

# Steilspirale – you've got the blues?

Eine Zusammenfassung über Flugtechnik, Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen .

TEXT DHV-SICHERHEITSREFERENT KARL SLEZAK

FOTO GÜDRUN ÖCHSL

(performed as 12-bar Blues)

E - Ich lass alle Hoffnung fahren  
 A - wie vor Dantes Höllentor  
 E - und ich zieh an meiner Bremse  
 A - wie der Trainer es beschwor  
 H7 - plötzlich bleibt mir schier die Luft weg  
 A - und es dröhnt in meinem (E) Ohr  
 E - So muss sich der Schumi fühlen  
 A - wenn er in die Kurve prescht  
 E - oder oana von die Amis  
 A - bei am Mondraketenest  
 H7 - es presst mich ins Gurtzeug eini  
 A - dass die Hämorrhide (E) ächzt  
 E - Und der See kommt rasend näher  
 A - Ich kann schon die Fische hör'n  
 E - Oder war's das Horn vom Dampfer  
 A - Auf sei'm Nachmittagsrundtörn  
 H7 - Wie auch immer mir ist übel  
 A - Und ich bin zu jung zum (E) sterb'n

Drei von acht Strophen eines Stegreif-Blues zum Thema Steilspirale aus einem Sicherheitstraining

**J**a, der Blues: Besonders eindrückliche Erlebnisse und Erfahrungen inspirieren Talentierte zu erstaunlichen Stegreif-Blues-Texten. Und die im oben aufgeführten Spontan-Blues (nach dem Flugtag am Lagerfeuer) nacherlebte erste Steilspirale eines Sicherheitstrainings-Teilnehmers muss bei ihm einen tiefen Eindruck hinterlassen haben. Die Angst, die hohen Fliehkräfte, der rasant näher kommende Boden, das Ausgeliefertsein, die gefühlte vermeintliche Lebensgefahr, alles drin. Kein anderes Flugmanöver mit dem Gleitschirm (Acro und Freestyle ausgenommen), lässt die Luftkräfte so unmittelbar spürbar werden. Spiralen ist meist unnötig, immer anspruchsvoll, gelegentlich unberechenbar, körperlich belastend und saugefährlich. Aber auch faszinierend, dynamisch, intensiv, geil und lehrreich.

Und deshalb wird, Vorsicht hin, Vernunft her, das Flugmanöver Steilspirale wohl immer eine große Anziehungskraft auf Gleitschirmpiloten haben.

## Begriffsbestimmung und etwas Theorie: Steilspirale – Sturzspirale (Spiralsturz)

### Von der moderaten Steilspirale....

Landläufig wird meist alles, was im steilen Kreisflug Richtung Boden führt, als Steilspirale bezeichnet. Das ist jedoch nicht korrekt. Bei einer kontrolliert geflogenen, moderaten Steilspirale befindet sich der Schirm in einem vom Piloten gesteuerten steilen Kurvenflug. Die Kappe ist bei hoher Schräglage der Längsachse, und

moderater Neigung der Querachse seitlich des Piloten.

Dies ist kein stationärer Flugzustand, der Schirm muss aktiv gesteuert werden und reagiert auf gewohnte Steuerimpulse. Ein Lösen der Innenbremse führt zum Verlangsamen des Kurvenfluges, ein Anziehen zum Beschleunigen. Warum? Weil das „negative Wendement“ (das Phänomen, das bewirkt, dass ein Gleitschirm überhaupt eine Kurve in Richtung der heruntergezogenen Steuerleine fliegt), eine Verringerung der Rollneigung – und damit eine Ausleitung des Kurvenfluges – bewirkt, wenn der Bremsklappeneffekt (durch Lösen der Bremse) reduziert wird.



FOTO KARL SLEZAK

Testflug: Der DHV-Testpilot bringt den Flügel schnellstmöglich aus dem steilen Kurvenflug in eine Steilspirale.

### ....über die Sturzspirale....

Zunehmende Beschleunigung durch Weiterziehen der Innenbremse erhöht die Kurvengeschwindigkeit. Die steigenden Fliehkräfte schleudern den Piloten immer weiter nach außen. Die Schirmkappe kann dem Pilotenbefehl „immer schneller zu fliegen“ nur dadurch folgen, indem sie das tut, was sie in einem solchen Fall immer tut: mehr Geschwindigkeit aufnehmen durch Vornicken. In einer Sturzspirale ist die Kappe annähernd waagrecht vor dem Piloten. Der Schirm ist im Sturzflug, „Nose down“, Pilot und Kappe rotieren auf fast gleicher Höhe senkrecht nach unten. Die Kräfte die auf den Piloten wirken sind enorm.

Je ausgeprägter der Spiralsturz, desto höher die Differenz zwischen den Bahngeschwindigkeiten der Kappe (niedriger) und der des Piloten (höher). Letzterer hat, wegen der langen Leinen, eine viel größere Kreisbahn als die Schirmkappe, muss also sehr viel schneller sein. Dadurch zwingt er die Schirmkappe dazu, ebenfalls maximal Gas zu geben. Am Ende ist das Phänomen der Sturzspirale eigentlich nichts anderes als ein außer Kon-



FOTOS KARL SLEZAK



Testflug: Deutlich sichtbar geht der Gleitschirm auf die Nase und nimmt sehr hohe Sinkwerte auf. In diesem Fall zeigt das Gerät nach Freigeben der Innenbremse die Tendenz in die stabile Spirale zu beschleunigen.



Testflug: Nur durch konsequentes Anbremsen des Außenflügels (rechte Steuerleine), gelingt es dem Testpiloten den Schirm aus der stabilen Sturzspirale herauszuholen und über einen steilen Kurvenflug in den Normalflug überzugehen.

trolle geratener, mit hoher Geschwindigkeit rotierender Pilot. Der Flügel, aerodynamisch dazu verdammt, Luft- und Gewichtskräfte auszugleichen, kann gar nicht anders, er muss versuchen mitzuhalten und tut das, bis er dabei aufgehalten wird.

#### ....in die stabile Spirale

Eine lange Liste tödlicher Unfälle beim Spiralen ist dadurch verursacht worden, dass die Piloten in dieser Situation das Falsche gemacht haben; sie haben, wie bei einer Kurvenausleitung, die Innenbremse frei gegeben. Gewohnt, dass der Schirm mit dieser Maßnahme den Kurvenflug beendet. Reaktion der Geräte: weitere Beschleunigung oder zumindest Beibehaltung der extremen Rotation ohne Aufrichttendenz. Die Piloten hatten vergessen (oder es hat ihnen nie jemand gesagt), dass sich ihr Schirm nun nicht mehr in einem Kurven- sondern in einem Sturzflug befindet. Das „negative Wendemoment“ funktioniert aber nur beim Kurvenflug. Im Sturzflug dreht der Flügel aber nicht mehr deshalb, weil sich die (ungebremste) schnellere Kurvenaußenseite mit höherem Auftrieb um die gebremste Kurveninnenseite mit höherem Widerstand bewegt. Sondern weil der Flügel dem schneller rotierenden Piloten autostabil hinterher eilt. Ein Freigeben der Innenbremse wird die Schirmkappe also dankbar dazu nutzen, mit jetzt noch weniger Widerstand

weiter Gas zu geben. Um aus dieser Situation heil herauszukommen muss die schnelle Kappe durch konsequentes und beidseitiges (oder zumindest an der Außenseite) Anbremsen langsamer werden. Leichter gesagt als getan, wenn der Pilot an der Grenze zur Bewusstlosigkeit rasend schnell in die Tiefe rotiert. Noch erschwert durch die Tatsache, dass ein immenser Druck auf den Steuerleinen lastet. Dieser steigt fast entsprechend der Lastvielfachen. Liegt der Steuerdruck im stationären Geradeausflug bei ca. 2-2,5 kg in der Stellung des geringsten Sinkens, sind bei 5 G um die 10 kg zu ziehen, um die gleiche Bremsstellung zu erreichen. Der Schirm muss mit soviel Kraft angebremst werden, dass die Geschwindigkeit geringer wird. Kann der Pilot dies nicht in kürzester Zeit erreichen, muss die Situation umgehend mit der Auslösung des Rettungsschirms gelöst werden. Und zwar schnell, weil der Boden mit 70 bis 100 km/h auf einen zukommt.

#### Die Gefahren

Zwei weitverbreitete Missverständnisse sind zunächst auszuräumen. Erstens: Die Steilschirmspirale ist die effektivste Abstieghilfe. In Wirklichkeit ist die Steilschirmspirale als Schnellabstieg in Gefahrensituationen nur bedingt geeignet. Wenn es stark thermisch/turbulent ist, gelingt die Einleitung oft nicht, weil der Schirm keine Schräglage aufnimmt. Meist führen die Einleitversuche dazu,

dass der starke Aufwind, der ja eigentlich schnell verlassen werden soll, „optimal“ zentriert wird. In einer solchen Situation ist starkes Ohrenanlegen und Beschleunigen die viel bessere Alternative, weil man so kontrolliert dem Bereich des Steigens entfliehen kann. Ohrenanlegen, Nachziehen (um die eingeklappte Fläche zu vergrößern), Beschleunigen, auf Turbulenzen durch Variieren des Beschleunigens Reagieren, das muss jeder Gleitschirmflieger können. Spiralen ist ein „nice-to have“, aber keinesfalls ein Muss für Gleitschirmpiloten.

Zweitens: Eine Steilschirmspirale hat ein Sinken von 15-20 m/s. Alles andere sind „enge Thermikkreise“. In Wirklichkeit sollte eine kontrollierte Steilschirmspirale eine Vsink von unter 10 m/s haben. Dann bleiben die Fliehkräfte in erträglichem Rahmen und kritisches Schirmverhalten ist nicht zu erwarten. Eine „Mörderspirale“ mit 15 oder 20 m/s zu fliegen ist keine Kunst. Man muss nur anhaltend genug die Innenbremse ziehen. Den Schirm aber mit Innenbremse, Außenbremse und angepasster Gewichtsverlagerung sauber in einem moderaten Spiralfly zu halten und pendelfrei wieder auszuleiten, zeigt den wahren Köhner.

#### G-Force

An erster Stelle sind hier die körperlichen Belastungen durch hohe G-Kräfte zu nennen. 2,5-3 G sind ein Normalwert für moderate Steilschirmspiralen.

Das bedeutet, auch auf den Piloten wirkt ein Mehrfaches der Erdbeschleunigung, er wird mit dem doppelten bis dreifachen Gewicht ins Gurtzeug gepresst. Schon diese G-Lasten können zu körperlichen Beeinträchtigungen führen. In Thomas Grabners G-Force-Trainer ([www.gforce-trainer.com](http://www.gforce-trainer.com)) gehen immer wieder mal Piloten im Training schon bei unter 3 G „die Lichter aus“. Blackout, Vorstufe zur Bewusstlosigkeit, verursacht durch eine Mangelversorgung des Gehirns mit Blut. Generell wird die Belastbarkeit für G-Kräfte herabgesetzt durch Dehydrierung, Erkältungskrankheiten, Müdigkeit, Unterzuckerung, Alkoholeinfluss, bestimmte Medikamente. Forschungsergebnisse aus den Niederlanden (nachzulesen: [www.dhv.de](http://www.dhv.de), unter Sicherheit, Sicherheitsberichte) zeigen, dass jeder dieser

Faktoren dazu führen kann, die Widerstandfähigkeit gegen G-Belastungen massiv herabzusetzen. Blackouts waren bereits bei Werten deutlich unter 3 G zu verzeichnen. Extreme Spiralen generieren Lasten bis deutlich über 5, teilweise über 6 G. Bei einer so hohen Belastung, wenn sie länger als wenige Sekunden andauert, ist Bewusstlosigkeit wahrscheinlich. Die Unfall-opfer von Sturzspiralen waren nach Augenzeugenbeobachtungen meist vollkommen passiv, nachdem der Schirm in die extreme Rotation geraten war. Nicht mehr bei Bewusstsein. Selbst die in dieser Hinsicht gestählten DHV-Testpiloten kommen beim Testen der Spirale in den Musterprüfungen gelegentlich an ihre körperlichen Belastungsgrenzen.



#### Nicht ausreichender Bodenabstand

Viele der Spirale-Opfer hatten einen letztlich ausschlaggebenden tödlichen Fehler begangen. In einer Höhe, in der die Steilschirmspirale bereits wieder ausgeleitet sein sollte, haben sie das Manöver eingeleitet. 200-300 m über Grund bei den letzten drei vom DHV verzeichneten tödlichen Unfällen. Bereits in einer 10 m/s-Spirale verliert der Schirm pro Umdrehung ca. 40 Höhenmeter. 65 m bei 16 m/s (Vario-Aufzeichnung des Maximalsinkens beim letzten tödlichen Unfall), 80 bei 20 m/s (Vario-Aufzeichnung des Maximalsinkens beim vorletzten tödlichen Unfall). Ausreichender Sicherheitsabstand zum Boden ist das wichtigste Sicherheitsgebot. Es kann immer was dazwischenkommen: höheres Sinken als geplant, kleiner Fehler bei der Ausleitung, der den Schirm noch einmal stärker in die Schräglage bringt, Klapper nach der Ausleitung, weil man durch seine eigenen Spiralturbulenzen fliegt. Da sind die empfohlenen 200 m GND als Mindesthöhe für den vollzogenen Übergang in den Normalflug eh schon knapp.

#### Aggressives Schirmverhalten

Probleme machen vor allem Schirme mit direktem Handling und für ihre Klasse eher kurzen Steuerwegen. Sie nehmen schnell Schräglage auf und geraten dadurch rascher in den Bereich hoher Sinkgeschwindigkeiten. Wenn bei der Mus-



Grundstellung



Einleitung: Gewichtsverlagerung, Freigeben der Außenbremse, mit der Innenbremse weich aber konsequent in die Steilkurve steuern.



Übergang in die Spiralphase: Zurücknahme der Gewichtsverlagerung und deutliches Betätigen der Außenbremse verhindern, dass die Kappe auf die Nase geht.



Ausleitung: Stärkeres Anbremsen der Kurvenaußenseite, bis die Kappe beginnt sich aufzurichten....



...dann wird der Schirm durch Freigeben der Außenbremse und Gewichtsverlagerung im Kreisflug gehalten und die restliche Energie abgebaut.

FOTOS KARL SLEZAK

terprüfung ein B beim „Verhalten in steilen Kurven“ erteilt worden ist, lag die Sinkgeschwindigkeit nach der 2. Umdrehung bei mehr als 14 m/s. Als Pilot hat man sich dann auf einen in der Steilspirale sehr dynamischen Schirm einzustellen. Besonders der Übergang aus der Einleitphase in die Spiralphase geht manchmal buchstäblich atemberaubend schnell. Geräte, die bei diesem Manöver Sinkgeschwindigkeiten von unter 10 m/s aufweisen, beschleunigen moderater in die Spirale. Sie lassen dem Piloten mehr Zeit das Flugmanöver zu kontrollieren. Das Spiralverhalten, auch bei Gleitschirmen der Klassen A und B, ist insgesamt sehr unterschiedlich. Viele verhalten sich auch in Spiralen mit sehr hohen Sinkwerten von 18 oder 20 m/s vorbildlich, indem sie nach Freigeben der Innenbremse sofort verlangsamen und selbstständig ausleiten. Andere zeigen bereits bei geringfügig über 14 m/s ein sehr anspruchsvolles Verhalten. Stabiles Weiterdrehen oder sogar Beschleunigen bis zum Eingriff des Piloten über die Bremsen. Ein neues Testverfahren für Spiralen in den Lufttüchtigkeitsforderungen soll künftig die Spreu besser vom Weizen trennen als bisher.

### Falsche Gurtzeugeinstellung

Viele Piloten fühlen sich (zu Recht) wohler, wenn der Brustgurt eher eng eingestellt ist. Das macht die Turbulenzen weniger stark spürbar und ergibt insgesamt ein ruhigeres Fluggefühl. Beim Spiralen kann ein (sehr) eng eingestellter Brustgurt aber gefährlich sein. In der Steilspirale drücken die Fliehkräfte den Piloten im Normalfall nach Au-

ßen. Alleine diese automatische Zurücknahme der Gewichtsverlagerung zur Kurvenseite reicht oft schon, um die Aufnahme sehr hoher Sinkgeschwindigkeiten zu vermeiden. Ein sehr eng eingestellter Brustgurt verhindert aber diesen Vorgang. Der Pilot bleibt durch die enge Brustgurteinstellung zur Kurvenseite abgekippt und hält den Schirm dadurch aktiv in der Kurve. Die Empfehlung ist, sich bei der Brustgurteinstellung an den Vorgaben der LTF (und der meisten Hersteller) zu orientieren. Zwischen 42 und 46 cm, je nach Körpergewicht.

### Flugtechnik

Die Einleitung erfolgt aus der normalen Grundstellung. Beide Bremsen zwischen den Stellungen für bestes Gleiten und geringstem Sinken. Durch Gewichtsverlagerung zur Kurvenseite, zügigem Freigeben der Außenbremse und weichem aber konsequentem Ziehen der Innenbremse wird der Schirm in einen zunehmend steiler werdenden Kurvenflug gebracht. Der Blick geht in Flugrichtung, was im steilen Kurvenflug bedeutet, ca. 90° zur Seite in Kurvenrichtung. Sehr wichtig ist das angepasste Betätigen der Innenbremse. Erfolgt es zu abrupt, kann entweder die Strömung einseitig abreißen oder, bei wendigen Schirmen, ein sehr rascher Übergang in eine Sturzspirale erfolgen. Zu langsames Herunterziehen bringt den Schirm nicht in Schräglage und kann ebenfalls zum Trudeln führen, weil zuviel Bremse mit zu wenig Schräglage den Anstellwinkel gefährlich vergrößert. Richtig ist es, so zu ziehen, dass eine gleichmäßige und moderate Beschleunigung er-

reicht wird. Nimmt diese stark zu, darf nicht weitergezogen werden. Nimmt die Beschleunigung nicht zu oder sogar ab, darf auch nicht weitergezogen werden, weil sonst entweder die Strömung einseitig abreißen oder der Schirm doch noch und zwar abrupt und sehr schnell in eine Sturzspirale beschleunigen kann, beides ist möglich. In diesem Fall besser wieder in den Normalflug gehen und einen neuen Versuch starten.

Nach etwa 1,5 bis 2 Umdrehungen, in welchen sich Schräglage, Geschwindigkeit und der auf den Piloten wirkende Druck stetig und gleichmäßig steigern, erfolgt der Übergang in die Spiralphase. Der Schirm hat nun seine maximale Schräglage erreicht, er will auf die Nase gehen und in die Sturzspirale beschleunigen. Der Pilot bemerkt dies, weil die auf ihn einwirkenden Kräfte innerhalb kurzer Zeit (ca. 2 Sekunden) markant ansteigen. Spiral-Neulinge schildern diese Übergangsphase stets als besonders eindrucksvoll, weil man wie von unsichtbarer Hand gewaltig ins Gurtzeug gepresst wird. Jetzt wird es ernst, weil der Schirm nun einen gezielt handelnden Piloten braucht, um unter Kontrolle zu bleiben. Keinesfalls in dieser Phase die Innenbremse weiterziehen, der Schirm würde abgehen wie „Schmidt's Katze“. Zuerst das bis dahin zur Kurvenseite verlagerte Gewicht zurücknehmen in eine neutrale Pilotenposition. Zeitgleich die Außenbremse betätigen. Und ja nicht nur leicht auf Zug gehen mit der Außenbremse, wie oft empfohlen (und als ein echter Unsinn noch in vielen Geräte-Betriebsanleitungen beschrieben). Grund: Durch bloßes „leichtes Stützen“ mit der Außenbremse kann der

Flügel in Idealkonfiguration für eine knackige Sturzspirale gebracht werden. Die Bremswirkung ist einerseits zu schwach, um „das auf-die-Nase-Gehen“ der Kappe zu verhindern. Andererseits ist sie aber ausreichend, um den Außenflügel am Einklappen zu hindern, was im Normalfall ein allzu aggressives Beschleunigen in den Spiralsturz dämpfen würde. Deshalb: Die Außenbremse so stark anziehen, dass der Schirm nicht weiter beschleunigt. Das können, je nach Schirmtyp, 15-40 cm Steuerweg (ohne Leerweg) sein. In der Spiralphase bleibt die Innenbremse relativ statisch in ihrer Position. Den Befehl, die Spirale flacher oder steiler zu fliegen, gibt der Pilot mit der Außenbremse. Verlangsamt der Schirm ungewollt, Außenbremse etwas freigegeben. Beschleunigt er ungewollt, Außenbremse stärker anziehen. Die Hand an der Innenbremse spürt den Druck der Steuerleine und versucht, diesen gleichzuhalten.

Zur Ausleitung muss der Spiralflyg zunächst verlangsamt und dann die Kurvenenergie im Kreisen abgebaut werden. Der Pilot betätigt die Außenbremse, bis er spürt, dass der Schirm verlangsamt und sich aus der Schräglage aufrichten will. Das beginnende Aufrichten wird sofort damit beantwortet, dass der Schirm, jetzt mit deutlich weniger Sinken und geringerer Schräglage, durch Nachlassen der Außenbremse und Gewichtsverlagerung zur Kurvenseite, weiter im Kurvenflug gehalten wird. Wenn das unterbleibt, muss der Schirm die gesammelte Energie in ein markantes Aufbäumen mit heftigen Pendelbewegungen und Einklappgefahr umsetzen. In diesem letzten Ausleitkreis (es können auch zwei sein), wird die Innenbremse langsam gelöst, der Schirm verliert nun kontrolliert seine Kurvenenergie, bis die Kappe

wieder normal über dem Piloten steht. Nun wird zuerst die Außenbremse und dann die Innenbremse (Schaltzeit ca. 1 Sek.) ganz freigegeben um pendelfrei in den Normalflug überzugehen.

### Training

Steilspiralen lernt man in einem guten Sicherheitstraining und nur dort. Von autodidaktischem Vorgehen muss dringend abgeraten werden. Ein guter Sicherheitstrainer kennt die Gefahren, die Schirme, weiß, welche Vorübungen sinnvoll sind und kann die üblichen Fehler im Ansatz erkennen. Er hat ein gutes Gespür für Fähigkeiten und Belastbarkeit seiner Trainingsteilnehmer und wird mit gründlicher Einweisung und gezielter Funkanweisung das für den jeweiligen Piloten beste Training realisieren können.

An höhere G-Kräfte herantasten, kann man sich gefahrlos in den G-Force-Trainern, die es inzwischen in Österreich, der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden gibt. Man lernt dort auch eine Atemtechnik, die den Blackout deutlich hinauszögern kann.

Eine kontrollierte Steilspirale fliegen zu können, macht Spaß, ist aber sonst eigentlich nicht von besonderer Bedeutung für das Leben als Gleitschirmflieger. Fast das Wichtigste ist dabei, dass die Erfahrung, mit schnellem Kurvenflug und höheren G-Kräften umgehen zu können, auch bei echten Extremsituationen wie Einklapper und Verhänger wertvoll sein kann. ◀

Der Artikel ist mit Videobeispielen nachzulesen unter [www.dhv.de](http://www.dhv.de) unter [Piloteninfos/Sicherheit und Technik](#)

lex:tra

EINFACH SPRACHE

Guten Flug am Monte Grappa ...



ISBN 978-3-589-01839-0

... und am Boden die passenden italienischen Worte finden. Nur 2 x 10 Minuten tägliches Üben bringt Sie in 30 Tagen zum Lernerfolg! Auch als App erhältlich.

Schnell sein lohnt sich!

Bestellen Sie Ihren Turbokurs für € 14,95 (+ 2,95 Versand) bei [lextra@cornelsen.de](mailto:lextra@cornelsen.de). Die ersten 5 Besteller erhalten den Turbokurs kostenlos.

Mehr Infos unter [www.lextra.de](http://www.lextra.de) Lextra – so lernt man Sprachen heute.

Cornelsen