



Die Stabile!

Stabile Spiralen sind Pilotenfehler - die lebensgefährlich sein können.

Text: Simon Winkler, mit Unterstützung von Peter Cröniger und Thomas Grabner | Fotos: Simon Winkler und Eki Maute

Tiefend nass steht er da. Gerade hat ihn das Rettungsboot ans Ufer gebracht. Der Rettungsschirm ist mit den Leinen des Gleitschirmes zu einem festen Strang verwoben. „Wie soll ich das nur wieder auseinander bringen?“ Das Ohr summt noch von den Kommandos des Sicherheitstrainers: „Außenbremse, kräftig, RETTER RAUS“ – die Umgebungsgeräusche sind dumpf. Es kehrt Ruhe ein. „Der Schirm wollte einfach nicht aufhören, sich in Richtung Boden zu schrauben“. Derartige Situationen passieren immer wieder. Doch die Unfallzahlen zeigen – nicht immer wird der Rettungsschirm ausgelöst. Verteufelt wird zuerst der Gleitschirm. Schimpfwörter wie Stabile Spirale und Sturzflug fallen. Am Stammtisch wird phantasiert und analysiert. „Warum bohrte

sich der Gleitschirm derartig nach unten?“ Die Antwort ist meist einfach: Pilotenfehler! Bei korrekter Durchführung der Spirale bleibt kein Schirm in einer nicht mehr ausleitbaren stabilen Steilspirale.

Was ist eine Steilspirale:

Es ist eine schnelle, enge Kurvenbewegung zur gleichen Seite, bei welcher die Profilnase in Richtung Boden zeigt und somit sehr hohe Sinkwerte erreicht werden können. Dieses Manöver ist eine Schnellabstiegschilfe – meist wird es von den Piloten als Spaßfigur auf Grund der sehr ein-drucksvollen Fliehkräfte verwendet.

Wie eine Spirale geflogen wird ist im Info 178 „Steilspirale – you’ve got the blues“ nachzulesen.

Die Ausrüstung

Die Entwicklung der Gleitschirme und Gurtzeuge geht rasant voran. Unsere Schirme entwickeln sich zu richtigen, leistungsstarken Fluggeräten. Ihr Handling wird exakter und wendiger und die Gleitleistung nimmt immer stärker zu. Wer lange fliegt und mit einem neuen Gerät plötzlich Probleme in der Spirale bekommt, ist nicht etwa in die Jahre gekommen. Nein – das Spiralen wurde anspruchsvoller. Es ist mittlerweile sehr leicht, eine Spirale einzuleiten und die Sinkwerte rasant steigen zu lassen. Gleitschirme mit einer hohen Gleitleistung erreichen schon bei geringeren Sinkwerten hohe Fliehkräfte. Auch die Maximalwerte sind deutlich höher. Mit ein Grund, warum einige Hersteller mittlerweile kleine Bremschirme entwickelt haben – so-

nannte Anti-Gs! (QR-Code siehe unten). Der Gurtzeugmarkt steht auch nicht still. Immer komfortabler soll das Fluggefühl werden. Störende Kippbewegungen werden durch Gurtbänder verringert. Zusammen mit bequemen Rückenplatten werden Gurtzeuge immer steifer. In der Spirale wird somit das Körpergewicht auf der Kurveninnenseite fixiert und gibt dem Schirm den Befehl, weiter zu spiralen.

Spiralverhalten – gutmütig und fordernd

Gutmütig:

- Schirm geht gleichmäßig in die Spirale über
- Schirm verlangsamt bei gleichbleibender Steuerleinenhaltung und Gewichtsverlagerung
- Schirm leitet die Spirale mit einfacher und geringer Pilotenreaktion aus
- Schirm spiralt nicht stabil

Fordernd:

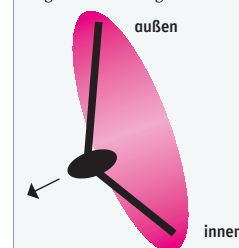
- Schirm kippt abrupt in die Spirale ab
- Schirm beschleunigt trotz gleichbleibender Steuerleinenhaltung und Gewichtsverlagerung
- Schirm leitet die Spirale nur mit kräftiger Pilotenreaktion aus
- Schirm spiralt stabil nach komplettem Lösen der Bremsen

Definition stabile Steilspirale

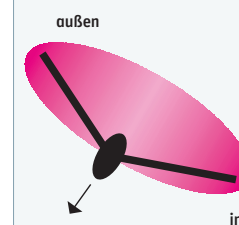
Wenn der Pilot den Schirm in die Spirale gesteuert hat, beide Steuerleinen komplett nach oben zur Umlenkrolle freigibt, sich von den unterschiedlichen Auftriebskräften von Innen- und Außenflügel im Gurtzeug nach außen drücken lässt und der Schirm dennoch weiter spiralt, spricht man von einer stabilen Steilspirale. Aerodynamisch gesehen, bildet sich ein neuer stabiler Flugzustand (Trimmflug in ruhiger Luft ist ebenfalls ein stabiler Flugzustand). Es entsteht eine Luftkraftverteilung (Auftrieb und Widerstand), die zusammen mit Gewichts- und Trägheitskräften aller beteiligten Masse ein neues Kräftegleichgewicht ermöglicht. Stark vereinfacht könnte man sagen, dass der Innenflügel genügend Widerstand macht, um den Gleitschirm in diesem Zustand zu belassen oder sogar zu beschleunigen – ähnlich eines Bremsausschlages.

Stufen der Spirale:

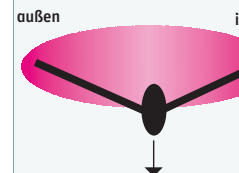
Folgende Bilder zeigen den Abkippwinkel des Schirmes zum Horizont.



1 Steilkreis: Der Schirm dreht im steilen Kreis. Die Profilnase zeigt nur leicht in Richtung Boden. Man spricht noch von keiner Spirale. Die Fliehkräfte und das Sinken sind bei Schirmen der älteren Generation gering – bei modernen Gleitschirmen kann es auch bei geringen Sinkwerten schon deutliche höhere Fliehkräfte geben. Steuerbefehle über die Bremsen werden verzögerungsfrei umgesetzt. Der Steuerdruck ist nur geringfügig höher als im Geradeausflug.



2 Steilschleife: Der Schirm ist in einer Spirale. Die Profilnase zeigt schräg (45 Grad) in Richtung Boden. Die Fliehkräfte sowie die Sinkwerte sind moderat aber deutlich spürbar. Der Schirm sollte aktiv in dieser Position gehalten werden. Steuerbefehle werden etwas verzögert umgesetzt. Der Steuerdruck ist ungewohnt, deutlich erhöht. Um diese Kreisbahn zu beenden, muss bereits die Kurvenaußenbremse verstärkt gezogen werden.



3 Sturzsikale: Nose-Down. Die Profilnase zeigt direkt in Richtung Boden (Schräglage 90 Grad). Der Schirm spiralt mit dem maximalen Sinkwert. Dieser Flugzustand ist sehr anspruchsvoll und nur mit speziellen Training durchführbar. Spiralanfänger sollten diesen Flugzustand unter allen Umständen vermeiden. Durch die veränderte Blickrichtung direkt nach unten kann es zu einem Orientierungsverlust kommen. Die Sinkwerte und Fliehkräfte sind extrem hoch. Ohnmachtsgefahr! Steuerbefehle werden verzögert umgesetzt. Der Steuerdruck ist sehr hoch. Zum Ausleiten dieser Spiralbewegung muss die Außenbremse sehr stark gezogen und die Innenbremse deutlich, teilweise sogar ganz nachgelassen werden. Schirme, die ein aggressives Spiralverhalten aufweisen, können durch Freigeben beider Bremsen nach oben zur Umlenkrolle in die stabile Spirale gehen.



QR-Code Anti-G

Spirale normale Ein- und Ausleitung:

**1 EINLEITUNG**

Körperspannung wird aufgebaut, die Bremsstellung ist der halbe Schlag und der Blick geht auf die Kurveninnenseite. Bereits jetzt wird mit der Pressatmung begonnen. Zum Einleiten wird das Körpergewicht auf die Kurveninnenseite verlagert, die Außenbremse ganz freigegeben und die Innenbremse langsam gezogen.

**2 SPIRALPHASE**

Nimmt der Schirm Fahrt auf, wird die Außenbremse soweit gezogen, dass der Schirm die Geschwindigkeit nicht mehr erhöht. Das Körpergewicht wird – unterstützt von der Fliehkraft – in eine neutrale, mittige Position verlagert. Das gewünschte Sinken ist erreicht. Achtung: In der Spirale muss aktiv mit beiden Bremsen gesteuert werden, um den Sinkwert konstant zu halten. Meist beschleunigt oder verlangsamt ein Gleitschirm, wenn die Hände in einer fixen, passiven Haltung bleiben.

**3 AUSLEITPHASE**

Zur Ausleitung wird nun die Außenbremse tiefer gezogen und die Innenbremse gelöst. Der Schirm beginnt den Sinkflug zu beenden. Die Schräglage muss beibehalten werden.

**4 NACHDREHEN IM STEILEN KREIS 1**

Durch Nachdrehen muss die aufgebaute Energie über mehrere steile Kreise abgebaut werden.

**5 NACHDREHEN IM STEILEN KREIS 2**

Will sich der Schirm nun zu schnell aufrichten und die Energie in Höhe umsetzen, muss ein erneuter Steuerimpuls auf der Kurveninnenseite erfolgen, um den Schirm in der Schräglage zu halten. Dafür wird die Außenbremse fast komplett freigegeben, das Körpergewicht wieder auf die Kurveninnenseite verlagert und die Innenbremse gezogen. Achtung: Steuerleinen-ausschläge in dieser Phase haben eine verzögerte Wirkung.

**6 NACHDREHEN IM FLACHEN KREIS**

Die Feinkorrekturen über die Innen- und Außenbremse erfolgen, bis der steile Kreis harmonisch in einen flacheren Kreis übergeht.

**7 GERADEAUSFLUG**

Erst jetzt geht der Blick aus der Kurve heraus. Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Pilot und Kappe ist abgebaut und der Kurvenflug beendet. Beide Hände gehen wieder in die Position des aktiven Fliegens.

Drei Punkte für sicheres Spiralen:

1 | Körperhaltung und Atmung

Um seine optimale individuelle Körperhaltung zu finden, eignet sich am besten ein Training im G-Force Simulator. In einem sicheren Umfeld können in kurzer Zeit viele Variationen ausprobiert und optimiert werden. Oft trennt sich hier die Spreu vom Weizen: „Passt das Gurtzeug zu meinem Körperbau?“

Auch die Technik der Körperspannung und Kompressionsatmung wird hier erlernt. Das Ergebnis ist eine deutlich größere Resistenz gegen Fliehkräfte, was die Konzentration und somit die Sicherheit erhöht.



Ziel der Spiralkörperhaltung ist, das Blut möglichst effektiv im Oberkörper und Kopf zu halten, um einer Ohnmacht vorzubeugen.

Dafür werden die Füße unter das Sitzbrett und gegeneinander gepresst, um die Muskulatur verstärkt anzuspannen. Der Oberkörper ist aufrecht und die Bauchmuskeln angespannt. Für eine bessere Stabilität werden die Knie nach außen gedrückt. Die Steuerleinen werden entlang der Tragurte geführt und die Ellenbogen sind nah am Körper

2 | Steuerleinenzug und Haltung

Die optimale Steuerleinenhaltung ist der halbe Schlag.

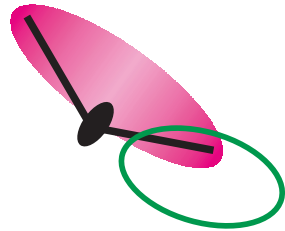


Mehr Kontrolle und Feingefühl: Der halbe Schlag verkürzt die Steuerleine und ermöglicht einen längeren Zugweg, bevor man mit der Armhaltung ins Drücken übergeht. Wichtig: Um unangenehme Druckstellen zu vermeiden, sollte der Griffsteg unbedingt über den Handballen gewickelt werden.

Die Zugweise der Steuerleinen sollte wie mit einem großen Lenkrad erfolgen. Das Drehzentrum des Lenkrades befindet sich näher auf der Kurveninnenseite. So wird zum Beispiel für das Verlangsamen der Spirale die Kurveninnenseite etwas nachgelassen und die Kurvenaußenseite deutlich tiefer gebremst. Wie bei der Kurven Ein- und Ausleitung beim Auto werden nun auch die Steuerleinen gezogen.



Das imaginäre Drehzentrum ist auf der Kurveninnenseite (hier Flugrichtung rechts). Der Steuerdruck auf der Innenseite ist höher und minimale Steuerleinen-ausschläge sind sehr wirkungsvoll. Auf der Kurvenaußenseite ist der Steuerdruck geringer und es sind deutlich größere Steuerleinen-ausschläge nötig und möglich.



3 | Blick

Die Blickrichtung ist beim Gleitschirm mit das Entscheidende. Auch in der Spirale können viele Fehler allein durch den Wechsel des Fokuspunktes verhindert werden. Der grüne Kreis ist der Bereich des optimalen Blicks. Er geht auf der Kurveninnenseite der Drehung voraus. Der Bereich ist bewusst groß gewählt, damit jeder seinen optimalen Fokuspunkt findet. Im Optimalfall sind durch das periphere Sehen der Stabiler, der Horizont sowie die Umgebung zu erkennen. Dadurch erreicht man die optimale Übersicht im Raum. Des Weiteren kann man einschätzen, welchen Winkel der Gleitschirm zum Horizont beschreibt, was eine sehr gute Sinkgeschwindigkeitsangabe ist. Wandert der Blick senkrecht nach unten in Richtung Boden, befindet man sich bereits in einer Nose-Down Spirale.

Praxistest: Stabile Steilschirmfliegerei

Der DHV führte einen Praxistest zur Steilschirmfliegerei durch. Dabei wurden die unterschiedlichen Versionen der Spirale sowie deren Ausleitungen erfolgen. Ziel war es, die optimale Ausleitentechnik für den Flugzustand der stabilen Steilschirmfliegerei zu finden, um die Lehrmeinung zu diesem Thema zu aktualisieren.

Schirmfliegerei Testpilot

Im Zulassungsverfahren wird die Spirale mit einem passiven Pilotenverhalten geflogen. Der Pilot hält keinerlei Körperspannung und lässt sich von der Fliehkraft nach außen drücken. Bei der Steuertechnik gibt es zwei unterschiedliche Testvarianten. Zum einen wird der Schirm über die Innen- und Außenbremse in die Spirale geleitet und Sinkwerte bis 14m/s erfolgen. Danach erfolgt die Ausleitung durch komplettes Freigeben der Bremsen. Der Außenflügel darf in der Spiralphase nicht kollabieren. In der zweiten Variante wird der Flügel nur über die Innenbremse in die Spirale gezogen, die Bremse wird bei der tiefen Bremsstellung gehalten und nach zwei Umdrehungen bei hohen Sinkwerten wird die Drehung durch Freigeben der Innenbremse ausgeleitet. Der Außenflügel wird dabei nicht am Deformieren gehindert.

Gut zu wissen: Die Spiralechnik im Zulassungsverfahren entspricht nicht der Flugtechnik, wie sie geschult oder von den meisten Piloten geflogen wird. Sie geht von einem komplett passiven Piloten aus.

Schirmfliegerei beidseitiges Anbremsen

Bis jetzt lautete die Lehrmeinung für das Ausleiten einer stabilen Steilschirmfliegerei „tiefes Ziehen beider Bremsen“, um den Widerstand der gesamten Kappe zu erhöhen, um die Spirale zu verlangsamen.



Der Schirm befindet sich in der stabilen Steilschirmfliegerei. Die Eintrittskante zeigt in Richtung Boden und der Schirm ist nicht angebremsst. In diesem Zustand wirkt die Fliehkraft zentral auf den Piloten und das Körpergewicht wird nicht auf die Kurvenaußenseite gedrückt. Es herrscht ein Kräftegleichgewicht, das den Flügel im Sturzflug hält.



Ein starkes, impulsives Ziehen beider Steuerleinen mit der Steuerleinenhaltung halber Schlag bremsst zwar die Sinkgeschwindigkeit, führt aber nicht zu einem Aufrichten des Flügels und damit nicht zu einer Ausleitung.



Die Steuerleinen werden erneut um eine ganze Wicklung verkürzt..



... erst jetzt reicht der erzeugte Widerstand über die Bremsen aus, um den Flügel aus der Spirale zu holen.

Dieser Praxistest zeigt, dass ein beidseitiges impulsives tiefes Ziehen der Steuerleinen wirksam, aber für einen Hobbyflieger nur schwer umsetzbar ist. Bis zum erneuten Wickeln, tiefen Bremsen und Ausleiten ist der Höhenverlust sehr deutlich.

Optimale Ausleitung bei stabiler Spirale: Außenbremse



Der Schirm befindet sich in der stabilen Steilschirmfliegerei nach rechts. Beide Hände befinden sich oben an der Rolle, das Körpergewicht ist in einer neutralen Sitzposition fixiert.



Zur Ausleitung wird das Körpergewicht auf die Kurvenaußenseite nach links verlagert und dort die Bremse stark und impulsiv gezogen. Der Schirm verringert die 90 Grad Schräglage von der Nose-Down Spirale und geht zurück in eine normale Spirale.



ACHTUNG! Es ist wichtig die Spirale sofort über mehrere steile Kreise auszuleiten. Dafür wird die Innenbremse rechtzeitig gezogen, um den Schirm in der Kreisbahn zu halten. Wird dies nicht beachtet, kann es durch die aufgebaute Energie und dem starken Ziehen der Außenbremse zu einem Herauschießen aus der Spirale oder einem Gegendrehen mit weiteren Problemen führen.

Veranschaulichung zur Ausleitung

Bei einer stabilen oder sehr schnellen Steilschirmfliegerei ist es wie bei einer Fahrt mit einem Auto in sehr tiefen Spurrillen. Die Fahrtrichtung wird einem plötzlich vorgegeben und mit den gewohnten Steuerimpulsen ist keine Richtungsänderung möglich. Man benötigt nun deutlich mehr Kraft und einen kräftigen Ruck, um aus dieser Fahrtrichtung herauszukommen.

TIPP: In dieser extremen Schräglage ist ein Empfinden für innen und außen schwierig. Deshalb: Bei einer Rechtsschirmfliegerei dreht sich die Erde nach links -> linke Bremse ziehen.

Fazit

Das Flugmanöver Steilschirmfliegerei erfordert kontinuierliches Training und Weiterbildung. Es ist ein Flugzustand, welcher zu jeder Zeit einen aktiven Piloten benötigt. Gerade die alten Hasen der Fliegerszene müssen sich auf die technische Weiterentwicklung des Materials einstellen und umschulen. „Das habe ich immer schon so gemacht“ kann fatale Folgen haben. Jeder Wechsel von Ausrüstungskomponenten kann zu einem komplett neuen Spiralenverhalten führen. Die Steuertechnik muss stets angepasst werden. Wird einen die Spiraldrehung zu schnell oder hat man das Gefühl, gar nicht mehr herauszukommen, gibt es ein Hilfsmittel: Bremsen der Kurvenaußenseite – wenn nötig – stark und impulsiv! Befolgt man die oben stehenden Grundregeln ist die Steilschirmfliegerei ein effektives Schnellabstiegsmanöver. ☑

Anmerkung des DHV-Sicherheitsreferenten Karl Slezak

Ich kenne keinen einzigen Fall bei dem man sagen könnte: „Hätte er eine Steilschirmfliegerei geflogen, wäre er noch am Leben“. Aber grob gerechnet zwei Dutzend, bei denen man sagen muss: „Hätte er keine Steilschirmfliegerei geflogen, wäre er noch am Leben“.

Wenn sie nicht perfekt beherrscht wird, hat die Steilschirmfliegerei als Schnellabstieg nur einen geringen Wert. Denn die Durchführung in starkem Steigen und bei starken Turbulenzen ist äußerst anspruchsvoll. Besser mit Big-Ears und beschleunigt frühzeitig flüchten. Mir wäre es lieber, die Steilschirmfliegerei würde als das dargestellt, was sie eigentlich ist. Ein anspruchsvolles Freestyle-Manöver, das einen Riesenspaß macht, wenn alle Phasen sauber beherrscht werden. Und bei dem man eine Menge dazulernen kann als Pilot. In der Pflichtenheft eines Normalpiloten gehört die Steilschirmfliegerei keinesfalls zwingend. Das Manöver muss von der Pike auf, Schritt für Schritt, gelernt werden. Das Üben muss in einem guten Sicherheitstraining über Wasser erfolgen. Ein vorausgehendes G-Force-Training ist immens nützlich und reduziert die Gefahren deutlich, die auch beim Spiralen über Wasser nicht ganz auszuschließen sind.