



Bundeskommission Fallschirmsport
LERNFRAGEN
zur theoretischen Ausbildung von Fallschirmspringern
AERODYNAMIK



Deutscher Aero Club e.V.
Deutscher Fallschirmsportverband e.V.

LERNFRAGEN
zur
theoretischen AUSBILDUNG
von
FALLSCHIRMSPRINGERN

SACHGEBIET

AERODYNAMIK



**1. Der Begriff Aerodynamik steht für Luft und Bewegung.
Was entsteht, wenn man sich durch die Luft bewegt?**

- a) Die Reibung der Luftteilchen am Körper verursacht einen Luftwiderstand.
- b) Je höher die Geschwindigkeit durch die Luft ist, desto mehr Luftkraft entsteht.
- c) Die Luft bekommt merklich Substanz und wirkt mit ihrer Kraft auf die ihr gebotene Form/Fläche ein.
- d) Alle Antworten sind richtig.

2. Welcher Effekt wird durch Luftströmung um einen Körper mit einer der folgenden Formen erzeugt?

- a) Eine Tropfenform hat einen geringen Luftwiderstand.
- b) Eine hohle Halbkugel (Rundkappenreserve) hat einen hohen Luftwiderstand.
- c) Ein Flächenfallschirmprofil setzt die Luftströmung durch Sog- und Druckwirkung in Auftriebsenergie um.
- d) Alle Antworten sind richtig.

3. Der am Profil des Flächenfallschirms entstehende Auftrieb...

- a) setzt sich aus Sog- und Druckkräften zusammen.
- b) greift immer am Schwerpunkt des Fallschirms an.
- c) ist immer genauso groß wie die Fluggewichtskraft.
- d) wirkt senkrecht zur Längsachse des Fallschirmspringers.

4. Welchen Anteil haben die Sog- bzw. Druckkräfte, die für den Auftrieb am Flächenschirm verantwortlich sind?

- a) 1/2 Sog und 1/2 Druck.
- b) 1/3 Sog und 2/3 Druck.
- c) 1/3 Sog, 1/3 Druck und 1/3 Auftrieb.
- d) 2/3 Sog und 1/3 Druck.

5. Welche Eigenschaft am Flächenfallschirm beschreibt das Wort „Auftrieb“?

- a) Das Steigen der Fallschirmkappe in der Thermik.
- b) Die Tragfähigkeit der Fallschirmkappe.
- c) Den Druck innerhalb der Fallschirmkappe.
- d) Den Öffnungsruck, der den Springer nach oben reißt.

**6. Die Flugleistung erhält der Flächenfallschirm aus der Bewegung durch die Luft.
Ergänze den Lückentext in der richtigen Reihenfolge!**

„Das Sinken wird durch... verursacht.

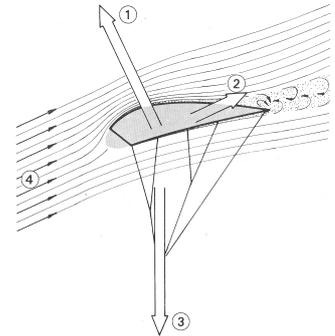
**Durch... der Fläche beginnt der Schirm nach vorne und unten zu gleiten.
Dadurch entsteht... am Profil, die... des Flächenfallschirms erzeugt.“**

- a) die Einstellung - die Luftströmung - das Gewicht - die Tragkraft (Auftrieb).
- b) die Luftströmung - das Gewicht - die Tragkraft (Auftrieb) - die Einstellung.
- c) das Gewicht - die Einstellung - die Luftströmung - die Tragkraft (Auftrieb).
- d) die Tragkraft (Auftrieb) - das Gewicht - die Luftströmung - die Einstellung.



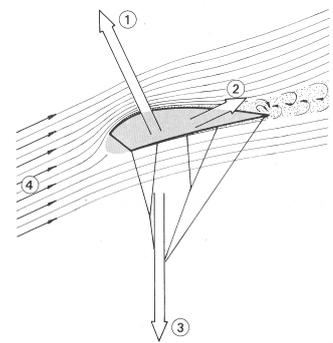
7. Was bedeutet der mit 1 bezeichnete Pfeil in der Abbildung einer Flächenfallschirmkappe?

- a) Widerstand.
- b) Auftrieb.
- c) Luftströmung.
- d) Schwerkraft.



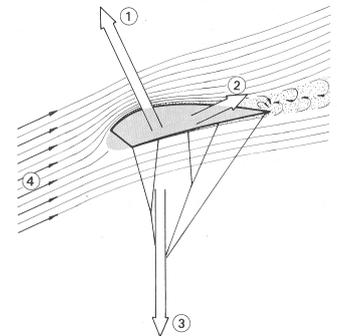
8. Was bedeutet der mit 2 bezeichnete Pfeil in der Abbildung einer Flächenfallschirmkappe?

- a) Widerstand.
- b) Auftrieb.
- c) Luftströmung.
- d) Gewichtskraft.



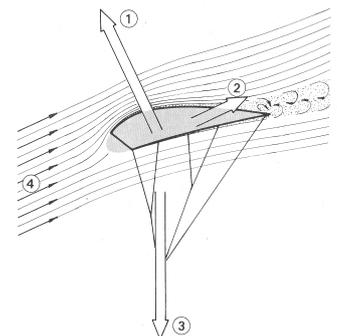
9. Was bedeutet der mit 3 bezeichnete Pfeil in der Abbildung einer Flächenfallschirmkappe?

- a) Auftrieb.
- b) Luftströmung.
- c) Widerstand.
- d) Gewichtskraft.



10. Was bedeuten die mit 4 bezeichneten Pfeile in der Abbildung einer Flächenfallschirmkappe?

- a) Luftströmung.
- b) Staudruck.
- c) Auftrieb.
- d) Widerstand.





**11. Wodurch erhält der Flächenschirm seinen Auftrieb?
Durch...**

- a) einen speziellen Ellipsenschnitt.
- b) durch relativ Luft undurchlässiges Gewebe.
- c) ein Tragflächenprofil.
- d) die Stabilisatoren.

12. Welche vorteilhafte(n) Eigenschaft(en) besitzen Flächenfallschirme?

- a) Sie sind steuerbar und zur Landung kann man den Schirm durch Bremsen abfangen.
- b) Durch die Bremsbarkeit des Schirms wird ein Landefall nie mehr notwendig sein.
- c) Fehlöffnungen sind gänzlich ausgeschlossen.
- d) Der Flächenfallschirm stellt sich zur Landung alleine gegen den Wind.

13. Welche vorteilhafte(n) Eigenschaft(en) besitzen Flächenfallschirme?

- a) Sie gleiten beim Sinken nach vorne, dadurch lassen sich größere Strecken im Flug zurücklegen.
- b) Man kann gegenüber dem Grund mit dem Schirm gegen den Wind vorwärts fliegen, vorausgesetzt der Wind ist nicht stärker als die Eigengeschwindigkeit (Vortriebskraft) des Flächenfallschirms.
- c) Man kann mit einem Flächenfallschirm quer zum Wind fliegen und wird dabei quer zur Windachse versetzt.
- d) Alle Antworten sind richtig.

14. Wozu dienen die Stabilisatoren an den Seiten von Flächenfallschirmen?

- a) Sie stabilisieren den Fallschirm bei der Geradeausfahrt, ähnlich wie ein Schwert am Rumpf eines Segelschiffes.
- b) Sie verringern den Druckausgleich zwischen Überströmung und Unterströmung an den Außenzellen und stabilisieren den Schirm somit aerodynamisch.
- c) Sie halten die Konstruktion des Schirms an den Außenzellen stabil, da dort die größte Belastung herrscht.
- d) Sie stabilisieren den Slider bei der Öffnung.

15. Wo erzeugt die Luftströmung am Flächenfallschirm ihre größte Sogwirkung?

- a) An der Unterseite im hinteren Drittel der Fläche.
- b) Auf der gesamten Oberseite.
- c) Oben, kurz vor der Abrisskante.
- d) Auf der Oberseite im vorderen Drittel.

16. Das Verhältnis Breite zu Tiefe eines Flächenfallschirms nennt man...

- a) Streckung.
- b) Staudruck.
- c) Stretchung.
- d) Stauchung.



- 17. Der Flächenfallschirm erzeugt bei seinem Flug durch die Luft nicht nur die Auftriebskraft, sondern auch Widerstandskräfte, die die Gesamtflugleistung mindern.
Welche Widerstandskräfte sind das?**
- a) Flächenwiderstand und Formwiderstand der Fallschirmkappe.
 - b) Induzierter Widerstand (Wirbelschleppe) und Interferenzwiderstände (Überlagerungen von Einzelwiderständen).
 - c) Restwiderstände (Hilfsschirm, POD, Fangleinen, Slider, Tragegurte, Springer, Springerbekleidung).
 - d) Alle Antworten sind richtig.
- 18. Die Flugbahn nach vorn und unten ergibt in der Seitenansicht einen Neigungswinkel gegenüber der Horizontlinie.
Wie nennt man den Winkel zwischen Horizont und Flugbahn?**
- a) Gleitwinkel.
 - b) Einstellwinkel.
 - c) Anstellwinkel.
 - d) Profelsehne.
- 19. Aus dem Verhältnis Sinken zur Flugstrecke, ohne Einfluss von Wind, ergibt sich ein Wert. Dieser Wert heißt...**
- a) Profelsehne.
 - b) Gleitzahl.
 - c) Sinkrate.
 - d) Einstellwinkel.
- 20. Durch die Eigenschaft der Luft, sich natürlicherweise immer den geringsten Widerstand zu suchen bzw. Druckausgleich zu erreichen, ist die Strömung über der Mittelzelle am höchsten und an den Außenzellen am geringsten, mit Tendenz Richtung Null.
Welche Aussage ist deshalb richtig?**
- a) Der Staudruck ist in der Mittelzelle am größten und in den Außenzellen am geringsten.
 - b) Der Auftrieb geht beim Bremsen zuerst an der Mittelzelle verloren.
 - c) Die Steuerleinen müssen deswegen über die ganze Breite angebracht sein.
 - d) Deshalb ist Nullgewebe für einen Fallschirm besser als F-111-Gewebe.
- 21. Beim Flächenfallschirm ist im Geradeausflug der Auftrieb am günstigsten, weil...**
- a) die totale Luftkraft der Fallschirmkappe der Schwerkraft exakt entgegen wirkt.
 - b) das Gewicht des Springers durch keine zusätzliche Kraft (bspw. Fliehkraft) beeinflusst wird.
 - c) die Strömung um die Fallschirmkappe laminar ist.
 - d) Alle Antworten sind richtig.



22. In der Praxis unterscheiden wir Langsam- und Schnellflugprofile. Welche Eigenschaften hat ein Schnellflugprofil?

- a) Große Profildicke, geringe Streckung, kurze Fangleinen.
- b) Große Streckung, geringe Profildicke, steile Leinentrimmung.
- c) Dünne Leinen, Nullgewebe, Slider mit Einzugssystem.
- d) Kleine Streckung, geringe Profildicke, Microlines.

23. In der Praxis unterscheiden wir Langsam- und Schnellflugprofile. Welche Eigenschaften hat ein Langsamflugprofil?

- a) Große Profildicke, geringe Streckung, flache Leinentrimmung.
- b) Große Streckung, geringe Profildicke, steile Leinentrimmung.
- c) Dünne Leinen, F-111 Gewebe, Slider mit Einzugssystem.
- d) Kleine Streckung, geringe Profildicke, Microlines.

24. Wodurch unterscheidet sich beim Flächenfallschirm ein Schnellflugprofil von einem Langsamflugprofil? Durch...

- a) schlanke, wenig gewölbte Form mit geringem Widerstand.
- b) dicke, gleichmäßige Form, mit der größten Dicke im ersten Drittel des Profils.
- c) weniger Gesamtfläche zur Vermeidung des Widerstandes und durch Stabilisatoren.
- d) größeren Fallschirm und kürzere Fangleinen.

25. Welche der folgenden Eigenschaften hat beim Flächenfallschirm ein dickes Kappenprofil gegenüber einem dünnen Kappenprofil bei gleicher Geschwindigkeit? Es hat einen...

- a) größeren Widerstand und geringeren Auftrieb.
- b) größeren Widerstand und größeren Auftrieb.
- c) größeren Widerstand und gleichgroßen Auftrieb.
- d) gleichgroßen Widerstand und größeren Auftrieb.

26. Wo werden in der Praxis Schnellflugprofile benutzt?

- a) Reserveschirme.
- b) Zielsprungschirme.
- c) Hauptschirme.
- d) Alle Antworten sind richtig.

27. Wo werden in der Regel Fallschirme mit Langsamflugprofilen verwendet? Als

- a) Flächenreserveschirme.
- b) Zielsprungschirme.
- c) Kappenformationsschirme.
- d) Alle Antworten sind richtig.



28. Beim Bremsen der Flächenfallschirmkappe wird durch Veränderung der Profildicke zur Luftströmung der Anstellwinkel vergrößert. Welche Aussage ist richtig?

- a) Der Schirm wird dabei durch paralleles Ziehen der Steuerleinen abgebremst. Diesen Effekt (Flare) kann man zur Landung nutzen.
- b) Der Bremseffekt hält nur solange an, wie der Schirm noch in Bewegung ist und Luftströmung anliegt. Kommt der Schirm zum Stillstand, geht er in den Sackflug über.
- c) Wird der Schirm überbremst, wird ein Stall erzeugt.
- d) Alle Antworten sind richtig.

29. Was ist der Unterschied zwischen Anstell- und Einstellwinkel?

- a) Es gibt keinen Unterschied.
- b) Der Anstellwinkel wird vom Springer durch Ziehen der Steuerleinen verändert, während der Einstellwinkel vom Hersteller vorgegeben ist, jedoch durch Tragegurtsteuerung verändert werden kann.
- c) Während des Fluges am offenen Schirm spricht man vom Anstellwinkel, bei der Landung vom Einstellwinkel.
- d) Verkleinert man den Anstellwinkel, so vergrößert sich der Einstellwinkel.

30. Die auftriebserhöhende Wirkung des gebremsten Flächenfallschirms beruht unter anderem auf der...

- a) Vergrößerung der Sinkgeschwindigkeit.
- b) Vergrößerung des Anstellwinkels.
- c) Verkleinerung des Anstellwinkels.
- d) Verringerung des Widerstandes.

31. Was passiert bei einem Stall?

- a) Die Strömung auf dem Obersegel folgt nicht mehr der Profilform und löst sich von der Hinterkante beginnend ab.
- b) Der Wirbelschleppenwiderstand deformiert die Fallschirmkappe.
- c) Das Profil unterschneidet die Luftströmung und kann von der Vorderkante her unterklappen.
- d) Alle Antworten sind richtig.

32. Man spricht vom Abreißen der Strömung (Stall) beim Flächenfallschirm, wenn...

- a) die Luftströmung nicht mehr an der Profilloberseite anliegt.
- b) die Umströmung des Profils so langsam ist, dass die Auftriebskräfte den Fallschirmspringer nicht mehr tragen.
- c) sich Druck- und Sogkräfte die Waage halten.
- d) der Staupunkt nach hinten wandert.



33. Wie ändern sich beim Flächenfallschirm die aerodynamischen Verhältnisse bei Annäherung an den überzogenen Flugzustand am Kappenprofil? Die...

- a) Druckverhältnisse bleiben auch in der Nähe des kritischen Anstellwinkels konstant (etwa $\frac{2}{3}$ Sog und $\frac{1}{3}$ Druck).
- b) Geschwindigkeit der Luftströmung verringert sich auf der Profileroberseite.
- c) Luftströmung vermag der Profilwölbung auf der Oberseite nicht mehr zu folgen, es kommt zur Grenzschichtablösung.
- d) Luftströmung auf der Unterseite des Kappenprofils reißt ab.

34. Von welchen Größen ist der Stall-Punkt im wesentlichen abhängig? Von.../Vom...

- a) Verhältnis Gewicht des Springers zu Größe des Schirms, Flughöhe und Geschwindigkeit.
- b) Fluggewichtskraft und Gleitwinkel.
- c) Verhältnis Gewicht des Springers zu Größe des Schirms und Bremsenstellung.
- d) Gleitwinkel und Bremsenstellung.

35. Welches Flugverhalten entspricht einem Stall?

- a) Ruhiges, ausgetrimmtes Gleiten bei voller Fahrt.
- b) Die Öffnungsphase, in der sich der Slider noch an der Basis der Unterseite befindet.
- c) Der Schirm kollabiert durch Überbremsen und beginnt danach sehr schnell seine Tragfähigkeit zu verlieren.
- d) Das abrupte Herunterreißen einer Steuerleine aus vollem Flug, gefolgt von mehreren Fangleinenverdrehungen aufgrund der Massenträgheit des Springers gegenüber der Fallschirmkappe.

36. Wie flart man seinen Flächenfallschirm zur Landung?

- a) Durch gleichzeitiges Ziehen beider Steuerleinen bis zur 100 % Bremsenstellung. Hände parallel zum Horizont und den Schirm dabei nicht ausbrechen lassen.
- b) Die Steuerleinen kontrolliert und progressiv hinunter ziehen. Dabei, um die Höhe und das richtige Timing einzuschätzen, ca. im 45° Winkel nach vorne unten schauen.
- c) Bewegt sich der Boden nach meinem Gefühl schnell auf mich zu, flare ich entsprechend schneller bzw. langsamer, wenn der Boden langsam auf mich zu kommt.
- d) Alle Antworten sind richtig.

37. Kann es passieren, dass ein Schirm beim Bremsen gegenüber dem Grund rückwärts fliegt?

- a) Nein, das ist unmöglich.
- b) Ja, beim Flug gegen den Wind kann je nach Windstärke eine Abdrift nach hinten stattfinden.
- c) Ja, das passiert immer, wenn man die Kappe überbremst.
- d) Diese Möglichkeit existiert nur dann, wenn ich mit den vorderen Tragegurten bremse.



38. Eine Kurve mit dem Flächenfallschirm kann über die Steuerleinen, die hinteren oder die vorderen Tragegurte sowie durch Gewichtsverlagerung geflogen werden. Was passiert dabei flugmechanisch?

- a) Nichts, da sich die Gesamtmasse nicht verändert, bleiben alle Parameter konstant.
- b) Der Schirm neigt sich in der Kurve. Dabei spielt es eine Rolle, ob ich mit dem Wind oder gegen den Wind drehe.
- c) Durch die entstehende Fliehkraft erhöht sich scheinbar das Gewicht des Springers (Kurvengewichtskraft) und die Kappe erhöht ihre Fluggeschwindigkeit und sinkt schneller.
- d) Durch die erhöhte Kurvengeschwindigkeit erzeugt die Fallschirmkappe mehr Auftrieb und geht in den Steigflug über.

39. Was passiert flugmechanisch in einer Steilspirale?

- 1) Die Fliehkraft treibt das Springergewicht nach außen (Kettenkarusselleffekt).
 - 2) Die Fallschirmkappe wird über die Fangleinen mit in die Schräglage gezogen.
 - 3) Aufgrund der zunehmenden Sinkgeschwindigkeit kann die Fallschirmkappe überstallen.
 - 4) Dadurch, dass der Auftrieb schräg bzw. quer zur Schwerkraft wirkt, erhöht sich in einer starken Drehung das Sinken des Schirmes drastisch.
- a) Antworten 1 und 2 sind richtig.
 - b) Antworten 1, 2 und 4 sind richtig.
 - c) Alle Antworten sind richtig.
 - d) Antwort 3 ist richtig.

40. Was passiert bei abrupten Steuerbewegungen, auch wechselseitig, mit dem Flächenfallschirm?

- a) Ich pumpe den Schirm auf und erhöhe seine Flugleistung.
- b) Der Flächenfallschirm ist flugmechanisch ein instabiler Flügel. Er könnte sich in einer extremen Pendelbewegung bis zum Kontrollverlust (z. B. Verdrehungen) aufschaukeln.
- c) Die Steuerleinen könnten reißen.
- d) Die Überströmöffnungen (Crossports) im Innern des Schirmes sorgen für einen guten Staudruckausgleich. Der Flächenschirm ist für solche Manöver ausgelegt.

41. Was passiert aerodynamisch am Obersegel einer Flächenfallschirmkappe?

- a) Die Strömung fließt über das gesamte Obersegel und erzeugt dabei an der Profilwölbung durch erhöhte Strömungsgeschwindigkeit einen Sog.
- b) Die Luftteilchen, die direkten Kontakt mit der Oberfläche des Obersegels haben, befinden sich physikalisch im Stillstand.
- c) Die Schicht zwischen der voll beschleunigten Luftströmung und der Oberfläche des Obersegels ist die sogenannte Grenzschicht, aus der die Auftriebsleistung gewonnen wird.
- d) Alle Antworten sind richtig.



42. Wie lässt sich herausfinden, ob ein Fallschirmtyp von seiner Flächengröße her zu Deiner Flugerfahrung passt?

- a) Die Erfahrung spielt grundsätzlich keine Rolle, da alle Flächenschirme gleich sind.
- b) Ich brauche nur bei elliptischen Fallschirmen auf die Flächengröße achten.
- c) Anhand der geeigneten Flächenbelastung kann ich den für meinen Erfahrungsstand angemessenen Fallschirmtypen und dessen Größe herausfinden.
- d) Bei Nullgewebeschildern ist aufgrund ihrer hohen Leistung keine Größeneinschränkung vorgeschrieben.

43. Welche Auswirkung(en) hat eine zu hohe Flächenbelastung?

- a) Der Schirm fliegt und sinkt im Gleitflug schneller, die Flugcharakteristik ist allgemein aggressiver. Fehlerhafte Steuerimpulse wirken sich unverzeihlich aus.
- b) Sie ist für Anfänger zur Reaktionsschulung bestens geeignet.
- c) Eine zu hohe Flächenbelastung wird immer dann benutzt, um bei stürmischem Wind eine bessere Landung zu erreichen.
- d) Eine zu hohe Flächenbelastung gibt es nicht, da sich die Fallschirmkappe aerodynamisch stabilisiert und dadurch wieder denselben Auftrieb mit derselben Fluggeschwindigkeit erzeugt.

44. Die größte Auftriebsleistung entsteht beim Flächenfallschirm an der Oberseite (ca. 2/3 ist Sog). Welche Aussage bezüglich der Luftströmung ist richtig?

- a) Die Luftströmung am Obersegel ist bei allen Fallschirmkappen genau gleich und deshalb nicht von Bedeutung.
- b) Die Luft Undurchlässigkeit von Nullgewebe macht es für die Obersegelkonstruktion wegen des Luftstaus untauglich. Deshalb entwickelte man Hybridenschirme mit Nullgewebe Untersegel und F-111-Obersegel.
- c) Die glatte Oberfläche von Nullgewebe ist im Vergleich zu F-111 schlechter für die überströmende Luft am Obersegel.
- d) Die Diffusion der Luft bei F-111-Gewebe am Obersegel stört die laminare Luftströmung und damit die Auftriebserzeugung. Deshalb ist ein F-111-Schirm schlechter in seiner Flugleistung als ein gleich belasteter Nullgewebeschild.

45. Wird ein Schirm in voller Fahrt mit Wind geflogen, trägt es diesen über Grund sehr weit. Welche Aussage ist richtig?

- a) Er hat einen großen Gleitwinkel.
- b) Er hat einen kleinen Gleitwinkel.
- c) Er hat einen großen Anstellwinkel.
- d) Er hat eine kleine Gleitzahl.

46. Ein Fallschirmspringer fliegt am Fallschirm gegen den Wind. Wenn er nun um 180 Grad dreht und ab jetzt mit Rückenwind fliegt, dann...

- a) erhöht sich die Eigengeschwindigkeit.
- b) verringert sich die Eigengeschwindigkeit.
- c) verändert sich die Eigengeschwindigkeit nicht.
- d) reißt die Strömung am Fallschirm ab.



47. Wie nennt man den Punkt, an dem sich die Luftströmung ganz von der Oberseite des Flügels ablöst?

- a) Ablösepunkt.
- b) Stallpunkt.
- c) Druckpunkt.
- d) Flarepunkt.

48. Welcher Flächenschirm erzeugt bei gleicher Größe mehr Flugleistung durch größeren Auftrieb?

- 1) Fallschirmkappe mit großem Streckungsverhältnis im Vergleich zu geringerem Streckungsverhältnis.
 - 2) Elliptische bzw. an der Hinterkante abgeschrägte Modelle im Verhältnis zu Rechteckkappen.
 - 3) Nullgewebekappen im Verhältnis zu F-111-Kappen.
 - 4) Schnellflugprofile im Verhältnis zu Langsamflugprofilen.
- a) Nur Antwort 1 ist richtig.
 - b) Nur Antwort 3 ist richtig.
 - c) Alle Antworten sind richtig.
 - d) Alle Antworten, außer 1 sind richtig.

49. Wie erreichst Du, dass Dein Schirm beim Fliegen mit Rückenwind noch weiter gleitet?

- a) An den vorderen Haupttrageturten ziehen.
- b) Quer zum Wind kreuzen und Abdrift nutzen.
- c) Thermik suchen und Aufwinde nutzen.
- d) Schirm leicht anbremsen.

50. Ist der Gegenwind so stark, dass der Schirm in voller Fahrt gegenüber dem Grund nicht mehr vorwärts fliegt, dann gibt es keine Möglichkeit zusätzliche Vortriebsleistung zu gewinnen! Stimmt diese Aussage?

- a) Nein, da man durch paralleles Ziehen der vorderen Tragegurte noch minimal Vortrieb gewinnt, allerdings verbunden mit schnellerem Sinken.
- b) Ja, das stimmt.
- c) Man hat die Möglichkeit, noch einmal umzudrehen und durch eine 360°-Drehung die Fluggeschwindigkeit und somit den Vortrieb zu erhöhen.
- d) Diese Aussage stimmt nur, wenn ich mit einem Langsamflugprofil fliege.

51. Womit muß ein Fallschirmspringer rechnen, wenn er mit einem Flächenfallschirm von einer ruhenden in eine sinkende Luftmasse (Abwind) fliegt? Mit...

- a) Verbesserung des Gleitwinkels.
- b) Erhöhung der Vorwärtsgeschwindigkeit.
- c) starker Erhöhung des Auftriebs.
- d) erhöhter Sinkgeschwindigkeit und Turbulenzen.



52. Kurz vor der Landung, das heißt in Bodennähe, ändert sich der Wind durch zusätzliche Einflüsse. Es kommt zu Änderungen in Richtung und Stärke wegen Bodenreibung bzw. Auf- und Abwinden durch thermische Einflüsse und Bodenform. Deshalb möchte unser Schirm, wenn er gegen den Wind geflogen wird, aus seiner Landerichtung ausbrechen. Worauf ist deshalb beim Endanflug speziell zu achten?

- a) Auf nichts, da diese Tatsache nur bei High Performance Kappen eine Rolle spielt.
- b) Beim Landen müssen deshalb die Zellen immer unsymmetrisch geflart werden.
- c) Beim Ziehen muss der Körper im Freifall gegen den Wind gestellt werden, damit eine verdrehte Öffnung zur Landerichtung verhindert wird.
- d) Der Schirm muss im Endanflug in der Richtung gehalten werden, da er nicht von selbst gegen den Wind auf der Windachse bleibt.

53. Was passiert, wenn Du mit geringem Abstand auf der gleichen Flugbahn hinter einem anderen Flächenfallschirm her fliegst?

- a) Durch die Wirbelschleppe könnte meine eigene Aerodynamik gestört werden und ich bekomme Probleme mit meiner Flügelstabilität.
- b) Durch die Turbulenzen wird mehr Luft unter meinen Fallschirm gepumpt und ich erhöhe dadurch meinen Auftrieb.
- c) Ich fliege im Windschatten desjenigen und erhöhe meinen Vortrieb. Dieses Manöver ist kurz vor der Landung für einen besseren Flare besonders sinnvoll.
- d) Ein geringer Abstand spielt nur dann eine Rolle, wenn nicht alle Fallschirme in die gleiche Richtung landen und sich deswegen zur Landung in ihren Flugrichtungen schneiden.

54. Ergänze den Lückentext:

„Wenn ich mit einem Flächenfallschirm mit dem Wind fliege, ist die Neigung der Flugbahn gegenüber dem Horizont.... “

- a) flacher als bei null Wind.
- b) steiler als bei null Wind.
- c) eben.
- d) genau wie bei null Wind.

55. Ergänze den Lückentext:

„Wenn ich mit einem Flächenfallschirm gegen den Wind fliege, ist die Neigung der Flugbahn gegenüber dem Horizont... “

- a) flacher als bei null Wind.
- b) steiler als bei null Wind.
- c) eben.
- d) genau wie bei null Wind.



56. Ergänze den Lückentext:

„Wenn ich mit einem Flächenfallschirm quer zum Wind fliege, ist die Neigung der Flugbahn gegenüber dem Horizont... “

- a) flacher als bei null Wind.
- b) steiler als bei null Wind.
- c) eben.
- d) genau wie bei null Wind.

57. Welches Flugverhalten zeigt ein Schnellflugprofil bei einer normalen Landung mit 3-5m/s Wind?

- a) Der Schirm bleibt in seiner Geschwindigkeit und setzt auf.
- b) Der Schirm bleibt auf seinem Gleitwinkel, wird aber durch den Flare in seiner Fluggeschwindigkeit abgebremst.
- c) Der Schirm fängt in eine flachere Flugbahn ab und schwebt während des Flares parallel zum Boden aus.
- d) Der Schirm gleitet aus und setzt beim Erreichen des Stalls den Springer auf dem Boden ab.

58. Welches Flugverhalten zeigt ein Langsamflugprofil bei einer normalen Landung mit 3-5m/s Wind?

- a) Der Schirm bleibt in seiner Geschwindigkeit und setzt auf.
- b) Der Schirm bleibt auf seinem Gleitwinkel, wird aber durch den Flare in seiner Fluggeschwindigkeit abgebremst.
- c) Der Schirm fängt in eine flachere Flugbahn ab und schwebt während des Flares parallel zum Boden aus.
- d) Der Schirm swoopt aus und setzt mit Erreichen des Stalls den Springer auf dem Boden ab.

59. Warum sollte man einen Flächenfallschirm zur Landung nicht abrupt durchbremsen?

- a) Durch abruptes Bremsen pendle ich sehr weit nach vorne durch.
- b) Durch starkes Pendeln nach vorne vergrößere ich zusätzlich zum Bremsen den Anstellwinkel der Fallschirmkappe.
- c) Die Kappe könnte dynamisch überstallen, obwohl sie nicht voll durchgebremst ist.
- d) Alle Antworten sind richtig.

60. Welches Flugverhalten mit Auswirkung zeigt ein Flächenfallschirm, wenn man ihn zur Landung überbremst (Stall)?

- a) Da ich durch den Stall rückwärts Richtung Boden fallen kann besteht die Gefahr, dass ich mich erheblich verletze.
- b) Ein Stall mit seinen Folgen ist grundsätzlich das Ziel einer jeden Landebremmung.
- c) Ein Überbremsen zur Landung ist aufgrund der Nähe des Bodens und dem damit verbundenen Bodeneffekt unmöglich. Eine Auswirkung gibt es deshalb nicht.
- d) Das Überbremsen endet im absoluten Flare, der den Schirm im Verhältnis zum Boden (wie bei den Profis im Swoop) wieder zum Steigen bringt.



61. Wie fliegt man mit einem Flächenfallschirm eine kontrollierte Kurve?

- a) Einseitiges Herunterreißen einer Steuerleine bis zum Anschlag.
- b) Paralleles Ziehen beider Steuerleinen aus voller Fahrt, danach die gegenüberliegende Steuerleine schnell wieder nach oben lassen.
- c) In die Drehrichtung schauen, den Körper in die Richtung lehnen und die Steuerleine fließend und bestimmt herunterziehen.
- d) Die Geschwindigkeit der Drehung hängt von der Zuggeschwindigkeit, nicht von der Zugstrecke ab. Deshalb schnelles Ziehen für schnelles Drehen.

62. Wie ist das Flugverhalten von Flächenschirmen bei schnellen Drehungen?

- 1) Sie verlieren sehr viel Höhe gegenüber dem Grund.
 - 2) Sie sind als Fluggeschwindigkeitsbeschleuniger vor der Landung bestens geeignet.
 - 3) Sie sind sehr steil in ihrer Kurvenlage.
 - 4) Beim Einleiten einer schnellen Drehung taucht der Schirm in seiner Flugbahn regelrecht nach unten ab.
- a) Antworten 1, 3 und 4 sind richtig.
 - b) Antworten 2 und 3 sind richtig.
 - c) Antwort 3 ist richtig.
 - d) Alle Antworten sind richtig.

63. Welcher der genannten Fallschirme sinkt in einer Drehung am schnellsten?

- a) Ein kleiner Flächenfallschirm mit elliptischer Form.
- b) Ein 7-Zeller-Flächenfallschirm mit 240sqft.
- c) Ein Rundkappenreservefallschirm.
- d) Ein relativ großer Flächenfallschirm aus F-111-Gewebe.

64. Warum sind Hook-Turns bei der Landung gefährlicher als normale Landungen?

- a) Durch die Kurvendynamik entsteht eine Flugbahn im Bezug zum Boden, die nur mit sehr viel Erfahrung und Gefühl kontrolliert werden kann.
- b) Dieses extreme Flugmanöver kann zu schweren Landeunfällen führen.
- c) Die Flug- und Sinkgeschwindigkeiten erhöhen sich dabei so sehr, dass bei falscher Einschätzung kein Handlungsspielraum verbleibt.
- d) Alle Antworten sind richtig.

65. Was ist bei einem Hook-turn zu beachten?

- a) Hook-turns dürfen erst nach Lizenzerhalt geflogen werden.
- b) Ein Hook-turn kann nur mit schnellen Schirmen geflogen werden.
- c) Sollte jeder Springer können, um den Sport bei Zuschauern spektakulär aussehen zu lassen.
- d) Man verliert in der Drehung sehr viel Höhe und überschätzt sich somit leicht, was zu schlimmen Verletzungen bzw. zum Tod führen kann.



66. Was versteht man bei Flächenfallschirmen unter indirektem Steuern?

- a) Wenn eine Kurve durch Hochlassen der gegenüberliegenden Steuerleine aus angebremssten Zustand geflogen wird.
- b) Wenn man über Funk Anleitungen zum Steuern des Fallschirms bekommt.
- c) Wenn man die Flugrichtung so einschlägt, dass die natürliche Abdrift in die gewünschte Richtung steuert.
- d) Wenn beim Kappenformationsfliegen ein Springer für den anderen steuert.

67. Was versteht man beim Fliegen mit Flächenfallschirmen unter Achterschlägen bzw. wie werden diese ausgeführt?

- 1) Das Fliegen einer Flugbahn, die über Grund eine 8 beschreibt.
 - 2) Ein Flugmanöver, durch das sich der Springer immer wieder an die gleiche Stelle über Grund zurück bringt und das generell zum Höhenabbau benutzt wird.
 - 3) Ein Flugmanöver, das bei zu hohem Endanflug gegen den Wind genutzt wird, um sich im Bezug zum Landepunkt besser zu positionieren.
 - 4) Achterschläge sind im Endanflug so auszuführen, dass das Landeziel nicht mehr aus den Augen gelassen wird. Sie sollen weich und kontrolliert geflogen werden, so dass keine Kollisionsgefahr mit anderen Springern entsteht.
- a) Antwort 1 ist richtig.
 - b) Alle Antworten sind richtig.
 - c) Antworten 3 und 4 sind richtig.
 - d) Antworten 2, 3 und 4 sind richtig

68. Wann kann man indirektes Steuern mit dem Flächenfallschirm benutzen?

- a) Im gebremsten Endanflug, um den Schirm in der Richtung zu halten.
- b) Zum Drehen in Bodennähe, insofern der Höhenverlust ungefährlich und akzeptabel ist.
- c) Zum Fliegen von Achterschlägen, um bei zu hoch angesetztem Endanflug noch Höhe abzubauen.
- d) Alle Antworten sind richtig.

69. Wie fliegt man generell langsame Drehungen mit einem Flächenfallschirm?

- a) Durch wenig Steuerimpuls in die entsprechende Richtung.
- b) Immer mit den hinteren Tragegurten.
- c) Mit den vorderen Tragegurten, wobei die Steuerleinen losgelassen werden müssen.
- d) Man lockert im Flug den gegenüberliegenden Beingurt, um mit Gewichtsverlagerung die Fallschirmkappe in eine sanfte Kurve zu fliegen.

70. Wie fliegt man mit einem Flächenfallschirm flache Drehungen mit wenig Höhenverlust?

- a) Geht nicht.
- b) Man bremst den Schirm (ca. 50-75 %) an, um dann nach dem Abbremsen indirekt, durch gefühlvolles Hochlassen der gegenüberliegenden Steuerleine, die gewünschte Drehung zu fliegen.
- c) Drehungen mit wenig Höhenverlust sind nicht sinnvoll, da sich dabei der Staudruck soweit verringert, dass die Fallschirmkappe kollabiert.
- d) Für Drehungen mit wenig Höhenverlust braucht man ein Langsamflugprofil.



71. Aus welcher Richtung auf der Windachse ist, im Bezug zum geplanten Landepunkt, die Reichweite eines Flächenfallschirms gegenüber dem Grund am größten und für den Kappenflug am flexibelsten?

- a) Die Windachse muss immer quer vor mir liegen.
- b) Die Windachse kann aufgrund der Tatsache, dass sie nicht gesehen werden kann, beim Kappenflug nicht berücksichtigt werden.
- c) Aus der Richtung, aus der man mit Wind den Endanflug erreicht.
Das heißt, man positioniert sich immer so, dass der Endanflug zur Landung gegen den Wind, durch den Flug mit dem bzw. quer zum Wind, in erreichbarer Entfernung liegt.
- d) Man muss immer so gegen den Wind auf der Windachse stehen, dass der Landepunkt während des gesamten Kappenfluges vor einem liegt.

72. Was ist am offenen Schirm bei Seitenwind zu beachten?

- a) Der Seitenwind hat keinen Einfluss auf den Schirmflug.
- b) Die seitliche Abdrift erfordert ein ständiges Gegenhalten, um auf Achse zu bleiben.
- c) Man muss mit dem hinteren Tragegurt gegenhalten.
- d) Beim Bremsen hat der Seitenwind keinen Einfluss.

73. Was ist bei starkem Seitenwind auf dem Weg zum Landegebiet zu beachten?

- a) Der Seitenwind kann so stark sein, dass ich mein Landegebiet nicht erreiche.
- b) Ständiges Korrigieren erfordert meine volle Konzentration.
- c) Die unsymmetrische Steuerleinenstellung ist gewöhnungsbedürftig.
- d) Alle Antworten sind richtig.

**74. Bei gerissenen Steuerleinen lässt sich ein Flächenschirm auch über die hinteren Tragegurte steuern.
Was ist dabei zu beachten?**

- a) Beim Bremsen kann man die Fallschirmkappe schnell überstallen.
- b) Die Zugstrecke der Gurte für Drehungen oder einen Flare ist aufgrund der massiven Profilveränderung nicht sehr groß.
- c) Das Flugverhalten ist sehr abrupt; zum Landen mit den Tragegurten ist deshalb ein Landefall zur eigenen Sicherheit sinnvoll.
- d) Alle Antworten sind richtig.

75. Welche Aussage ist beim Fliegen von Kurven mit den Tragegurten richtig?

- a) Die schnellste Drehung erfolgt über die vorderen Tragegurte.
- b) Die engste Drehung erreicht man über die hinteren Tragegurte.
- c) Die extremste Drehung erreicht man im gegenläufigen Zusammenspiel von hinteren zu vorderen Tragegurten.
- d) Alle Antworten sind richtig.



76. Was ist der Effekt beim Steuern bzw. Bremsen mit den Tragegurten?

- 1) Man verstellt den vom Hersteller vorgegebenen Einstellwinkel.
 - 2) Man verändert die Trimmung während des Steuermanövers.
Dabei ist nicht gewährleistet, dass jedes Kappenmodell flugstabil bleibt.
 - 3) Da man nur die tragenden Spanten der Zellen nach unten zieht, riskiert man eine einseitige Überbelastung der einzelnen Kammern.
 - 4) Man schränkt das Profil und verändert die vom Hersteller gedachte Flügelform.
Dies kann sich sehr aggressiv auf das Flugverhalten auswirken.
- a) Antworten 1, 2 und 4 sind richtig.
 - b) Antworten 1, 2 und 3 sind richtig.
 - c) Alle Antworten sind richtig.
 - d) Antworten 1, 3 und 4 sind richtig.

77. Welche Aussage im Bezug auf Flächenfallschirme ist richtig?

- a) Der Antrieb für den Fallschirm ist die Schwerkraft, die auf die Masse des Springers wirkt.
- b) Die Gewichtskraft wird durch den schrägen Anstellwinkel auf den Flügel übertragen.
Damit beginnt der Schirm zu gleiten.
- c) Durch das Gleiten verursacht der Schirm die Luftströmung, die den Staudruck produziert. Der Wert des Staudrucks muss dabei immer größer als der Gewichtsdruck des Springers sein.
- d) Alle Antworten sind richtig.

78. Welche Aussage in Bezug auf das Öffnungsverhalten von Flächenfallschirmen ist richtig?

- a) Der Entfaltungsstoß ist ohne Slider zwar etwas härter, aber dafür schneller.
Diese Tatsache ist für Reserveschirme nützlich, da sie deswegen eine sehr kurze Öffnungsstrecke haben.
- b) Um Flächenfallschirme bei deren Entfaltung mit genügend Luft zu füllen, braucht es Zeit und somit ausreichende Höhe.
- c) Die Entfaltungsstrecke eines Flächenfallschirms ist unabhängig von seiner Packweise immer gleich.
- d) Die Minimauslösehöhe eines Flächenhauptschirms über Grund wird so bemessen, dass die Entfaltungsstrecken des Haupt- und Reserveschirms zusammengezählt werden.

79. Welche Aussage in Bezug auf das Fliegen mit Flächenfallschirmen ist richtig?

- a) Im Bereich Steuertaktik kann ich immer etwas dazu lernen. Dabei ist defensives und vorausschauendes Fliegen der sicherste Flugstil.
- b) In Turbulenzen ist ein in voller Fahrt befindlicher Flächenfallschirm am stabilsten.
- c) Im Flugverkehr muss ich ständig hellwach sein, damit ich weiß, wo ich bin, wo ich hin will und wo sich andere aufhalten.
- d) Alle Antworten sind richtig.



80. Welche Aussage ist in Bezug auf das Landen richtig?

- a) Alle landen selbstverständlich immer in die gleiche Richtung. Deshalb ist es völlig ungefährlich, parallel sehr eng und mit mehreren gleichzeitig nebeneinander zu landen.
- b) Durch Hindernisse und Gefahrenbereiche darf ich mich nicht von meiner Endanflugrichtung abbringen lassen.
- c) Viele Springer landen gleichzeitig im Landegebiet. Deshalb ist dort der Flugverkehr oftmals sehr dicht und bei Unachtsamkeit auch gefährlich.
- d) Auf landende Springer braucht man nach der eigenen Landung nicht mehr zu achten, da diese aus der Luft sowieso die bessere Übersicht haben und ausweichen werden.

81. Welche Aussage in Bezug auf die Planung des Landeanfluges ist richtig?

- a) Es ist besser, frühzeitig auf eine geeignete Ausweichlandefläche abzdrehen, als durch die Fortsetzung des geplanten Landeanfluges in Schwierigkeiten zu geraten (bspw. durch Hindernisse, tiefes Drehen im letzten Moment, Kappenkollision, etc.).
- b) Ich korrigiere trotz Flugverkehr meinen Endanflug in meine vorgeplante Richtung, da in der Luft nach dem Prinzip der vollendeten Tatsachen Vorfahrt gewährt wird.
- c) Ich versuche am Schirm immer der Tiefste des Absetzfluges zu sein, denn dann habe ich den ganzen Flugraum für mich alleine und brauche mich nicht einordnen.
- d) Ich versuche immer mit allen nur erdenklichen Mitteln (z. B. Hook-Turn, Abtrennen oder Wind ignorieren) die Landefläche zu erreichen, da ich sonst negativ auffalle und kritisiert werde.

82. Welche Aussage ist für den geöffneten, flugfähigen Schirm richtig?

- a) Ein Schirm muss nach vollständiger Öffnung normal fliegen. Ich kann mich davon optisch und mit einer Steuer- und Bremsprobe selbst überzeugen.
- b) Ein Flächenfallschirm darf ohne mein Zutun niemals seine Form verändern (Drehen, Stallen oder Kollabieren). In diesem Falle habe ich entweder eine leichte bis schwere Öffnungsstörung oder gar eine Fehlöffnung.
- c) Ich kann durch unüberlegtes Steuern Kräfte freisetzen, die mich und andere massiv gefährden können.
- d) Alle Antworten sind richtig.



Lösungen

AERODYNAMIK

1	D	41	D	81	A
2	D	42	C	82	D
3	A	43	A		
4	D	44	D		
5	B	45	B		
6	C	46	C		
7	B	47	A		
8	A	48	C		
9	D	49	D		
10	A	50	A		
11	C	51	D		
12	A	52	D		
13	D	53	A		
14	B	54	A		
15	D	55	B		
16	A	56	D		
17	D	57	C		
18	A	58	B		
19	B	59	D		
20	A	60	A		
21	D	61	C		
22	B	62	A		
23	A	63	A		
24	A	64	D		
25	B	65	D		
26	C	66	A		
27	D	67	B		
28	D	68	D		
29	B	69	A		
30	B	70	B		
31	A	71	C		
32	A	72	B		
33	C	73	D		
34	C	74	D		
35	C	75	B		
36	D	76	A		
37	B	77	A		
38	C	78	B		
39	B	79	D		
40	B	80	C		