

Dem deutlich höheren Twist-Potenzial von Liegegurtzeugen kann durch gezieltes Training entgegengewirkt werden. Intuitives Anziehen der Beine und Aufrichten des Oberkörpers bei zu erwartenden Turbulenzen und Störungen sind dazu die Basis.



**Let's twist again?  
Nein danke!**

# Let's twist again? Non merci!

Un entraînement ciblé permet de réduire le risque bien plus important de twists lié à une sellette position allongée.  
Replier les jambes et redresser le haut du corps de manière intuitive à l'abord de turbulences et en cas de dysfonctionnement potentiel constitue alors la base.

Text | Ausbildung und Sicherheit | Fotos | Dani Loritz

**Dreht ein Gleitschirmpilot in der Hochachse gegenüber dem Schirm, wickeln sich Tragegurten und Leinen gegeneinander auf. Dieser Zustand nennt sich «Twist». Geschätzt enden mehr als die Hälfte aller Twists im Flugalltag am Rettungsschirm oder in einem tragischen Unfall. Was sind die Ursachen von Twists, welche verbessernden und verschlimmernden Faktoren gibt es und welche Lösungsansätze, damit es gar nicht erst so weit kommt? Der folgende Artikel gibt Antworten auf diese Fragen.**

Twists und die damit verbundenen gefährlichen Flugzustände haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und sind zu einem auffälligen Merkmal in der Unfallstatistik geworden. Der Grund, dass wir heute mehr Twists registrieren als noch vor 15 oder 20 Jahren, liegt bei der stärkeren Verbreitung von Liege- beziehungsweise Wettkampfgurten. Denn das Trägheitsmoment um die Hochachse ist bei Liegegurten markant höher als bei einer klassischen Sitzposition. Die liegende Position, also die gestreckten Beine im Liegegurtzeug, führt dazu, dass die Masse des Piloten denkbar schlecht auf der Längsachse verteilt wird: Die gestreckten Beine verschieben einen nicht zu vernachlässigbaren Anteil der Masse weg aus dem Rotationszentrum. Im Sitzgurtzeug, besonders bei aufrechter Sitzposition und angewinkelten Beinen, weist der Pilot um alle drei Achsen ein beinahe ideales Trägheitsmoment auf. Bei Sitzgurten ist durch ihre Konstruktionsmerkmale die Twistgefahr deshalb kleiner als bei Liegegurten.

In der Praxis twisten Pilotinnen und Piloten in der Regel während eines komplexen Flugzustandes – konkret während einer massiven Kappenstörung – ein. Vor allem Flugzustände mit einem grossen Spannweitenverlust erhöhen die Twistgefahr. Das Trägheitsmoment kann auch beim Liegegurt durch das Anziehen der Beine und das Aufrichten des Oberkörpers markant reduziert werden. Flugtechnisch korrekt ist also, im Moment einer Kappenstörung die Sitzposition möglichst zeitnah und reflexartig dahingehend zu verändern, dass die Beine maximal unter das Sitzbrett gezogen werden, bei gleichzeitigem Aufrichten des Oberkörpers zwischen den Tragegurten.

### Faktor Luftwiderstand

Nicht nur das erhöhte Trägheitsmoment macht das Fliegen im Liegegurtzeug anspruchsvoller als im klassischen Sitzgurt. Ist das Gurtzeug gut auf die Grösse und die Proportionen des Piloten eingestellt, so besitzt das Liegegurtzeug gute aerodynamische Eigenschaften. Der Luftwiderstand ist dank kleiner Querschnittsfläche und kleinem Widerstandsbeiwert klein und das Gleiten des Schirmes verbessert sich. Auch die Steigleistung des Gesamtsystems kann sich durch einen Liegegurt verbessern. Wird jedoch der Pilot seitlich angeströmt, also bei

einem 90°-Twist, so besitzt der Liegegurt durch den Beinsack viel Querschnittsfläche im Beinbereich. Dieser Luftwiderstand führt dazu, dass sich der Pilot wiederum bei reduzierter Spannweite unerwünscht gegenüber dem Schirm aufwisten kann. Gerade bei hochgestreckten Leistungsflügeln können so die vermeintlich einfach zu fliegenden grossen Ohren auf einmal hochkomplex werden oder eingeklappte Spiralen können schnell im Twist enden.

### Gezieltes Training hilft

Das Twist-Potenzial von Liegegurtzeugen wurde in der Szene lange unterschätzt und die nötigen Informationen und Gegenmassnahmen dadurch verzögert. Beim Umstieg von Sitz- auf Liegegurten ist aber eine begleitende Einweisung elementar. Aus den Sicherheitstrainings und aus der Wettkampfszene ist bekannt, dass der liegend fliegende Pilot durch eine gute Aus- und Weiterbildung und intensives Training die Twistgefahr



Das Trägheitsmoment um die Hochachse ist bei gestreckten Beinen markant höher und würde die Twistgefahr bei einer Kappenstörung deutlich steigern. *Jambes allongées, l'inertie autour de l'axe vertical s'avère bien plus élevée et augmente sensiblement le risque de twist en cas de dysfonctionnement de l'aile.*



Im Gegensatz zum Liegegurtzeug weist der Pilot in der Sitzposition mit angewinkelten Beinen um alle drei Achsen ein beinahe ideales Trägheitsmoment auf. *Contrairement à une position allongée, en position assise avec les jambes repliées, un pilote bénéficie d'une répartition quasiment idéale de l'inertie autour des trois axes.*

Texte | Formation et Sécurité | Photos | Dani Loritz

Lorsqu'un parapentiste tourne dans le sens inverse de son aile sur l'axe vertical, les élevateurs et les suspentes se torsadent vers le haut. On parle alors de «twists». Dans notre sport, on estime que dans plus de la moitié des cas, les twists aboutissent à un lancer du secours ou à un accident tragique. Quels sont les causes de twists et les facteurs atténuants ou aggravants, quels ajustements permettent d'éviter d'en arriver là? Le présent article apporte des réponses à ces questions.

Les twists et les configurations de vol dangereuses qui en découlent ont nettement augmenté, ces dernières années, et se distinguent dans les statistiques liées aux accidents. Nous enregistrons plus d'incidents liés aux twists qu'il y a 15 ou 20 ans. En cause: l'utilisation croissante de sellettes position allongée et de compétition. En effet, l'inertie autour de l'axe vertical s'avère bien plus élevée avec une telle sellette, par rapport à la position de vol classique assise. La position allongée jambes tendues dans la sellette entraîne une mauvaise répartition de la masse du pilote sur l'axe vertical et déplace une partie non négligeable de cette masse hors du centre de la rotation. Dans une sellette position assise, notamment lorsque le pilote se tient droit et replie les jambes, la répartition de l'inertie autour des trois axes s'avère quasiment idéale. Compte tenu de leurs caractéristiques de construction, les sellettes position assise réduisent donc le risque de twists par rapport aux modèles position allongée.

Dans la pratique, les pilotes subissent en général des twists dans des configurations de vol complexes, comme des gros dysfonctionnements de l'aile. Les configurations qui entraînent une perte importante de l'envergure, notamment, augmentent le risque de twists. Même dans une sellette position allongée, redresser le haut du corps et replier les jambes



Das Sitzgurtzeug besitzt quer angeströmt eine aerodynamisch ausgewogene Verteilung (grüne zu roter Fläche) an Querschnittsfläche. Une sellette position assise frappée par un écoulement transversal de l'air bénéficie d'une répartition aérodynamique équilibrée (surface verte à rouge) de la surface de section.

permet de réduire sensiblement l'inertie. D'un point de vue de la technique de vol et en cas de dysfonctionnement de l'aile, un pilote doit donc modifier sa position comme par réflexe et ramener les jambes au maximum sous l'assise tout en redressant le haut du corps entre les élevateurs.

### La résistance de l'air

L'inertie n'est pas le seul facteur qui complique le pilotage dans une sellette position allongée. Bien réglée et adaptée à la taille et aux proportions du pilote, une telle sellette dispose de propriétés aérodynamiques améliorées. La surface de section et le coefficient de traînée réduits diminuent la résistance de l'air et augmentent la finesse de l'aile. La position allongée



Wird der Pilot seitlich angeströmt, wirkt die aerodynamische Querschnittsfläche. Die Drehachse liegt auf Höhe des Karabiners. Beim Liegegurt hat der Beinsack (rot) eine deutlich grösser wirkende Fläche als der Oberkörper (grün). Der Heckspoiler (blau) kann nicht quer belastet werden und hat keine Wirkung im Twist-Moment. L'écoulement de l'air qui frappe le pilote par le travers agit sur la surface de section aérodynamique. L'axe de rotation se situe au niveau du mousqueton principal. Dans une sellette position allongée, le cocon (en rouge) affiche une surface effective bien plus importante que le haut du corps (en vert). À l'arrière, le spoiler (en bleu) ne subit pas la charge transversale et reste sans effet en cas de twists.

peut aussi améliorer les performances ascensionnelles de l'ensemble du système. Pourtant, lorsqu'un pilote est soumis à un écoulement latéral de l'air (twist à 90°), le cocon de la sellette position allongée offre une surface de section bien plus importante au niveau des jambes. À cause de cette résistance à l'air et d'une perte d'envergure, le pilote peut subir des twists. Les ailes de compétition à l'allongement important peuvent alors compliquer la manœuvre supposément simple des grandes oreilles, et une spirale consécutive à une fermeture génère vite des twists.

### L'entraînement ciblé, un bénéfique

Le risque de twists dans une sellette position allongée a longtemps été sous-estimé, et l'information et les mesures préventives ont pris du retard dans ce domaine. Passer d'une sellette position assise à un modèle position allongée nécessite de fait

entscheidend reduzieren kann. Es empfiehlt sich, den Umstieg auf den Liegegurt flugtechnisch durch eine Fluglehrerin oder einen Fluglehrer vorbereiten und begleiten zu lassen. Ein stetes und repetitives Trainieren von anspruchsvollen Flugzuständen und komplexen Manövern ist für den sicheren Einsatz von Liegegurten unumgänglich.

Die Anfänge des Liegegurtzeugs finden sich in den frühen 1990er-Jahren in der Wettkampffliegerei. Langsam haben die Liegegurtzeuge den Weg zum Strecken-, Thermik- und Genusspiloten, ja teilweise sogar zum Einsteiger gefunden. Die Piloten der Swiss League trainieren ihr flugtechnisches Können und damit das flugmechanische Verständnis im Zusammenhang mit ihrer liegenden Körperposition verpflichtend und dies mindestens an einem Siku pro Jahr. Es wäre nur logisch und sinnvoll, wenn das die Mehrheit der Piloten so handhabt.

Bei grossen Ohren hilft es, den Beschleuniger ausserhalb des Beinsacks zu betätigen. Die Querschnittsfläche des Beinsacks wird dadurch reduziert.  
 Lorsqu'un pilote fait les grandes oreilles, enfoncer l'accélérateur hors du cocon peut l'aider, puisque la surface de section de ce cocon est alors réduite.



# ARTIK RACE

THE LEAP INTO THE NEW ERA

The knowledge acquired in the development of the Artik 6 and all our two-liners (such as the Peak 6) culminated in the creation of the Artik Race, an EN C two-liner. An unparalleled experience that will offer you speed, aerodynamics and high performance; at the same time as accessibility, progressive responses and the passive safety of an EN C wing. Step up with this "Artik +".

## Sizes

21\* / 23 / 25\* / 27\*

\*Certification in process (20/12/22)

## Colors



OPAK

DISKUS

WASP



Auch in einem Liegegurt kann man eine kompakte Position einnehmen. Même dans une sellette position allongée, il est possible d'adopter une position compacte.



Beim Twist werden die Leinen in einer länglichen Wurst aufgewickelt. Un twist signifie que les suspentes se torsadent vers le haut et forment une sorte de long saucisson.



Bei gestreckten Leistungsflügeln können die vermeintlich einfach zu fliegenden grossen Ohren plötzlich hochkomplex werden, wenn man liegend im Beinsack bleibt. Une aile haute performance à l'allongement important peut soudain rendre très complexe la figure supposément simple des grandes oreilles, quand le pilote reste allongé dans son cocon.

un accompagnement qualifié. Les stages SIV et le milieu de la compétition ont mis en lumière qu'un pilote volant allongé pouvait nettement réduire le risque de twists par le biais d'une formation et de formations continues de qualité, mais aussi grâce à un entraînement intensif. Avant de remplacer sa sellette classique par une sellette position allongée, tout pilote devrait se préparer en termes de technique de vol et solliciter le soutien d'un instructeur. Un entraînement régulier et répété aux configurations de vol et aux figures complexes s'avère indispensable pour l'utilisation sûre d'un modèle à cocon.



Die Hälfte aller Twists im Flugalltag enden am Rettungsschirm oder in einem tragischen Unfall. Dans le vol libre, la moitié des cas de twist aboutissent à un lancer du secours ou à un accident tragique.

Les premières sellettes de ce type remontent au début des années 90 dans le domaine de la compétition. Elles ont peu à peu conquis le cœur des fans de cross, des amateurs de thermiques et des pilotes de loisir, et même celui des débutants. Les pilotes de la Swiss League pratiquent leur technique et leur savoir-faire lors d'au moins un stage SIV obligatoire par an; ils assimilent ainsi mieux la mécanique du vol en lien avec la position allongée de leur corps. Il serait logique et sensé que la majorité des pilotes en fasse de même.

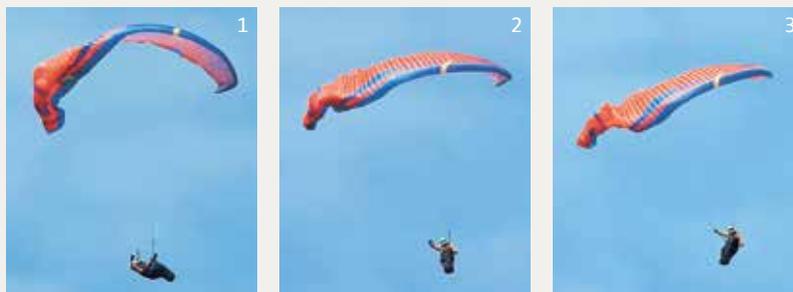
## DER TWIST IM DETAIL

Die Problematik eines Twists liegt darin, dass der Pilot nicht mehr in Flugrichtung blickt, dadurch die Orientierung verliert und sich schwer tut, intuitive Steuereinsätze zu machen. Ab einer gewissen Anzahl Twists, also Anzahl Umdrehungen vom Piloten gegenüber dem Schirm, wird die Lenkbarkeit des Schirmes eingeschränkt oder gar verunmöglicht. Der Twist wickelt die Leinen auf und auch die Bremsleinen werden in einer länglichen Leinen-Wurst aufgewickelt. Der hohe Reibwiderstand der Bremsleinen gegenüber den Fangleinen erhöht den Zug, der nötig wäre, um die Bremsleine zu ziehen. Dieser Widerstand kann bei genügenden Umdrehungen im Twist so gross werden, dass die Bremse unter Umständen noch gezogen werden kann, der Schirm aber zu wenig Zug zum Rückstellen der Bremse aufbauen kann und die Bremse in gezogenem Zustand blockiert wird.

## LES TWISTS DANS LE DÉTAIL

Les twists posent un problème majeur: le pilote ne regarde plus dans la direction de vol, il perd toute orientation et a du mal à piloter de manière intuitive. À partir d'un certain nombre de twists, soit de tours subis par le pilote par rapport à son aile, piloter devient difficile, voire impossible. Les twists torsadent les suspentes vers le haut, et les commandes sont vite saucissonnées à leur tour. La résistance importante due au frottement des suspentes de frein par rapport au reste des suspentes augmente la traction nécessaire pour tirer sur les commandes. Selon le nombre de twists, cette résistance permet parfois encore de tirer sur la suspente du frein, mais la force de traction de l'aile est alors insuffisante pour ramener la commande en position neutre, elle reste alors bloquée.

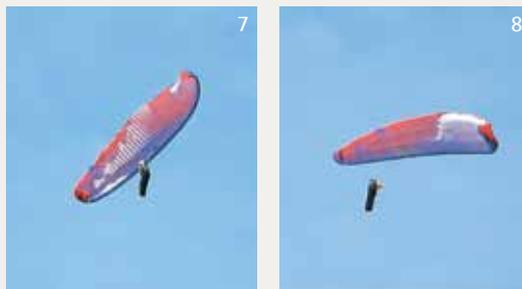
**Bild 1 bis 3:**  
Der Schirm beginnt im Klappmoment auf die geschlossene Seite zu nicken und zu rollen. Der Pilot giert synchron zum Schirm um die Hochachse.



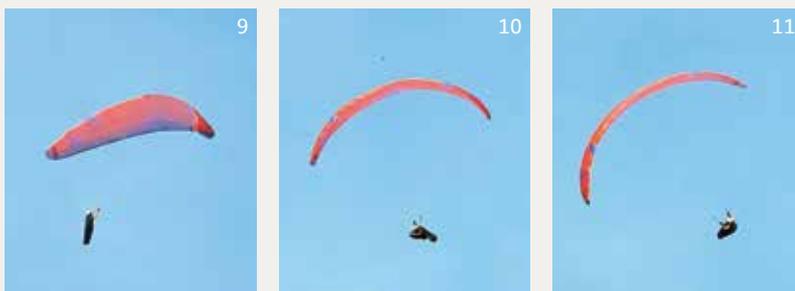
**Photos 1 à 3:** au moment de la fermeture, l'aile entame un mouvement de tangage et de roulis du côté fermé. Autour de l'axe vertical, le pilote fait des lacets synchronisés par rapport à l'aile.



**Bild 4 bis 8:**  
Der Pilot bremst die Rotation des Schirmes mit der Flugrichtung linken Bremse. Der Pilot dreht dank seines höheren Trägheitsmomentes nach rechts weiter. Der Pilot twistet sich auf, während der Klapper sich öffnet und der Schirm seine Rotation um die Hochachse beendet.



**Photos 4 à 8:**  
le pilote freine la rotation de l'aile à l'aide du frein gauche (dans le sens du vol). À cause de l'inertie plus importante, le pilote continue de tourner vers la droite. Des twists se forment tandis que l'aile se rouvre et stoppe sa rotation autour de l'axe vertical.



**Bild 9 bis 11:** Der Pilot greift über die aufgedrehten Leinen und Tragegurte in die Leinen, zieht seine Beine an, um sein Austwisten zu beschleunigen. Dies ist dank der stabilisierten Fluglage einfach. In einem Spiralsturz oder einem Stall wäre das Austwisten fast unmöglich.

**Photos 9 à 11:**  
le pilote agit au-dessus des suspentes et des élévateurs torsadés et replie les jambes afin de défaire plus vite les twists. La configuration de vol stable facilite cette action: en spirale ou en cas de décrochage, défaire les twists s'avérerait presque impossible.

**Bild 1 und 2:**  
Der Klapper entsteht. Der Pilot zieht die Beine an und richtet den Oberkörper auf.



**Photos 1 et 2:** au moment de la fermeture, le pilote replie les jambes et redresse le haut de son corps.



**Bild 3 bis 8:**  
Der Schirm und der Pilot drehen auf die geklappte Seite ab. Auf Bild 4 zeigt sich, dass der rechte Aussenflügel sich öffnet und so dem Schirm eine Drehung nach links gibt, während der Pilot durch sein Trägheitsmoment weiter nach rechts dreht. Der Twist entsteht.

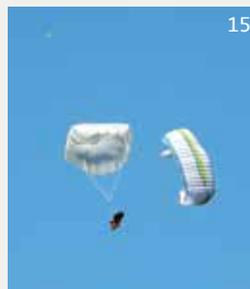


**Photos 3 à 8:**  
l'aile et le pilote tournent du côté fermé de l'aile. L'image 4 montre que le côté droit de l'aile se rouvre et qu'elle entame une rotation vers la gauche, tandis que le pilote, entraîné par son inertie, continue de tourner vers la droite. Les twists se forment.



**Bild 9 bis 12:**  
Der linke Flügelteil verhängt sich in den Leinen und baut einen Spiralsturz auf die linke Seite auf. Der Pilot vermag sich nicht mehr auszutwisten.

**Photos 9 à 12:**  
la plume gauche se prend dans les suspentes et l'aile part dans une spirale à gauche qui s'amplifie. Le pilote ne parvient plus à défaire les twists.



**Bild 13 bis 16:**  
Der Pilot wirft den Retter in einem SAT-ähnlichen Spiralsturz. Dank des effizienten und energischen Retterwurfs entsteht kein Retterfrass. Der Retter übernimmt dominant und statisch stabil den Sinkflug.

**Photos 13 à 16:**  
entraîné dans une spirale similaire à une SAT, le pilote lance le secours. Grâce à l'efficacité et à l'énergie du lancer, le parachute ne se prend pas dans les suspentes du parapente: il assume son rôle et assure une descente statique et stable.