitung**
  - 1. Ausrüstung**
    - 1.1 Schirm und Gurtzeug
    - 1.2 Zusatzausrüstung
  - 2. Formationstypen**
    - 2.1 Stack-Formationen
    - 2.2 Plane-Formationen
    - 2.3 Staitstep-Formationen
  - 3. Aerodynamik**
    - 3.1 Aerodynamik des Flächenschirms
    - 3.2 Aerodynamik in der Formation
    - 3.3 Aerodynamik der Grundformationstypen
      - 3.3.1 Aerodynamik des Stack
      - 3.3.2 Aerodynamik des Plane
      - 3.3.3 Aerodynamik des Stairstep
  - 4. Techniken**
    - 4.1 Packen des Schirms
    - 4.2 Art des Exits und Reihenfolge
    - 4.3 Timing des Ziehens
    - 4.4 Set-Up für den Aufbau
    - 4.5 Körperhaltung
    - 4.6 Höhenabbau
      - 4.6.1 Sashay
      - 4.6.2 Over-Top
      - 4.6.3 Riser-Bremse
    - 4.7 Annäherungstechniken
    - 4.8 Aufbau der Grundformationstypen
      - 4.8.1 Aufbau des Stacks
      - 4.8.2 Aufbau des Planes
      - 4.8.3 Aufbau des Stirsteps
    - 4.9 Fliegen in der Formation
    - 4.10 Verständigung in der Formation
    - 4.11 Steuern einer ganzen Formation
    - 4.12 Auflösen einer Formation
    - 4.13 Landen einer Formation
  - 5. Sicherheit**
    - 5.1 Sicherheit bei der Ausrüstung
    - 5.2 Sicherheit beim Fliegen in der Nähe der Formation
    - 5.3 Grundregeln bei Notsituationen
    - 5.4 Sicherheit beim Auflösen von Verwicklungen
  - 6. Wettkampfdisziplinen**
    - 6.1 **8er Speed-Formation**
    - 6.2 **Rotation**
    - 6.3 **4er Sequenz**
    - 6.4 **2er Sequenz**

## **0. Einleitung**

In den Anfangstagen des Kappenrelativ, wie das Kappenformationsspringen damals genannt wurde, veröffentlichte ich ein kleines Büchlein im Eigenverlag als Richtschnur und Anleitung für alle, die Interesse an dieser neuen Form des Fallschirmsports hatten. Das war in den frühen Achtzigerjahren. Seitdem hat sich vieles grundlegend geändert. Daher erschien es mir an der Zeit etwas Neues zu schreiben, das dem heutigen Stand der Sportart gerecht wird. In diesem neuen Aufsatz fließen die Techniken und Kenntnisse der Springer aus Europa und Amerika zusammen. Die letzten Hinweise stammen aus den aktuellen Vorbereitungen für den kommenden Rekordversuch eine 100er Großformation.

Dies Papier soll weiter gepflegt werden und daher lade ich jeden interessierten Leser dazu ein, mir hilfreiche Anregungen und Informationen zukommen zu lassen.

### **1.1 Schirm und Gurtzeug**

Zum Kappenformationsspringen, ferner immer mit dem international gebräuchlichen Kürzel „**CF**“ (früher CRW) benannt, eignen sich eigentlich nur Schirme mit 7 Zellen. Diese Schirme sind am sichersten bei der Öffnung und am stabilsten in der Luft, vor allem auch bei turbulenter Anströmung. Es ist nicht von ungefähr, dass als Reserve- oder Base-Schirme fast nur noch 7-Zeller verwendet werden.

Die Zeiten, in denen es Allroundschirme gab, mit denen man recht gut in allen Disziplinen springen konnte, sind längst vorbei. Solche Schirme waren z.B.: Cruisair, Unit, Pegasus, Cruislite und Fury, um nur einige zu nennen.

Heute ist man gut beraten, CF nur mit den eigens dafür konzipierten Kappentypen zu betreiben. Als Kompromiss für erste Versuche eignen sich Schirme mit sieben Zellen und relativ dickem Profil, z.B. 7-zellige Schülerschirme oder Zielschirme. Besonders zu warnen ist vor CF-Versuchen mit elliptischen Schirmen, Schirmen mit grosser Flügelstreckung (sehr breit im Verhältnis zur Länge in Flugrichtung) und sehr flachem Profil.

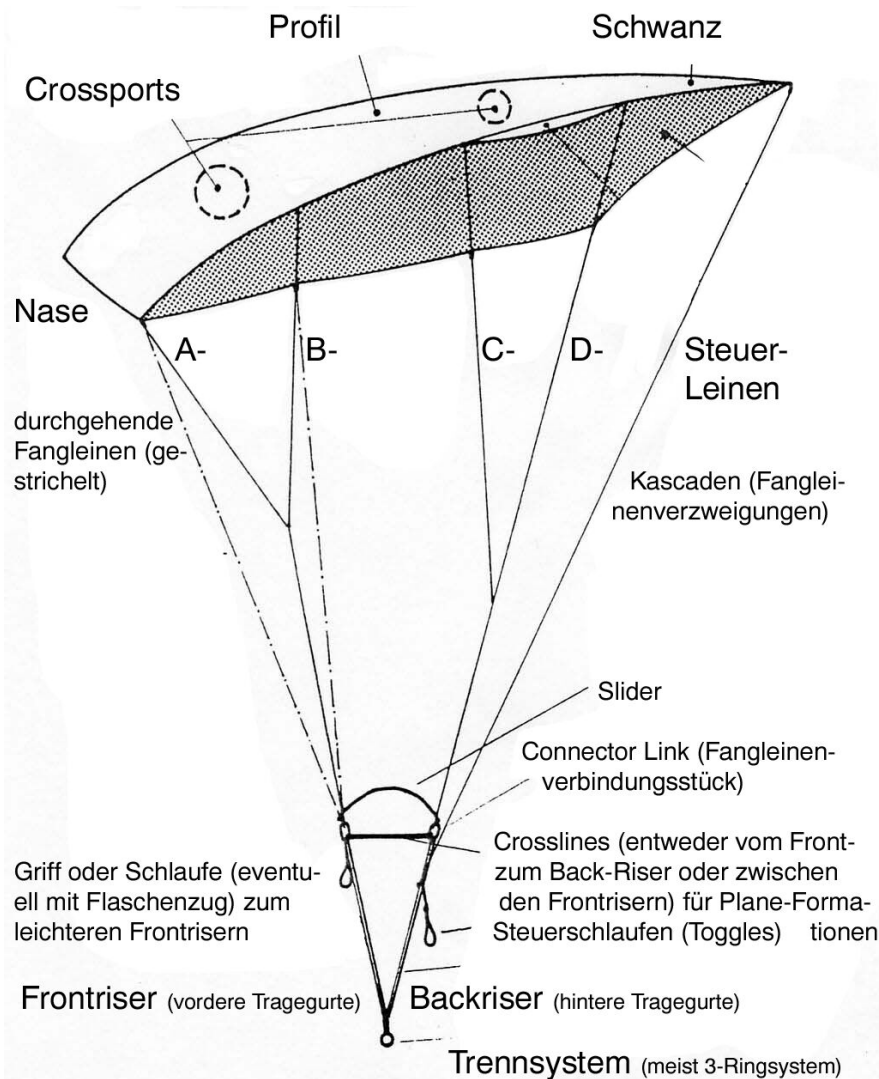


Abb. 4

*Peter A. [Signature]*

Bei den heute verfügbaren CF-Schirmen gibt es bei jedem Typ jeweils eine ganze Palette von verschiedenen Grössen, die für bestimmte Gewichtsklassen von Springern vorgesehen sind. Es ist wichtig, dass Springer, die zusammen springen wollen, möglichst die gleichen Schirmtypen mit den selben Leinenlängen und dem selben Trimm (Anstellwinkel), verwenden. Ausserdem sollte das „Wing-Loading“ (Gewicht des Springers mit Ausrüstung pro Squarefoot bzw. m<sup>2</sup>) in etwa gleich sein, damit die Flugeigenschaften der Schirme zu einander passen.

Beim Gurtzeug ist wichtig, dass es gross genug ist, die im Vergleich zu Freifallschirmen relativ grosse Kappe aufzunehmen und dass es keine Teile hat, an denen Leinen eines anderen Schirmes hängen bleiben können (Griffe, Reserveklappen, herausstehende Pop Top Hilfsschirme, Beschlagteile usw.), damit man nicht bei Leinenkontakt hängen bleiben kann und bei der Separation eventuell eine Reserve aufreisst oder nicht von einander frei kommt. Wichtig ist auch, dass die Hilfsschirm-Verbindungsleine möglichst kurz ist, damit sie nicht in die Leinen eines anderen Schirmes geraten und dort hängen bleiben kann. Die CF-Kappen haben normaler Weise ein System, das den Hilfsschirm beim Öffnungsvorgang automatisch ein zieht, so dass er in der Mitte der Kappenoberseite gehalten wird, solange die Kappe gefüllt ist.

## 1.2 Zusatzausrüstung

Der Höhenmesser soll so getragen werden, dass er nirgends hängen bleiben kann und immer gut sichtbar ist, wenn man die Hände in den Steuerschlaufen hat. Der Helm soll gutes Hören ermöglichen und auch möglichst nicht durch Fahrtwind verursachtes Rauschen erzeugen, damit man sich gut verständigen kann.

Jeder CF-Springer sollte ein Messer bei sich tragen, das er im Falle einer Verwicklung sicher erreichen kann, um gegebenenfalls z.B. eine Leine zu durchtrennen, um frei zu kommen, ohne dass ein Kappenabwurf erforderlich wird. Es versteht sich von selber, dass auch dieses Messer so getragen werden muss, dass es nirgends hängen bleiben kann und vielleicht sogar fortgerissen wird, bevor man es benutzen kann.

Die Schuhe müssen aus den selben Gründen ebenfalls ohne „**Haken** und Ösen“ sein. Sie sollten ausserdem so sitzen, dass man sie notfalls vom Fuss abstreifen kann, falls sich ein Schirm darum verwickelt hat, damit auch hier eventuell eine Kappentrennung nicht sein muss.

Es hat sich auch bewährt, dicke Kniestrümpfe zu tragen, um die schneidenden Wirkung der Leinen zu mildern.

## 2. FORMATIONSTYPEN

### 2.1 STACK



Der Stack ist die Ur-Formation. Beim Stack sitzt ein Springer auf der Mittelzelle des unter ihm befindlichen Schirms und hat die Füße hinter die mittleren A-Leinen gehakt, wie jemand, der auf einem Stuhl sitzt und die Füße hinter die Stuhlbeine hakt.

Dabei ist etwas Zug auf den Füßen, denn der untere Schirm hat bei gleichem Wingloading der beiden Schirme etwas weniger Auftrieb in der Formation, wie wir später noch sehen werden.

## 2.2 PLANE



Der Plane entsteht aus dem Stack, indem der obere Springer an den Center-Leinen des unteren Schirms nach unten klettert und seine Füße unterhalb des Sliders einhakt. Der untere Springer unterstützt ihn dabei, indem er stärker in die Bremse geht, um seinem Schirm mehr Auftrieb zu geben. Es muss für diese Formation eine oder zwei *Crosslines* (siehe *Schirmteile*) vorhanden sein, denn sonst würde die Formation Gefahr laufen durch Zug schaden zu nehmen, denn wenn der obere Springer den Slider nach oben zieht, wird der untere Schirm zu gezogen.

## 2.3 STAIRSTEP



Beim Stairstep befindet sich der obere Springer neben einer Aussenzelle des Schirms unter ihm. Er hat als Griff den der Zelle zugewandten Fuss von vorn hinter die äusserste A-Leine des Schirms gesteckt und dann wieder nach vorn gezogen. Das Fliegen des Stairstep erfordert weit mehr Erfahrung und Aufmerksamkeit als bei Stack oder gar Plane erforderlich ist, da die Verbindung beim Stack nur sehr labil ist. Sie gleicht eher einem Gelenk als einer festen Verbindung. Der untere Springer muss durch geeignete Massnahmen (z.B. äusseren, vom oberen Springer abgewandten Riser etwas belasten durch Herunterziehen oder unsymmetrische Beinhaltung, innen anbremsen) mitarbeiten, damit sein Schirm nicht nach vorn oder oben herum kommt.

### 3. AERODYNAMIK

#### 3.1 Aerodynamik des Flächenschirms

Der Auftrieb ist die Kraft, die verhindert, dass der Flächenfallschirm wie ein Stein zur Erde fällt. Anders als beim Rundkappenfallschirm, der nur durch seine grosse Fläche und seine Form einen beträchtlichen Luftwiderstand erzeugt, der ihn langsam zur Erde sinken lässt, erzeugt der rechteckige Flächenfallschirm einen Auftrieb wie ein Segelflugzeug mit seinen Tragflächen. Die Fläche des Flächenschirms ist etwa nur ein Sechstel bis ein Viertel so gross wie die des Rundkappenschirms bei wesentlich geringerem Sinken.

Der Auftrieb setzt sich zusammen aus  $1/3$  Staudruck auf der Unterseite des Profils (ähnlich wie beim Rundkappenschirm) und, was uns hier besonders interessiert, zu  $2/3$  aus Unterdruck auf der ungestört überströmten Profiloberseite.

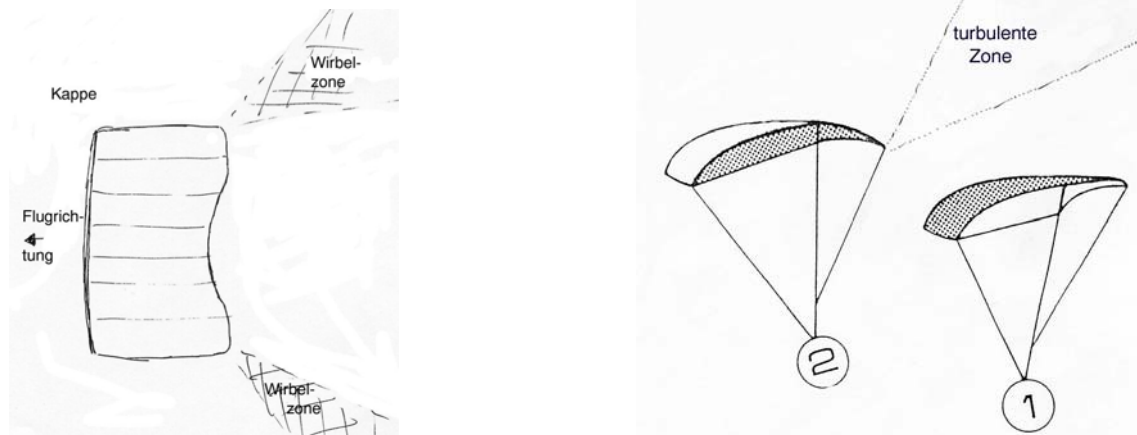
Wie der Unterdruck entsteht, soll hier nicht im Detail erklärt werden. Wichtig ist nur, dass der Auftrieb davon abhängt, dass die Strömung auf der Profiloberseite glatt und unverwirbelt ist, wie schnell sich der Schirm vorwärts bewegt und wie die Form des Profils ist. Der Auftrieb steigt mit der Geschwindigkeit und der Krümmung des Profils. Der Geschwindigkeit entgegen wirkt der Luftwiderstand (auch schädlicher Widerstand genannt), der mit der Dicke und der Krümmung des Profils zunimmt.

Da ein Druckunterschied zwischen Ober- und Unterseite des Profils herrscht, wird das Profil an den Seiten der Kappe von unten nach oben umströmt von der Luft, die dem Druckgefälle folgt. Das kostet natürlich Auftrieb, man spricht hier auch vom induzierten Widerstand. Dadurch ist der Auftrieb in der Mitte der Kappe am grössten. Die Stabiliser an den Kappenseiten sollen diesen Auftriebsverlust senken, indem sie den Druckausgleich durch einen Umweg erschweren. Eine weitere Möglichkeit, den induzierten Widerstand zu verringern ist, die Kappe immer breiter zu machen, damit der Anteil der Fläche, die davon betroffen ist, im Verhältnis immer kleiner wird. Das Paradebeispiel für diese Lösung sind die Paragliding-Schirme. Solche Schirme sind allerdings zu instabil für unsere Zwecke.

Ein Gleitfallschirm erzeugt auf Grund seiner Druckunterschiede allerdings auch Luftwirbel hinter sich, genau wie Flugzeuge. Die Randwirbel breiten sich hinter dem Schirm breiter werdend als Wirbelzone nach den Seiten aus. Ebenfalls bildet sich eine Wirbelschleppe aus, die an der Hinterkante des Profils beginnt und nach oben ansteigt.

Es ist klar, dass ein Schirm oder eine Formation, die in eine solche Wirbelzone fliegen, deutlich beeinflusst werden, denn sie erleiden einen deutlichen Auftriebsverlust. Hinter grösseren Formationen können auch Flugzeuge absacken!

Die folgenden Bilder sollen die Lage der Wirbelzonen etwas veranschaulichen:



### 3.2 Aerodynamik in der Formation

In einer Formation wirken sich diese Phänomene deutlich aus. Jeweils nur der oberste Schirm wird ungestört angeströmt und hat dadurch den optimalen Auftrieb.

Alle Schirme, vor denen sich der Körper eines Springers befindet, werden durch die Wirbel hinter dem Körper des Springers teilweise turbulent überströmt und büßen dadurch mehr oder weniger von ihrem maximalen Auftrieb ein.

### 3.3 Aerodynamik der Grundformationstypen

Aus den oben angeführten Bedingungen kann man leicht ableiten, dass die verschiedenen Formationen nicht so gut fliegen können, wie ein einzelner Schirm. Das ist auch gut so, denn es macht das Anfliegen an eine Formation leichter, da der einzelne Schirm der Formation immer in Vorwärtsfahrt und Auftrieb etwas überlegen ist.

Alle Formationen setzen sich im Grunde aus den schon in Abschnitt 2 erwähnten Grundtypen zusammen. Daher sollen auch zunächst die Verhältnisse an diesen Grundformationen betrachtet werden.

### **3.3.1 Aerodynamik des Stack**

Beim Stack befindet sich der ganze Oberkörper des oberen Springers vor der Oberseite des unteren Schirms. Die Wirbel, die er erzeugt, treffen den unteren Schirm genau in der Mitte des Profils, wo der grösste Teil des Auftriebs entsteht. Daher ist es einleuchtend, dass ein Stack viel mehr sinkt als ein einzelner Schirm.

### **3.3.2 Aerodynamik des Plane**

Beim Plane ist es nicht so dramatisch. Da der obere Springer sich auch unterhalb des unteren Schirms befindet, könnte man denken, dass es keinen Auftriebsverlust gibt. Allerdings werden die Schirme durch die Leinenberührung in unterschiedliche Anstellwinkel gebracht. Also hat auch ein 2er Plane schon etwas ungünstigere Flugeigenschaften als ein Einzelschirm.

Wenn der Plane allerdings grösser als drei Kappen wird, gibt es in der Formation auch Kappen, die wie beim Stack in der Mitte des Profils verwirbelt angeströmt werden. Von nun an geht's bergab.

### **3.3.3 Aerodynamik des Stairstep**

Der Stairstep kommt noch am besten davon. Der Körper des oberen Springers befindet sich neben der unteren Kappenvorderkante und erzeugt daher nur Wirbel auf der einen Aussenseite des unteren Schirms. Da hier auf Grund des induzierten Widerstandes aber ohnehin nur ein kleinerer Teil des Auftriebes entsteht, kann man erwarten, dass der Stairstep kaum schlechter fliegt, als eine Einzelkappe. Das ist auch so.

Da der untere Schirm an nur einer Seite beeinflusst wird, hat er auf der ungestörten Seite mehr Auftrieb und Fahrt. Würde man das gar nicht berücksichtigen, könnte es passieren, dass er um den oberen, der um den Fuss des oberen Springers herum fährt. Eine Verwicklung wäre die Folge. Daher wird in der Regel mindesten nach dem Andocken, wenn der obere Springer seinen Fussgriff genommen hat, der untere den äusseren Riser nach unten ziehen und eventuell an der Seite, wo der obere Springer sich befindet, etwas anbremsen, um hier den Auftriebsverlust etwas auszugleichen. Man kann dann ausprobieren, ob die Formation auch gut fliegt, wenn man nur durch strecken des abgewandten und anwinkeln des inneren Beines genügend Ausgleich erzeugen kann. Manche Konstellationen fliegen auch ohne Hilfen. Auf jeden Fall muss der untere Springer stets bereit sein, im Stairstep mit zu fliegen und das Verhalten seiner Kappe immer beobachten, um gegebenen Falls sofort reagieren zu können.

## **4. TECHNIKEN**

### **4.1 Packen des Schirms**

Beim Packen des Schirms für einen CF-Sprung kommt es darauf an, dass:

- Erstens der Schirm schnell und zuverlässig öffnet
- Zweitens der Schirm gerade in Flugrichtung der Absetzmaschine öffnet
- Drittens die Schirme aller beteiligten Springer gleich schnell öffnen

Was liegt da näher, als den Schirm wie einen Reserveschirm zu packen. In der Tat sind die Packtechniken, die bei CF-Teams angewendet werden den Reserve-Pack-techniken ähnlich. Da es unterschiedliche Packtechniken gibt, sollen sie nicht alle im Detail beschrieben werden. Ratsam ist es auf jeden Fall, dass alle Springer in einer Gruppe die gleiche Technik verwenden, damit das Öffnungsverhalten aller an einem Sprung beteiligten Kappen gleich ist. Es ist klar, dass die Springer möglichst nach dem Ziehen alle auf einer Höhe hängen sollten, um gleiche Anflugbedingungen an die Formation zu haben.

### **4.2 Art des Exits und Reihenfolge**

Das Absetzluftfahrzeug sollte mit 70 bis 80 Knoten gerade aus fliegen und möglichst geringen Propellerwind verursachen.

Für die ersten Sprünge reicht es aus, wenn jeder Springer einzeln aus der Tür springt, mit dem Bauch in den Fahrtwind und zwar so, wie es von jedem Schüler verlangt wird, dass er gleich stabil ist und es auch bleibt. Dann, gleich nach dem er vom Flugzeug frei ist, sollte er ziehen ohne dabei unsymmetrisch zu werden, damit der Schirm sich auch in Flugrichtung öffnet. Das wird um so wichtiger, je enger die Ab-sprungreihenfolge ist, damit es nicht zu Kollisionen kommt, ist aber auch sonst wünschenswert, denn wenn der Schirm sich zur Seite oder gar nach hinten öffnet, ist man ehe man etwas tun konnte oft schon in einer ungünstigen Ausgangsposition. Die weiteren Springer folgen dann im Abstand von etwa einer Sekunde und befinden sich dann am offenen Schirm vor der Formation, von wo aus sie leicht nach hinten in die erwünschte Anflugposition fliegen können.

### **4.3 Timing des Ziehens**

Teams werden, wenn sie über etwas Erfahrung und Routine verfügen, einen Exit entwickeln, bei dem die ersten 2 oder drei Springer gemeinsam in der Tür stehen und sehr kurz nach einander springen und dann zeitlich gestaffelt ziehen, damit sich

schon aus der Öffnung heraus ein günstiges Set-Up bildet, aus dem die Springer direkt in den Aufbau der ersten Formation fliegen können. Bei dieser Form des Exit zieht der letzte (in Flugrichtung vorderste) Springer zuerst und der nächste, wenn er die Öffnung des anderen beginnen sieht. So ergibt sich ein Set-Up, bei dem der untere Schirm etwas vor den nächst höheren befindet, so dass der eine optimale Ausgangslage für einen direkten Anflug auf jede mögliche Andock-Position hat.

#### 4.4 Set-Up für den Aufbau

In den meisten Fällen ist es sinnvoll, wenn der Springer, der die Basis darstellt, sich in Anflugrichtung (Achse) mit ca. 1/3 bis 1/4 Bremse aufstellt und dabei möglichst etwas tiefer zieht, als die nachfolgenden. Dadurch haben die Springer, die andocken wollen es leichter, in die gewünschte Ausgangsposition für den Endanflug zu gelangen denn das Höhenpotenzial gegenüber dem Ziel ist quasi der Kraftstoff, den man zur Verfügung hat, um seinen Weg zurück zu legen.

Die günstigste Ausgangsposition für den Anflug an eine einzelne Kappe ist in der Regel etwas höher und leicht daneben oder dahinter mit der eigenen Kappe in der selben Flugrichtung.

Bei grösseren Formationen, die naturgemäss stärker sinken als ein einzelner Schirm, ist es natürlich besser, eine etwas tiefere Abflugposition einzunehmen. Die genaue Stelle muss man selber aus den Flugeigenschaften des eigenen Schirms im Verhältnis zu angeflogenen Formation im Laufe der Zeit ermitteln. Diese Erfahrung stellt sich erst im Laufe von vielen Sprüngen ein.

#### 4.5 Körperhaltung



Damit der eigene Schirm in neutraler Stellung der Steuerleinen geradeaus fliegt, ist es notwendig, dass die Körperhaltung symmetrisch ist. Der Schultergürtel sollte waagrecht sein, die Arme sollten etwa in „Box-Position“ sein und die Beine leicht geöffnet und etwas angezogen, wie auf dem Bild der Stack-Formation. Wenn man nun ein Bein weiter anhebt und das andere streckt, wird der Schirm eine Kurve in Richtung zum gestreckten Bein fliegen. Dies kann man sich zu Nutze machen, um z.B. im Stairstep das unsymmetrisch Flugverhalten der eigenen Kappe auszugleichen. Die angezogenen Beine geben einem auch die Möglichkeit, in einer Formation Unsymmetrien oder Bewegungen auszugleichen.

## **4.6 Höhenabbau**

Wenn man sich seiner Abflugposition zur Endannäherung an die Formation genähert hat, kann es sein, dass man noch höher ist, als gewünscht (wer zu tief ist oder weit hinter der Formation, hat sehr schlechte Karten!).

Es gibt nun verschiedene Mittel, die Höhe abzubauen, ohne sich weit von der Stelle zu entfernen. Es ist immer sinnvoll, möglichst kurze Wege für die Positionswechsel zu wählen, da weite Wege erstens immer viel Zeit kosten und zweitens auch mit grösseren Unsicherheiten bei der Einschätzung der Lage verbunden sind.

### **4.6.1 Sashay**

Eigentlich die älteste Technik für diese Aufgabe ist das so genannte Sashay, eine Technik, die anfangs bei der Disziplin 4er Rotation verwendet wurde, wenn der oberste Springer einer Stack-/Plane-Formation von der obersten Stelle in der Formation zur untersten gelangen sollte.

Das Manöver beginnt mit einer starken Steuerbewegung durch herunter ziehen einer Steuerleine von der Formation weg, wenn man sich seitlich befindet (Seite beliebig, wenn man in oder über der Formation ist). Sobald der Schirm sich heftig zur Seite neigt, wird die Gegenbewegung eingeleitet und kurz vor Erreichen der Endposition mit beiden Steuerleinen die Bewegung wieder ausgestoppt. Da dies eine sehr radikale Flugbewegung ist, fällt es schwer, während der Aktion immer die richtige Einschätzung für die genaue Lage zu haben und man wird anfangs oft an der falschen Stelle ankommen. Mit der Zeit bekommt man allerdings ein Gefühl für die richtige Dosierung der einzelnen Phasen der Aktion.

### **4.6.2 Over-Top**

Ebenfalls von der Rotation her kommt diese Technik. Die Aktion beginnt damit, dass man den Schirm sehr zügig in die tiefe Bremsstellung zieht, möglicherweise bis zum Stallpunkt (Abriss der Strömung und völliger Verlust des aerodynamischen Auftriebs). Sobald der Schirm nach hinten gekippt ist, greift man mit beiden Händen die vorderen Tragegurte, ohne die Steuerschlaufen dabei los zu lassen, und zieht sie radikal herunter. Dies kostet weniger Kraft, als man denken würde, wenn es im richtigen Augenblick passiert, denn Wenn der Schirm gerade keinen Auftrieb hat, ist auch keine Kraft auf Fangleinen und Steuerleinen. Man „risert“ nun etwas tiefer als die angestrebte Position, lässt die Tragegurte wieder los und bremst sich unter Verwendung der Steuerleinen wieder in die angepeilte Lage.

Heute hat sich bei vielen erfolgreichen Teams eine Mischform der beiden Techniken durchgesetzt, die allerdings für den Anfang noch zu komplex ist. Sie wird erst bedeu-

tend, wenn ein Team bereits einen hohen Leistungsstand hat und seine Leistung weiter steigern will.

#### **4.6.3 Riser-Bremse**

Besonders, wenn es darauf an kommt, möglichst keinen Platz für die Aktion zu benötigen, weil z.B. andere Schirme in unmittelbarer Nähe auf ihren Anflug warten, kann man quasi auf der Stelle Höhe abbauen, indem man einen Tragegurt und die entgegengesetzte Steuerleine stark herunter zieht und dabei darauf achtet, dass man nicht aus der Richtung kommt. Da der Schirm gleichzeitig nach unten gerisert wird und stark gebremst, wird er auf der Stelle heruntersacken. Diese Technik ist besonders geeignet, wenn man nur wenig Höhe abbauen will oder auf den Anflug an eine grössere Formation wartet, die stärker sinkt. So kann man gut die optimale Abflugposition behaupten, ohne andere zu behindern.

#### **4.6.4 Rear Riser Stall**

A similar result can be achieved by performing a rear riser stall. To do so you grab the connector links on your rear risers and pull them down carefully. You will notice that this is not very hard to do. That is because the main part of the lift is being created in the first third of the profile where the A- and B-lines are attached to the front risers.

At first your canopy will start to glide flatter without losing much speed. This range can be useful if you find yourself far away from the drop zone on a down wind flight pattern and want to get as close to the DZ as possible. If you pull the risers down a little further the canopy will smoothly start to stall and sink very fast. This technique can help to lose a lot of altitude. However it should be practiced with only two jumpers involved before being used in a big way jump. It is not recommended in a tight echelon because your canopy might come out of that stall bailing out to the side and interfere with other jumpers in line.

#### **4.6.5 Rear Riser**

Wenn man etwas zu tief ist und Höhe gewinnen muss, z.B. auf dem Weg in die War-teposition oder wenn man hinter die Formation geraten ist, kann man die hinteren Tragegurte ganz leicht herunter ziehen, damit der Schirm flacher fliegt, ohne nennenswert an Fahrt zu verlieren. Dabei muss man sehr behutsam sein, denn wenn man etwas zu stark zieht, geht die Fahrt verloren und nur wenige Millimeter weiter kommt man in einen Raer-Riser-Stall.

## **4.7 Annäherungstechniken**

Die anspruchsvollste Aufgabe beim Kappenformationsspringen ist immer der Aufbau der ersten Zweierformation bzw. der Anflug an einen einzelnen Schirm, da dieser über das gleiche Flugverhalten verfügt, wie der anfliegende. Eine Formation wird, wie wir ja schon wissen, immer etwas langsamer sein und stärker sinken. Hier ist die Annäherung immer leicht aus einer tieferen Position möglich und gut einzuschätzen.

Beim Anflug an eine einzelne Kappe muss man sich also mehr Fahrt verschaffen, als man normaler Weise hat, um die andere Kappe erreichen zu können. Das geht auch nur, wenn man sich höher und nicht nennenswert dahinter befindet.

Der angeflogene Schirm wird leicht angebremst geradeaus geflogen und der Springer hat eine neutrale Körperhaltung, wie vorher beschrieben. Der anfliegende Springer beginnt den Anflug aus einer Position etwa mit seinen Füßen auf Höhe der anzufliegenden Kappe und etwas dahinter, mittig oder bis zu einer Kappenbreite seitlich versetzt. Er leitet den Anflug nun durch Herunterziehen der vorderen Tragegurte (Riser) ein, wobei er auch die Richtung mit den „Frontrisern“ steuert. Der Schirm nimmt dadurch erheblich Fahrt auf. Man fliegt nun durch eine Position etwas tiefer und weiter hinten, als das eigentliche Ziel und setzt dann die Fahrt durch Einsatz der Steuerleinen alleine wieder in Höhe um. Die Endposition wird nun durch steuern mit den Steuerleinen erreicht. Man zielt nun mit der entsprechenden Zelle des eigenen Schirms (Mittelzelle bei Stack und Plane, die jeweilige Aussenzelle bei anderen Formationstypen) auf das Bein, das angefliegen werden soll. Dabei ist es immer besser, ein wenig zu hoch als zu tief anzukommen, denn wenn man zu tief angekommen ist, geht nichts mehr. Ist man zu hoch, kann man entweder einen neuen Anflug beginnen oder sich an der Position etwas sacken lassen (durch die Wirbel des oberen Springers oder mit Riser-Bremse).

## **4.8 Aufbau der Grundformationstypen**

Es gibt eigentlich nur drei bzw. zwei Grundanflüge.

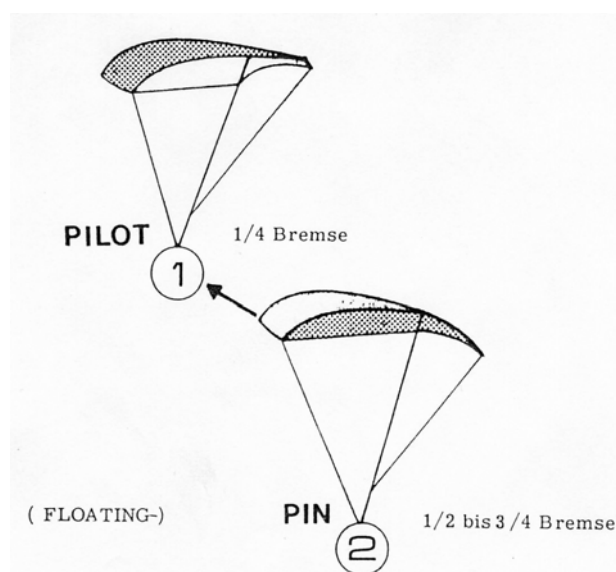
### **4.8.1 Aufbau des Stacks**

Der Stack wird aufgebaut, indem der erste Springer wie zuvor beschrieben aus einer höheren Position den Basis-Schirm anfliegt. Der angeflogene Springer bleibt nun in der Bremse, bis die anfliegende Kappe ihn erreicht hat. Erst, wenn die Mittelzelle ge-

gen seinen Rücken drückt, hakt er seine Füße hinter die Mittelleinen des angeflogenen Schirms.

Ziel sollte es sein, die Griffe nur mit den Füßen zu nehmen, ohne die Steuerleinen loslassen zu müssen. Anfangs wird das noch nicht immer gelingen, essentiell wichtig ist aber in jedem Falle, dass, wenn man zunächst mit den Händen greifen will, **beide** Steuerleinen **gleichzeitig** losgelassen werden und zwar auf jeden Fall nicht, bevor der Schirm wirklich da ist. Lässt man nur eine Steuerleine los, so ist klar, dass die obere Kappe aus der Richtung fährt und den Aufbau der Formation unmöglich macht, lässt man zu früh die Steuerleinen los, nimmt der angeflogene Schirm Fahrt auf und kann von dem anfliegenden nicht mehr eingeholt werden.

Sehr wichtig ist vor Allem, dass der anfliegende Springer zu jeder Zeit die Beine des angeflogenen sehen kann. Sollten die Beine anfangen über der Vorderkante der eigenen Kappe zu verschwinden, so muss man stärker bremsen. Es ein absolutes Tabu, unter dem anderen Springer oder der Formation hindurch zu fliegen. Wenn man glaubt, das nicht verhindern zu können, muss man seinen Schirm rechtzeitig in den Stall ziehen oder durch herunterziehen eines Frontrisers zur Seite nach unten ausweichen. Es wäre fatal, wenn ein Schirm unten vor einer Formation fliegt, da seine Wirbel Schirme in der Formation zum Zusammenfallen bringen könnte. Ebenso schlimm wäre es, wenn der Springer ohne Sicht unter die Bremse geht, nach oben steigt, und den oberen Springer mit seinem Schirm einwickelt. Es ist unverzichtbar, dass jeder Springer seine Aktion immer unter Kontrolle hat oder eine Aktion abbricht, die er nicht mehr unter Kontrolle hat.



Endanflug zum Stack

Sollte der angeflogene Schirm zu hoch angekommen sein, ist das kein Problem, sofern er mittig mit der Nase an den Leinen des oberen anliegt. Der untere Springer kann nun durch dosiertes Herunterziehen der Frontriser seinen Schirm so weit herunter setzen, dass der obere die richtigen Griffe nehmen kann.

Die Anflüge auf die tieferen Positionen können aus eine Position tiefer und leicht hinter dem Ziel begonnen werden, und zwar um so tiefer, je grösser die Formation wird.

Bei fortgeschrittenen Teams wird man für die Positionen 3 und 4 aus Schnelligkeitsgründen auch noch aus einer höheren Position anfliegen.

## 4.8.2 Aufbau des Planes

Der Plane entsteht aus dem Stack, indem der obere Springer an den Mittelleinen des unteren Schirms herunterklettert und nachdem er bei den Connector Links angekommen ist, wieder unter dem Slider und den der/den Crossline/s hinter die Riser einhakt. Er wird dabei vom unteren Springer unterstützt. Indem dieser stark bremst, um seinem Schirm viel Auftrieb zu geben.

Sollte der obere Springer das Heruntergleiten am unteren Schirm durch ziehen an den Mittelleinen unterstützen müssen, so ist es wichtig, dass er immer nur beide Arme gleichmässig dabei einsetzt, damit die Formation nicht unruhig wird oder gar beginnt zu schwingen.

Sollte der Anflug des unteren Schirms zu hoch geendet haben, so kann man wie beim Stack die Kappe durch Einsatz der Riser wieder herunter bringen. Es ist allerdings nicht nötig, weiter herunter zu setzen, als bis der obere Springer die Mittelleinen mit den nach oben gestreckten Händen erreichen und seine Füsse hinter die Leinen bringen kann. Der Zwischenschritt über die Stack-Anordnung ist nicht erforderlich und würde nur unnötig Zeit kosten. Fortgeschrittene Teams werden sogar versuchen, in Idealfall mit den Risern an den Füßen des oberen Springers anzudocken, um möglichst viel Zeit einzusparen.

## 4.8.3 Aufbau des Stirsteps

Der Stairstep ist die andere eigentliche Grundformation. Die Anflugtechnik ist im Grunde ähnlich wie bei den anderen Formationen, sie muss allerdings wesentlich feinfühler ausgeführt werden, da der Stairstep eine ungleich instabilere Formation ist, als Stack oder gar Plane.

Der Anflug zum Stairstep erfolgt grundsätzlich aus einer Position neben der Basis. Da man einen sanften und präzisen Anflug machen will, ist es günstig aus recht kurzer Distanz anzufiegen und kein so grosses Höhenpotenzial zu haben. Als Richtwert kann man sagen, etwa eine Kappenbreite neben der Basis und mit der eigenen Kappe etwas tiefer als die angeflogene.

Die Annäherung sollte mehr seitlich zur Basis hin erfolgen, als von hinten, damit der angeflogene Springer die Leine, die er mit dem Fuss greifen soll immer gut sehen kann. Auch hier sollte man nicht zu tief anfliegen und auf keinen Fall die Sicht auf den Angeflogenen verlieren. Die anfliegende Aussenzelle sollte am Ende des Anfluges neben der Hüfte oder der Schulter des Basis-Springers angekommen sein. Der Angeflogene nimmt nun seinen Griff mit dem der anfliegenden Kappe zugewandten Fuss an der äussersten A-Leine, sodass sein Körper neben der Aussenzelle bleibt.

Sollte er die Hände für Hilfsgriffe benötigen, ist es hier besonders wichtig, dass er immer symmetrisch bleibt, damit sein Schirm in jedem Falle die Flugrichtung beibehält.

Der angeflogene Springer zieht gleich, nachdem er gegriffen wurde, den äusseren (von der angeflogenen Kappe abgewandten) Riser nach unten, um zu verhindern, dass seine Kappe mit der freien Seite nach oben steigt (da hier die Strömung über

die Kappe ungestört ist, ist der Auftrieb hier grösser, als an der Seite, wo der Griff genommen wurde). Dann, nach diesem „Setzen“ der Kappe, kann die Spannung am Äusseren Frontriser wieder gemindert werden, bis die Formation gut fliegt, ohne dass die untere Kappe wieder zu steigen beginnt. Eventuell reicht es schon aus, das äussere Bein zu strecken und das innere anzuheben. Damit die Kappe neutral in der Formation weiter fliegt.

Der Anflug weitere Springer zum Stairstep beginnt aus einer etwas tieferen Position, jedoch auch möglichst mehr von der Seite, als von hinten. Es ist zu beachten, dass der Stairstep wesentlich besser trägt und schneller fliegt, als Stack oder Plane. Man hat beim Anflug weit weniger Potenzial, als bei Stack oder Plane.

Der Aufbau der Grundformationen Stack und Stairstep kann allerdings auch umgekehrt erfolgen, indem der untere Springer angebremst geradeaus fliegt und der höhere Springer ihn anfliegt. Diese Technik wird als „**Top-Dock**“ bezeichnet und wird später bei Techniken des Sequenzspringens behandelt.

#### **4.9 Fliegen in der Formation**

Hat ein Springer an einer Formation angedockt, so muss er genau, wie beim Freifall-Formationsspringen, weiter mit der Formation fliegen und dabei das Flugverhalten seiner Kappe dem der Formation anpassen.

Im Stack ist es vor allem wichtig, dass die unteren Schirme nicht zu leicht sind und nach oben steigen. Dies geschieht allerdings nur bei Schirmen mit geringem Wingloading in tieferen Positionen. Alle Kappen sollten stets eine mindeste Spannung auf den Leinen haben, der jeweilige Springer muss dann die Frontriser etwas belasten, um seine Kappe schwerer zu machen. Sollte ein Stack seitlich schwingen, kann man durch entgegengesetztes Ziehen mit den Beinen die Schwingung dämpfen.

Im Plane ist es vor allem von Bedeutung, darauf zu achten, dass bei allen Kappen die Nasen offen sind und nicht von den Leinen des oberen Schirms zu gedrückt werden, damit nicht in der Formation ein Schirm zusammenfällt. Der jeweilige Springer kann durch stärkeres Anbremsen seiner Kappe den Zellendruck erhöhen und andere Springer können Zellen der hinter ihnen befindlichen Kappe mit der Hand aufziehen, damit wieder ausreichend Staudruck die Kappe offen halten kann.

Besondere Aufmerksamkeit ist in Formationen mit Stairstep-Griffen angebracht, wie bei Stairstep, Diamant oder Box. Besonders Springer in einer unteren Stairstep-Position müssen sehr aufpassen, dass ihre Kappe nicht nach oben oder vorn um die Formation herumkommt. Die Massnahmen, dies zu erreichen sind vor allem Aussenriserbelastung, Beinhaltung und innen anbremsen.

#### **4.10 Verständigung in der Formation**

Um Kommandos an andere Springer innerhalb der Formation zu übermitteln, kann man sich zweier Methoden bedienen:

Man kann dem betreffenden Springer etwas zurufen, indem man ihn mit seinem Namen anspricht oder bestimmte, vereinbarte Zeichen verwendet.

In größeren Formationen ist es meist günstiger Zeichen zu verwenden anstatt zu rufen, denn es kann leicht zu Missverständnissen und Verständigungsproblemen führen, wenn mehrere Nachrichten gleichzeitig erfolgen. Die Zeichen müssen natürlich Allen bekannt sein.

Bei gesprochenen Kommandos dürfen keine Verneinungen verwendet werden! Ruft man zum Beispiel: "Nicht abwerfen!", kann es passieren, dass der betreffende Springer abwirft, da er das "nicht" überhört hat. Hier wäre es besser gewesen, man hätte gerufen: "halte!" oder "warte!"

In großen Formationen gibt es zwei nützliche Zeichen für die Springer unter einem: Dreht man den Fuß seitlich hin und her, bedeutet das, der betreffende Springer ist zu schwer, zum Beispiel indem er etwas in die Bremse geht oder die Frontriserspannung verringert.

Wird der Fuß auf und ab geschüttelt, bedeutet das, der Springer der an diesem Fuß ist, muss etwas tun, um mehr zu sinken (Riserdruck). Diese Zeichen sollten dann nach unten weiter gegeben werden, falls der oder die Springer unter einem leicht sind.

#### **4.11 Steuern einer ganzen Formation**

Stack und Plane folgen stets der oberen Kappe und werden nur durch den „Piloten“ der Formation gesteuert. Der Stack muss behutsam manövriert werden, da er etwas labiler ist, während der Plane auch etwas radikalere Flugmanöver verkräftet.

Diamant-Formationen verhalten sich ähnlich und brauchen erst ab einer gewissen Größe Unterstützung durch die Wings in der breitesten Reihe. Auch sie sind nur sehr gemächlich zu lenken.

Die meiste Aufmerksamkeit erfordert das Steuern einer Staistep-Formation. Hier muss vor allem der unterste Springer mitarbeiten. Bei einer Kurve weg von seiner Seite muss er den Druck auf dem Aussenriser verringern, dreht die Formation zu ihm hin, muss er die Aussenriserbelastung erhöhen. Wegen der besonderen Empfindlichkeit dieser Formationsart (sie hat nur sehr un stabile Verbindungen) muss eine Stairstep-Formation naturgemäß am vorsichtigsten gesteuert werden.

#### **4.12 Auflösen einer Formation**

Das Auflösen einer Formation erfordert genau so viel Sorgfalt, wie der Aufbau. Es soll aus Sicherheitsgründen in einer ausreichenden Höhe erfolgen. Alle Formationen, die nicht gelandet werden sollen, sollten nicht tiefer als 900m aufgetrennt sein. Für große Formationen sollte die Separation in 1.500m erfolgen.

Kleinere Formationen können in umgekehrter Reihenfolge aufgelöst werden, indem ein Springer nach dem Anderen los gelassen wird. Der Springer, der an der Reihe ist ruft die Namen der Springer, die ihn halten, und diese lassen ihn dann los. Er fliegt dann gleich von der Formation weg, um Platz für den Nächsten zu schaffen.

Größere Diamant-Formationen können mit einem STARBURST aufgelöst werden. Der Starburst wird gestartet, indem der für die Auflösung Verantwortliche laut „Starburst – Starburst!“ ruft und alle dies Kommando weiter rufen. Dann beginnt ein Count-

down: „Ok! – Ten, nine .... two, one break!“. Bei “one” nehmen Alle ihre Hände an die Steuerschlaufen bzw. an die Riser. Bei“ break“ werden alle Griffe gleichzeitig gelöst und alle Springer steuern ihre Schirme radial vom Zentrum der Formation weg. So kann die Auflösung größerer Formationen sehr schnell erfolgen.

#### **4.13 Landen einer Formation**

Das Landen von 2er Plane- oder Stack-Formationen ist bei einiger Übung relativ sicher durchzuführen, wenn die Wetterverhältnisse und das Landegebiet dies nicht erschweren.

Das Landen von 4er Formationen sollte nur bei idealen Wetter- und Landeverhältnissen erwogen werden und setzt ein sehr gut eingespieltes und erfahrenes Team voraus.

Vom Landen größerer Formationen ist grundsätzlich abzuraten.

Das Auftrennen einer Formation erfolgt normalerweise umgekehrt wie der Aufbau. Der jeweils untere Springer ruft, nachdem von oben das Kommando zum Auflösen gekommen ist, die Namen des Springers oder der Springer nach oben, von denen er gehalten wird. Diese lassen erst dann die Griffe los und richten ihre volle Aufmerksamkeit auf das Flugverhalten des eigenen Schirms, um zu verhindern, dass sie

Fortsetzung folgt ...

Peter A. Pfalzgraf  
Rheingastr. 24  
12161 Berlin  
Tel: +40 (30) 821 54 30  
Mail: [p.pfalzgraf@gmx.de](mailto:p.pfalzgraf@gmx.de)

*Dieser Aufsatz darf, auch auszugsweise veröffentlicht oder kopiert werden, wenn der Inhalt nicht verändert wird und der Autor ausdrücklich genannt wird.*

## **5 Sicherheit**

- 5.1 Sicherheit bei der Ausrüstung
- 5.2 Sicherheit beim Fliegen in der Nähe der Formation
- 5.3 Grundregeln bei Notsituationen
- 5.4 Sicherheit beim Auflösen von Verwicklungen

## **4 Wettkampfdisziplinen**

- 5.5 8er Speed-Formation**
- 5.6 Rotation**

- 5.7 4er Sequenz
- 5.8 2er Sequenz