

Fliegen wie unsere Großväter ... mit Segelflug-Gummiseilstart !

Alles, was Sie schon immer mal wissen wollten... .
aber nicht den Mut haben zu fragen ...



von Peter Urscheler, übersetzt aus dem französisch von Lilly-A. Grundbacher

Die Geschichte der Gummiseilstarts : des Jahren 20 bis Heute

Im Jahr 1920 führte Deutschland auf der Wasserkuppe der Rhön der erste Segelflug-Wettbewerb durch. Wolfgang Klemperer der Hochschule Aachen, Pilot und Erfinder des "Schwarzen Teufel" hatte die Idee, als Starthilfe seiner Maschine, ein großes Gummiband hinter der Kufe anzuhängen. Das Ergebnis waren grossartig. Beim ersten Versuch gleitete er eine Strecke von 1830 Meter mit einer Flugzeit von 2 Minuten 22 Sekunden. Ein paar Tage später machte er einen zweiten Flug mit einem Höhenunterschied von etwa 30 Metern.

Diese Erfindung war eine entscheidende Bedeutung für die weitere Entwicklung des

motorlosen Fliegens. Alle ersten Erprobungen mit bemannten motorlosen Flugzeugen waren bisher misslungen. Die Mindestgeschwindigkeit der schweren Maschinen konnte nicht erreicht werden. Vorher gab es nur Flüge mit kleinen und ganz leichten Geräten, wie die von Lilienthal und Chanute. Die Starts waren nur mit Rennen möglich und die Lenkung durch Verschieben des Schwerpunktes durch den Piloten. Das war schon ein fliegen, beinah wie heute mit Gleitschirme.

Anschließend verbreitete sich schnell die Verwendung von Gummiseilen als Starthilfe. Aber die praktische Nutzung war eingeschränkt infolge zu geringer Gelände-Neigung oder gezielten Flügen aufs offene Meer oder Flüge von blossen Sanddünen. Die Verbreitung der Gummiseilstartart wurde vor allem in Mittel-Europa oder Flugschulen erfolgreich (auf der Wasserkuppe, in Grunau, in Böhmen und im Baltikum an der Ostsee).

Ausserhalb von Deutschland wurde die Gummiseil-Startart vor allem infolge Ad-hoc-Konferenzen und Wettbewerben bekannt. Zum Beispiel :

- Im August 1922 in Combregasse, in Frankreich. Die ersten richtigen Flüge waren nur nach dem Empfang eines Gummiseiles von der Firma Michelin am dritten Tage möglich.
- Im Oktober 1922 auf den Itford-Hügeln in England. Dort startete Maneyrol mit seinem „Peyret“ mit Tandemflügel zum erfolgreichen Erstflug-Rekord von 3h 21min mit Landung in der Nacht.
- Im folgenden Jahr, auch in Frankreich, flog Thoret von Vauville mit dem Segelflugzeug „Bardin“ eine Entfernung von 8 km 250 m bis zum Meer. Das war ein Weltrekord.

Erst im Jahre 1930 entwickelte sich in Frankreich zaghaft das Fliegen ohne Motor. Zuerst mit der Sensibilisierung des Volkes : „Quinzaine de Sens“. Nachher mit dem Bau der ersten „Avia“- Segelflugzeuge.

Mit dem Start des Flugbetriebes auf der „Banne d'Ordanche“ und Entdeckung der Neigung an der „Montagne Noire“ kam Leben in den französischen Segelflug.

An anderer Stelle wurden bereits unglaubliche Fortschritte erzielt bezüglich das Wissen über die Aerodynamik:

- Im Bereich der Berg fliegen. Auf dem Jungfrauoch (3475 Meter Seehöhe) wurde im Jahre 1931 und 1935 mit Gummiseils gestartet.
- Am 29. Juli 1935 startete eine Gruppe von 3 Seglern mit einem Gummiseil auf der Wasserkuppe und landeten in der Nacht in Brün, Tschechien, das entspricht in gerade Linie einer Entfernung von 500 km. (... und in Frankreich war der erste Flug mit dieser Entfernung erst etwa 1950 von Gerard Pierre erreicht worden).

Während des Krieges wurde der Gummiseilstart besonders viel in Deutschland angewendet. Das für der Anfängerausbildung der Piloten für den Krieg. Damals war der Mangel an Treibstoff für Schleppflugzeuge der Grund um auch in anderen Ländern (inklusive Schweiz) Gummiseilsstarts durchzuführen. Später wurde immer seltener so gestartet..

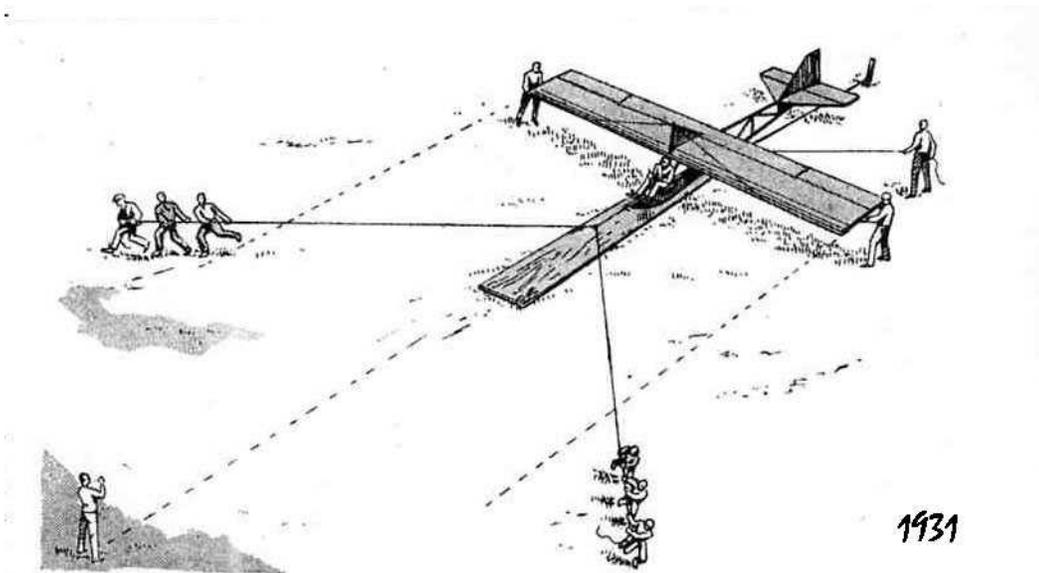
Derzeit sind Gummiseilstarts nur selten zu sehen, ähnlich wie bestimmte Volksfeste

Verschiedene Techniken, ihre Entwicklung, Ausrüstung.

Die konventionelle Methode

Vor dem Segelflugzeug werden V-förmig zwei etwa dreißig Meter lange Gummiseile mit je ungefähr fünfzehn Meter langem Hanfseil verlängert. In der Regel hat das Hanfseil alle Meterfünfzig ein Knoten um zu vermeiden, dass die Hände der Zugmannschaft nicht abrutschen. An der Spitze des V's sind die beiden Gummiseile zusammen gespleisst. Ein weiteres Hanfseil ist die Verbindung zwischen Gummiseilspleissung zu einem Ring, der am Starthacken des Flugzeuges eingehängt wird. Manchmal ist das Gummiseil ein Einzelstück, 60 Meter lang. In diesem Fall wird eine Schleife in der Mitte mit dem Flugzeug verbunden.

Wenn der Pilot im Flugzeug bereit zum Start ist, stehen drei Teams von Hilfskräfte bereit. Zwei Teams ergreifen die Seile mit den Knoten am Ende des Gummiseils. Ein drittes Team hält das Flugzeug am Schwanz fest am Boden. Die ersten beiden Teams ziehen auf Befehl das Gummiseil aus. Wenn die Spannung ausreichend ist, lässt das Team am Flugzeugschwanz das Flugzeug los, während die zwei anderen Teams weiter an den Seilen ziehen. Das Segelflugzeug gleitet auf der Schiene, beschleunigt die Geschwindigkeit und wird dann in die Luft geschleudert. Der Gummiseilstart ist eine rasche und progressive Startart, aber der Zug am Segelflugzeug ist sehr kurz und kräftig. Bald ist das Flugzeug auf maximaler Höhe, ohne dass der Pilot zu stark am Steuerknüppel ziehen muss. Am Ende der Zugkraft des Gummiseils klinkt der Hacken am Segelflugzeug automatisch aus.



Manchmal, wie im Bild oben wird die Funktion des dritten Teams, das das Flugzeug hält, durch ein Befestigungs-System ersetzt. Aus einem Abstand zum Segler wird von einem Startchef im richtigen Moment eine Klinke betätigt um das Flugzeug zu starten.

Einige wenige Segelflugzeuge sind nur mit einer Klinke ausgerüstet, die der Pilot selbst betätigen muss.

Das Prinzip scheint einfach zu sein, in der Praxis jedoch ist es komplex und enthält viele Tücken. Die Methode erfordert eine gute Zusammenarbeit der Teammitgliedern, Das

Training des Teamchefs bezüglich der perfekte Koordination der Abläufe ist wichtig. Auch, dass die zwei Gummiseile mit gleicher Kraft gestreckt sind, wenn der Segler gestartet wird. Der Winkel des V's muss offen genug sein, um zu verhindern, dass die Auszugsteam nicht von den Flügeln des Segelflugzeuges getroffen wird. Nicht zu viel, das würde die Zugkraft am Segelflugzeug reduzieren.

Es kommt auch vor, dass beim Startablauf sich das Segelflugzeug nicht in die Luft erhebt. Dann ist die Energie des schweren Gummiseils schnell infolge der Reibung am Boden erschöpft. Um diese Reibung zu verringern, sollten im betroffenen Bereich alle Ecken und Kanten beseitigt werden, das Gras muss kurz geschnitten sein und die Laufschiene muss gut mit Schmierseife eingestrichen sein. Nur so ist ein Start des Seglers sichergestellt. Und natürlich muss der Pilot während den ersten Paar Meter das Höhenruder etwas ziehen, um auch sicherstellen, dass das Flugzeug vom Boden abhebt.

In der Regel hat ein "Startchef", die Aufgabe, dieses Manöver zu koordinieren, dafür zu sorgen, dass alle Sicherheitsmassnahmen berücksichtigt sind, dass jedes Team ihre Aufgabe kennt. Auch muss er sich vergewissern, dass vor dem Startbeginn jedes Team vollzählig am Einsatzort ist, dass alle beteiligten Helfer bereit sind.

Achtung, Das Gummiseil muss unbedingt auf Taillenhöhe, nicht auf den Schultern gezogen



werden. So sind schwere Verletzungen bei Bruch oder bei unbeabsichtigtem „Ausklinken am Flugzeug“ weniger tragisch.

Diese traditionelle Methode erfordert leider eine große Anzahl von geeigneten Menschen. Es ist oft schwierig, zwischen fünfzehn und zwanzig Freiwillige zu finden. Zudem muss Disziplin herrschen um einen reibungslosen Startablauf zu gewährleisten.

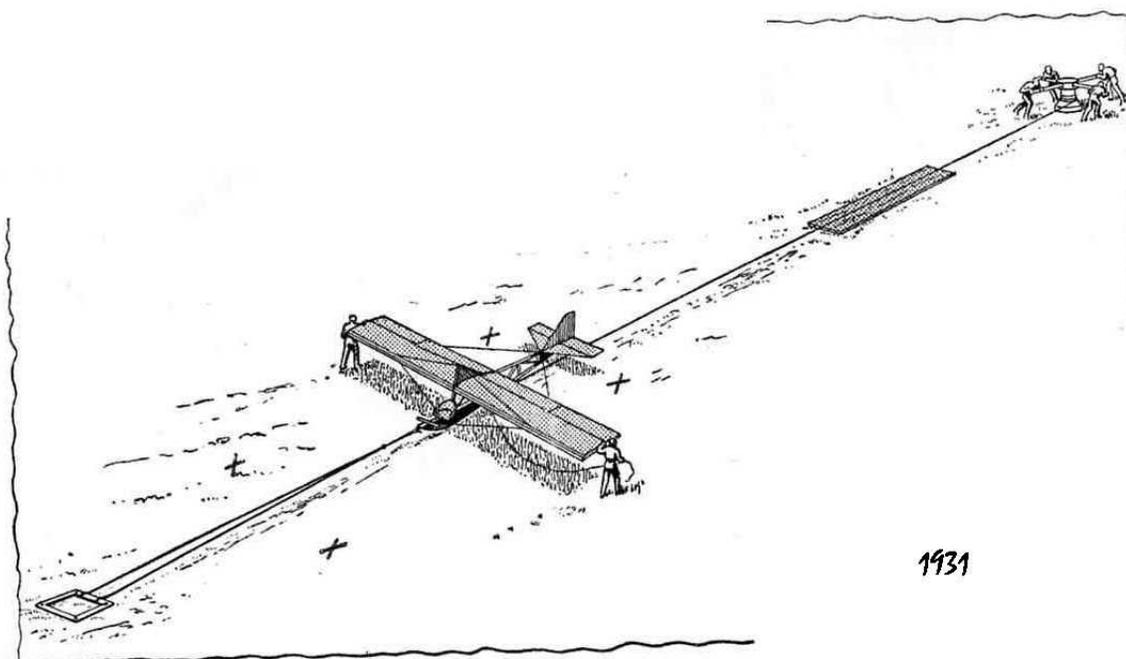
Um diese Probleme zu minimieren, haben die Amerikaner in den frühen 30er Jahren alternative Methoden beschrieben.

Die Methode "Katapult"

Das war eine wenig verbreitete Methode. Das Gummiseilende war am Boden verankern und das andere Ende am Flugzeug befestigen. Das Segelflugzeug wurde mit einer Winde zurückgezogen. Mit dieser Methode kann man ein Segelflugzeug mit nur 3 oder 4 Hilfspersonen starten. Ein weiterer Vorteil ist die Optimierung der Gummiseilstärke, das sich in der Startachse befindet.

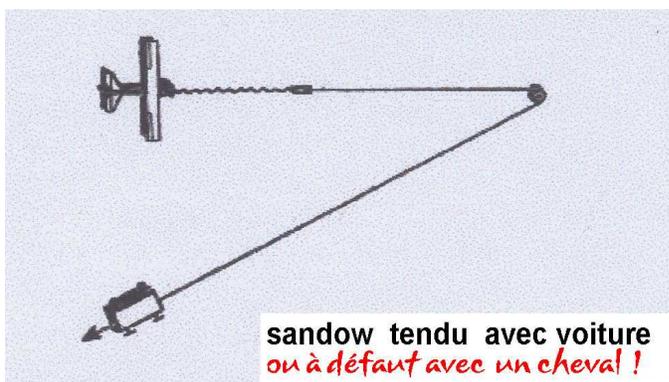
Nachteil: Diese Methode ist kompliziert und schlecht auf Änderungen der Windrichtung anzupassen.

Dies wurde von Amerikanern erfunden und mit möglichen Varianten bei den Franzosen in Vauville (umgebung Cherbourg) und Aeroclub von Sens (Yonne) experimentiert.



Mit Hilfe eines Pferdes oder mit einem Kraftfahrzeug das Gummiseil strecken.

Der Gummiseil wird mit einem Kabel verlängert. Es geht in einem angemessenen Abstand um eine Rolle, die am Boden befestigt ist. Ein grosser Abstand ist notwendig, dass nicht das Gummiseil oder das Segelflugzeug von der Rolle beschädigt wird.



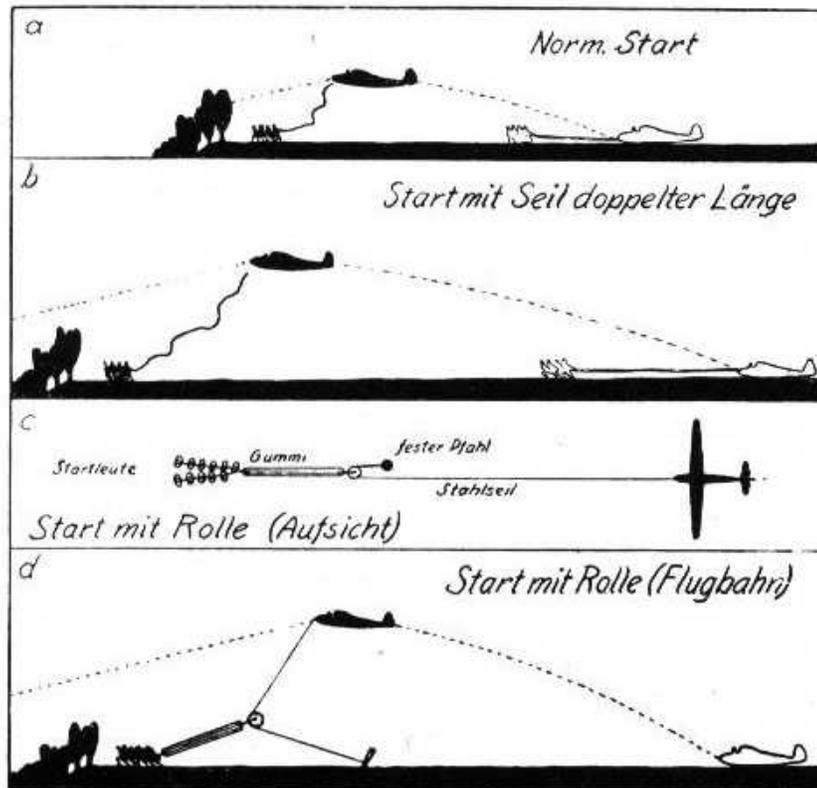
Aus der Literatur ist zu entnehmen, dass in Frankreich vor dem zweiten Weltkrieg dafür ein Auto verwendet wurde. Dies wurde im Buch "Der Segelflug – Lizenz für Segelfluglehrer" von R. Fossier und Olga Girod, im Jahre 1937 veröffentlicht (siehe am Schluss dieses Berichtes).

Während der Kriegsjahre wurde auch in der Schweiz diese Startmethode mit Pferd oder Maultier angewendet.

Am 28.10.1945 auch auf dem Üetliberg mit einer Winde für die Gummiseildehnung.

Die Karlsruhe Methodedie

Nach einer alten deutschen Zeitung, wahrscheinlich aus den 50ziger Jahren, stellte die Akaflieg fest :



a)> Normaler Start unmöglich, weil ein Hindernis zu überfliegen ist.

b)> Diese Behinderung kann mit einer Verdoppelung der Gummiseillänge überflogen werden.

c und d)> Mit einem Stahlseil und einer Rolle wird das Doppelte der Start-Geschwindigkeit des Segelflugzeuges möglich.

.... Die Lösung "b" wurde in Amerika verwendet, um den Abflug von Segelflugzeugen in einem Wettbewerb zu verbessern!.

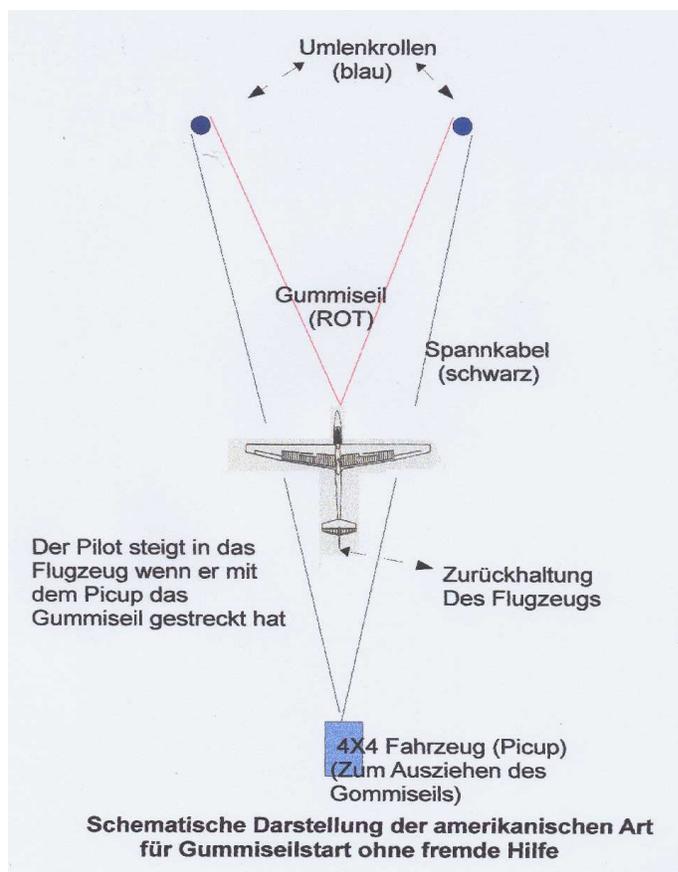
Gummiseilstarts ohne Mithilfe einer grossen Mannschaft :

Wie in vielen anderen Gebieten gibt es Segelflieger, die ohne viele Helfer fliegen wollen. Hier sind zwei Beispiele :

In Amerika :

Mein Freund Jacques Meneï sah in den 70er Jahren einen Pilot, der mit einem Gummiseil ohne externe Hilfe seinen KA6 startet. Das war auf einem Hügel in der Nähe von Elmira (USA). Der Pilot brachte das Flugzeug und die Installation in Startposition. Die Flügel wurden mit Unterlagen horizontal ausgerichtet. Der KA6 war mit einer Klinke am Flugzeugschwanz ausgerüstet. Hinter dem Flugzeug war ein Pfahl in den Boden geschlagen. Dann wurde die Schwanzklinke mit einem Seil am Pfahl verbunden. Vorne am

Segelflugzeug wurde ein konventionelle V-förmiges Kabelsystem angehängt. An den beiden Enden der Gummiseile brachte man an Stelle der üblichen Seile mit Knoten zwei lange Kabel an. Diese wurden um Umlenkrollen gelegt, so dass die Seile neben beiden Seiten des Segelflugzeuges hinter das Flugzeug führten. Dort waren sie an die Anhängerkupplung eines Pick-up 4x4 angehängt. Die an Pfählen befestigten Umlenkrollen waren einfache Vespa-scooter Felgen mit Befestigungsflansche. Das folgende Bild (in dem die Proportionen nicht eingehalten sind) soll den obigen Text erklären.



Als alles installiert war, ging der Pilot in sein Pick-up und fuhr die benötigte Strecke, bis das Gummiseil in die doppelte Länge ausgestreckt war (2 bunte Wimpel an der Kreuzung zwischen Kabel und Gummiseil zeigte es ihn an).

Schliesslich, zog der Pilot seinem Fallschirm an, setzte sich ins Segelflugzeug, schloss die Haube und zog am Hebel der Freigabeklinke am Flugzeigschwanz und ab geht es.

Allein der Gedanke ... und do it!

Es ist zu beachten, dass dieser Kerl keine Hilfe annehmen wollte und es für eventuelle Zuschauer streng verboten war, irgendwelche Installation zu berühren. ... denn je mehr Menschen mitmachen, um so mehr Probleme gibt es!.

In der Schweiz :

In den 40er Jahren hatte irgendwo in diesem Land ein Pilot auf einer Weide unterhalb der Kuppe eines Hügels, eine private Startanlage installiert. Er brauchte die Hilfe eines Menschen, um das Segelflugzeug auf den Hügel zu befördern. In der Praxis ein Landwirt, der mit einem Karren, von Pferden gezogen, den Segler den Hügel hinauf transportierte. Der Segler wurde montiert und in die Startposition gestellt. Mit einem kurzen Seil an einem Pfahl und der Klinke am Flugzeugschwanz war der Segler fixiert.

Ein paar Dutzend Meter unterhalb befand sich ein tiefes Loch, in der Regel hinter einem Felsen versteckt. Dieses Loch enthielt eine Handwinde, darauf sorgfältig aufgerollt ein Kabel mit einem Gummiseil daran. Dieses wurde ausgerollt und an die vordere Hakennase des Segelflugzeuges angehängt. Dann stieg der Pilot in seine Maschine ein. Als er bereit war, gab er seinem Assistenten ein Zeichen, um das Kabel aufzuwickeln, um das Gummiseil zu dehnen. War das Gummiseil ausreichend ausgestreckt, signalisierte der Pilot seinem Assistenten durch ein optische Signal dass er sich tief in seine Höhle ducken soll. Der Pilot klinkte dann das Halteseil am Schwanz aus,... Einfach, aber wirkungsvoll!

(Diese Geschichte wurde mir von einem Freund erzählt. Der Pilot war ein sehr erfahrener Typ, zeigte seine Einrichtung, als sie noch existierte).

Dann gab es auch gelegentliche Anpassungen :

1982. am VGC-Rallye "Montagne Noire" im Sud Frankreich (~ 50 km östlich von Toulouse)

Willi Schwarzenbach kam dort mit seinem Spalinger S18 HB-411 und einem Gummiseil. Seine Maschine war noch mit einer Rückhalteklinke und einem abwerfbaren Startrad ausgerüstet und natürlich mit dessen Bedienung am Instrumentenbrett.

Vor dem Start verband Willi zuerst mit einem kurzen Seil die Rückhalteklinke und die Anhängerkupplung an seinem Personenwagen. Das Gummiseil war wie gewöhnlich vor dem Segelflugzeug angebracht und mit 10 „Gummihunden“ gespannt worden. Für diese ungewöhnliche Gummiseilstartart startete Willi mit dem abwerfbaren Rad. Dies hatte er ein bisschen später am Rand des Hanges abgeworfen. Dann verschwand er für die Zuschauer. Nach mehr als 3 Stunden und einem 1000 Meter Höhengewinn endete der Flug.



Das Lager im Jahr 1985 auf dem Jungfraujoch

Eine Katapult-Anlage wurde installiert. Das Ende der Seils war im Gletscher verankert. Eine kleine "Honda" Benzin-Winde zog das Gummiseil aus. Die Verbindung zwischen Gummiseil und dem Flugzeug war ähnlich wie die heutige OSV Installation mit einer "Tost" Rückhalteklinke. Nach dem Auslösen der Zurückhaltung rutschte der Segler zunächst auf einer Rampe von Brettern (Breite zwischen 1 und 1,5 m).

Ein schwerer Zwischenfall hatte beinahe zu einem Unfall geführt. Negative Faktoren : sehr schwerer Pilot, Seitenwind, zu niedrigen Einfallswinkel, dann bleibt das Segelflugzeug fest stehen. Auch infolge des Widerstandes mit Schnee auf der hölzernen Rampe - 3400m Höhe – und auch ein Gummiseil das zu lange auf dem kalten Schnee und Eis liegen blieb.

Aktuelle Verfahren der Schweizer Geräte mit "OSV"

Man versuchte vor fünfzehn Jahren die Schweizerische Oldtimer Segelflug Vereinigung OSV wieder zu beleben. Gummiseilstarts sollen der OSV einen neuen Schwung geben. Aber die meisten Startplätze der Vergangenheit sind heute nicht mehr brauchbar. Die wachsende Vegetation und neue Gebäude sind schuld daran. Es war daher notwendig, andere Start- und Landeplätze zu suchen. Auch ist es wichtig, dass die Plätze mit Anhängern zugänglich sind. Solche Orte sind nicht einfach zu finden.

Die Startmethoden vor fünfzig Jahren waren auch fast vergessen.. Der Präsident des OSV, Willy Fahrni, entwickelte und implementierte ein neues Geräte. Die Anpassung an die spezifischen Anforderungen der einzelnen neuen Startorte war notwendig.

Mit Composite Glasfaser-Polyester-Harz entwickelte Willy eine 16m lange Startschiene, zerlegbar und leicht zu transportieren, da sie aus 1m60 langen Teilen besteht. Sie ist auch sehr leicht stapelbar.



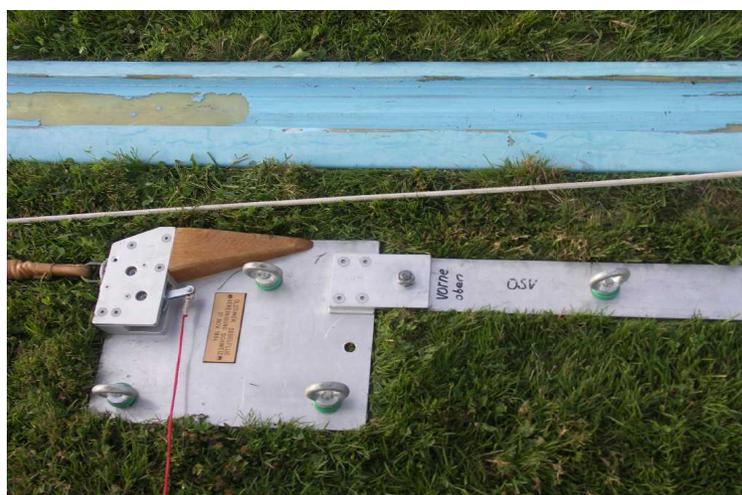
Vorbildlich stellte Willy auch eine Rolle zum Aufbewahren und transportieren des Gummiseilkabels her.



Die Schiene wird mit Schmierseifenwasser eingebürstet um das Gleiten des Segelflugzeuges auf der Starttrampe zu verbessern.



Der wichtigste Teil der Starteinrichtung ist auf einer Metallplatte. Diese wird mit langen Nägeln (30 bis 50cm lang) am Boden verankert. Auf der Platte ist eine Tostklinke, die vom "Startchef" mittels der roten Schnur in einem sicheren Abstand zum Flugzeug ausgelöst werden kann.



Seit den frühen 30er Jahren ist in der Schweiz eine mechanische Vorrichtung bekannt, um das Gummiseil und das Flugzeug zu halten. An manchen Seglern war auf der Rückseite des Segelflugzeuges eine Festhalteeinrichtung angebracht. Der Pilot konnte diese Klinke (am Flugzeugschwanz) zur Freigabe des Flugzeugs auslösen. Damit gab es einige Unfälle. Darauf wurden in der Schweiz solche Klinken verboten. Um "Fehlstarts" zu vermeiden sind seit langem externe Klinken vor dem Segelflugzeug obligatorisch, dessen Betätigung vom Piloten nicht zugänglich ist.

Im Jahr 1935 hatte Jacob Spalinger für alle Teilnehmer des internationalen Segelfliegerlagers auf dem Jungfraujoch die schweizerische Ausklinkmethode verlangt. Alle Piloten mussten vorerst ein Start auf flachem Boden machen, um sicherzustellen, dass das Verfahren vom Joch sicher ist.



Zwischen dem Y , der Verbindung der beiden Gummiseils und dem Segelflugzeug sind 3 Hanfseile angeordnet. Das Erste (links im Bild) soll verhindern, dass das Gummiseil sich nicht an der Startschiene verletzt. Ein kurzes Hanfseil ist die Verbindung zur Tost Klinke zur Zurückhaltung des Flugzeuges. Ein weiteres, etwas längeres, ist mit dem Flugzeug verbunden. Der Zweck dieser Einrichtung ist sicherzustellen, dass die Kufe oder das Rad des Segelflugzeugs während dem Start auf der Schiene gleitet/rollt und nicht entgleist.

In der Vergangenheit wurden in der Schweiz gebaute Segelflugzeuge (Moswey, Spalinger, Spyr usw.) mit Rukhalteklinten für Gummiseilsstarts ausgerüstet. Jetzt gibt es nur noch wenige Segler die damit ausgerüstet sind.

Um die richtige Spannung des Gummiseils zu beurteilen, hat der „Startchef“ eine Anzeigeeinrichtung, die im unteren Bild zu sehen ist. Wenn der gelbe Knäuel nach einem Meter verschoben in der Mitte des Y ankommt, dann ist die Spannung am Grössten und das Segelflugzeug kann losgelassen werden



Das Gummiseil kann um 100%, also auf die doppelte Länge ausgestreckt werden. Nach 100% wird jede weitere Ausdehnung blockiert.

Im Idealfall sollte es mit (ziie) bis 90%, dann mit (sekle) weiter verlängern werden bis zur Freigabe des Segelflugzeuges vor Erreichen von 100%. Es darf keine Blockierung beim 100% - Anschlag entstehen, wenn die 16 „Gummihunde“ weiter ziehen.

Das Segelflugzeug ist mit einem Haken ausgerüstet, der das Seil (mit dem Gummiseil daran) automatisch nach Beenden der Seilspannung ausklinkt.



Wie in der Vergangenheit: wird ein starkes Team benötigt, die an beiden Enden Gummiseile ziehen. Entsprechend den Befehlen des Startchef wird zuerst gleichmässig ausgezogen, dann mit Rennen eine sichere Startzugkraft an beiden Seilen sichergestellt, bis das Segelflugzeug in der Luft ist.



Bilder der Demonstrationsflüge am Spatz- Treffen 2008 im Birrfeld



Hier sind die Bilder zum Vergleich geringer Zugkraft eines Gummiseils für Starts von einem steilen Hang und die kräftigen Gummiseil, das in der Schweiz verwendet wird :

Bilder eines Starts von einem Hang mit einem gewöhnlichen Gummiseil

Wenn für einen Segelflug-Start ein Hügel mit einer sehr guten Neigung vorhanden ist, braucht es relativ wenig Energie zum Starten, Das Segelflugzeug hat bald genügend Geschwindigkeit um sicher seine Schwerkraft zu überwinden. Die Flugeigenschaft des Segelflugzeuges und die Windstärke spielen dabei eine grosse Rolle.

Die folgenden Bilder wurden im Jahre 2004 in Jezow Sudecki (früher Grunau) in Polen aufgenommen. Start eines Grunau Baby 2 auf den historischen Hügel, dort wo schon in den 30siger Jahren mit Babys geschult wurde.

Das Segelflugzeug steht zuoberst des Hanges bereit zum starten. Es steht auf einer Matte, so dass es am Start besser abrutschen kann.



Am Hecksporn ist das Flugzeug mit einem kurzen Seil an einer Klinke eingehängt, das an einem, in die Erde getriebenen Eisenstab, befestigt ist. Die Klinke wird mit einer Schnur vom Startchef ausgelöst, so dass das Flugzeug freigesetzt wird.



Bild eines Seglers nach dem Start, als er die Abhebe-Geschwindigkeit gerade erreicht hat. In diesem Moment ist er bereits niedriger als am Ausgangspunkt. Nur 8 Personen hatten das Gummiseil ausgezogen.



Eine Methode um das Gummiseil nach Gebrauch wieder aufzuwickeln. Eine sorgfältige Behandlung der Seile ist sehr wichtig. Leicht kann es beschädigt werden

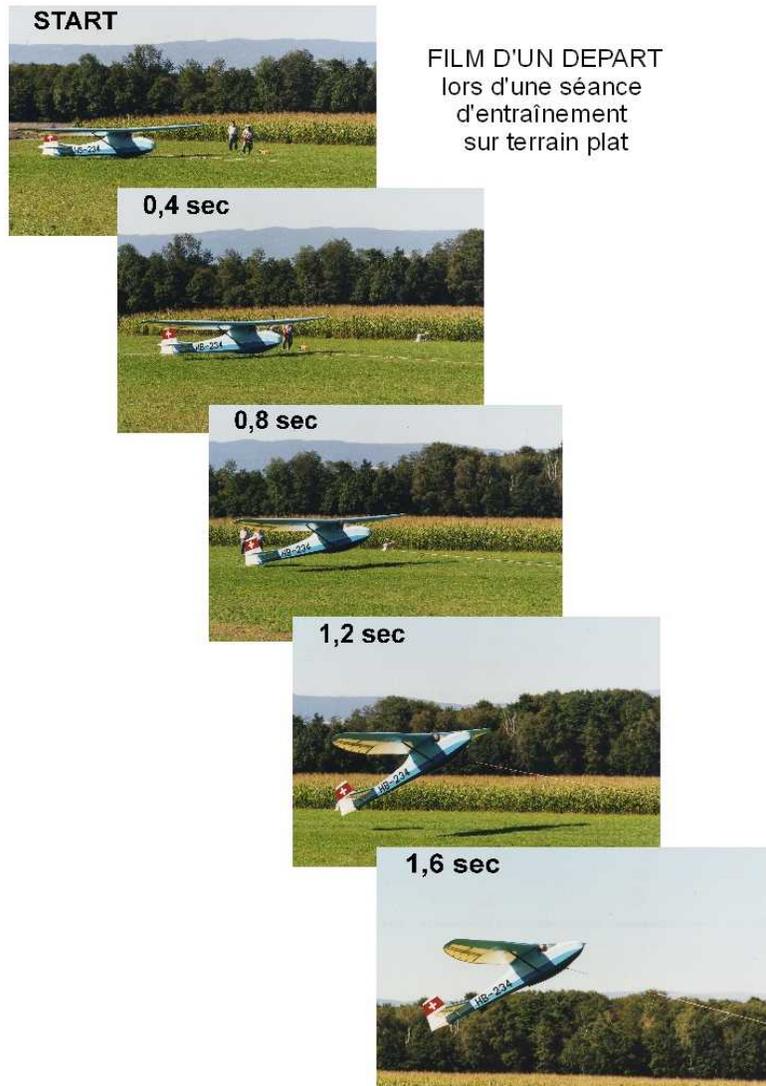
Bilder eines Starts auf flachem Gelände mit starkem Gummiseil

Auf flachem Boden oder einem Hang mit Hindernissen muss man genügend hoch kommen, so dass die Sicherheit gewährleistet ist. Dazu ist es unerlässlich, ein Gummiseil mit viel "Energie" zu haben, an dem 3 oder 4 Mal so viele „Gummihunde“ (Menschen) ziehen.

Während eines Flachlandtrainings im Jahre 2001 in der Schweiz wurde zur Beurteilung eines Gummiseilstarts ein Grunau Baby Typ 2 , Baujahr 1938 eingesetzt. Die folgenden Aufnahmen wurden mit einer Bildfolgegerate von etwa 2,5 Bilder pro Sekunde gemacht.

Wir sehen, dass das Flugzeug eine Rumpflänge am Boden gleitet und in etwas mehr als einer Sekunde nach dem Start ist das Flugzeug abgehoben.

Um diese notwendige Spannung am Gummiseil zu erreichen, braucht es ein Team von $2 \times 8 = 16$ Personen. Nach Erreichen einer Höhe von etwa 15 bis 20m fällt das Gummiseil automatisch ab und der Pilot kann den Segler mindestens 300 Meter weit frei fliegen bis er den Boden berührt.



Im ersten Startmoment ist die Beschleunigung des Segelflugzeugs so gross, dass zirka 1,5 G auf den Piloten einwirken. Diese grosse Energie bei Gummiseilstarts überrascht uns. Man muss wissen, dass in den Schweizer Bergen Segelflugzeugstarts beinahe unmöglich sind. Für einen Startplatz müssen einige Faktoren erfüllt sein. So sind die Anforderungen an ein Grundstück: Wiesen oder Viehweiden, als Startplatz gross. Der Abflugweg der Flugzeuge muss eine Sicherheit gewährleisten. Auch muss für auf gutes Einvernehmen mit den Landwirten gesorgt werden. Wo sind solche Orte zu finden ?

Material

Zunächst das Gummiseil:

Es besteht aus winzigen Fäden Naturlatex, die von einer doppelten Schutzhülle umgeben sind. Die Anzahl der Stränge können variieren. Die Hersteller bestimmen die Stärke des Gummiseils, jedenfalls muss damit ein Start eines Segelflugzeugs gewährleistet sein. Ein polnischer Hersteller bietet derzeit verschiedene Gummiseile an, mit 600, 800 oder 1000 parallele Gummifäden im Seil.

Die Hüllen sollen sowohl die Stränge aus Gummi schützen wie auch die Verlängerung des Gummiseils begrenzen. Es begrenzt in der Regel eine Verlängerung bis zur 2-fachen Auszuglänge. Einige Hersteller empfehlen, es nie mehr als 70% auszudehnen, um die elastischen Eigenschaften des Seils nicht zu gefährden. Es ist ein teures und zerbrechliches. Um eine übermäßige Abnutzung der Gummiseil-Hülle zu vermeiden, darf das Gummiseil nie auf felsigem Boden verwendet werden. Der Aufbewahrungsort des Gummiseils soll kühl und dunkel sein.

Alle Gummiseile, die ich sah und in Gebrauch waren, stammten aus Polen oder England. Es gibt auch ein Anbieter von speziellen Gummiseilen in Frankreich (F 92100 Clichy)

www.sandowtechnic.com

Die maximale Zugkraft des OSV- Gummiseiles beträgt 250 kg, das heisst 500 kg bei 2 Seilen parallel. Die V- förmige Zugsanordnung vermindert die Zugkraft am Haken des Segelflugzeuges auf etwa 425 kg.

Der Durchmesser des Gummiseiles beträgt etwa 26 bis 28mm.

Die benötigte Kraft um ein Flugzeug zu starten ist das Produkt Masse x Beschleunigung.

Ist die Masse größer als die erreichte Geschwindigkeit dann wird ein stärkeres Gummiseil benötigt.

Die Faktoren die ein Start unterstützen, liegen auf der Hand: ein guter Gegenwind, das Gefälle des Hanges, ein Rad anstelle einer Kufe.

Faktoren, die ein Start in Frage stellen sind: schwere Segelflugzeuge, „schnelle“ Segelflugzeuge mit laminarem Flügelprofil, Seiten - oder Rückenwind, hohe Starthöhe (niedrige Luftdichte = erhöhte Fluggeschwindigkeit) und der Anstellwinkel der Flügel.

Mit dem System "Katapult" wirkt die Zugkraft des Gummiseiles etwas länger, so dass zum Beispiel der Wind länger auf die Startphase einwirken kann.

Hinweis: auf alten Bildern der 30er Jahre, kann man manchmal die Verwendung von mehreren Gummiseilen sehen. Vor 1935 wurde im allgemeinen generell Seile mit nur 600 Gummifäden verwendet. Für die leichten Schulungsflugzeuge verwendete man ein, für die schweren Leistungssegler mehrere Gummiseile.

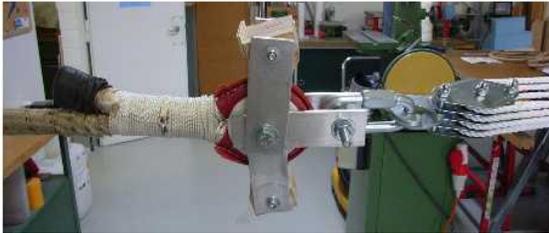
Pflege und Wartung der Gummiseile

Die Schlaufen am Ende der Gummiseile sind sehr empfindlich und schwer zu erreichen. Sie sind auch besonders anfällig auf Verschleiß und benötigen eine besondere Überwachung. Wird ein Schaden am Gummiseil nicht entdeckt, kann es zerreißen, das im Moment, wo das Gummiseil maximal ausgedehnt ist. Die Zugmannschaft wird damit gefährdet, insbesondere der, welcher am Gummiseil nahesten steht. Der/die kann dabei schwer verletzt werden. Das Gummiseil wirkt wie eine Geschoss. Keiner der Zugmannschaft darf beim Ausziehvorgang das Zugseil loslassen. Es ist wichtig, dass das Ende des Gummiseils regelmässig geprüft und bei Bedarf restauriert wird.

Hier unten sind 3 Bilder die zeigen, wie ein Gummiseilanschluss restauriert wird, um sicher zu sein, dass das Seil nicht während dem Einsatz zerreisst.



< Die Naht der Kautsche ist fertig,



< Umwicklung des voll ausgespannten Gummiseil mit Hanfkordel



< Saubere Schützumwicklung der Gummiseilende.



<<< Dieser kleine Trick ist kein Besen, es ist das Ende eines Gummiseils, das 1000 Stränge Gummifäden aufweist.

Klassische
Spleissung
mit
Hanfseil



Bei Gummiseilstarts eingesetzte Segelflugzeuge

Mit der schweizerischen OSV- Startmethode dürfen nur Oldtimer Segelflugzeuge aus Holz und in Gemischbauweise gestartet werden. Diese sind in verschiedenen Farben. In Berggebieten, wo die OSV Segelflugzeuge mit Gummiseil starten, sind in der Regel die Startplätze relativ hügelige Weiden. Dort findet man Hindernisse wie Steine, Zäune, Tiere und Bäume. Das Segelflugzeug muss leicht sein und ein konventionelles Flügelprofil haben (nicht laminar). So sind praktisch alle die vor 1950 gebauten Maschinen. In Frankreich kann man solche flugtüchtige Maschinen leider mit den Fingern einer Hand abzählen.

Gummiseilstarts bei OSV werden auch mit neueren Segelflugzeugen ohne Laminarprofil gemacht. Die leichten „Spatz“ und „Fauconnet“ sind perfekt (... mit solchen Vögelnamen ist das normal ...!). Es ist das gleiche mit den Nurflügel Fauvel AV36. Der K8B ist weniger gut zum so starten, weil er viel schwerer ist.

Im Jahr 2007 wurden in Österreich mit einem etwas anderem Gummiseil fünf verschiedene Segelflugzeuge gestartet : den LF-107 Lunak, den Pilatus B4, die KA4, die Ka6CR und der Doppelraab. Alle diese Segelflugzeuge sind in der Schweiz bei OSV nicht für Gummiseilstarts zugelassen. Alle diese Starts waren direkt ab einem Hang und alle diese Segelflugzeuge haben Räder, so dass sie leicht anrollen.

Ein Segelflugzeuge, das für Starts mit einem Gummiseil vorgesehen ist, hat idealerweise einen besonderen Haken., der fest am Flugzeug angebracht ist. Der sorgt dafür, dass das Gummiseil bei beendeter Spannung automatisch abfällt.

Nachdem sich einige Vorfälle ereignet haben, ist es ratsam nur geeignete Haken verwenden. Schwerpunktklingen Tost und Aerazur sind abraten.

Moderne Ultraleicht-Segelflugzeuge der Gattung ULF1, Carbon Dragon ... und so weiter können auch mit Gummiseils gestartet werden. Das Gummiseil muss jedoch dem Gewicht des Segelflugzeuges angepasst sein. In Frankreich ist der rechtliche Status derzeit noch nicht klar.

Für die ältere Segelflugzeuge wie Zöglinge, SG38, Avia oder 11A und 15A ist die Sicherheit bei Gummiseilstarts vom Berg zu klein. Hindernisse nach dem Start werden zum Problem, weil sie 4 oder 5-mal schneller als die anderen sinken. Zur Schulung können sie jedoch an geeigneten Hängen verwendet werden. In Deutschland organisiert die OSC-Wasserkuppe jedes Jahr ein oder zweimal pro Jahr ein Schulgleiterfliegen. Information unter:

<http://www.osc-wasserkuppe.de>

Gelegentlich gibt es auch Veranstaltungen in der Tschechischen Republik und in Polen.

<http://www.potk.cz>

In England werden auch Gummiseilstarts mit modernen Segelflugzeugen wie ASK.21, Diskus ... etc.. gemacht. Jedoch ist es nur auf einer Piste mit einer bestimmten Neigung und nur wenn der Wind stark weht und nur für gut geübte Piloten.

Sie finden im Internet Videos und Fotos von solchen Starts unter der folgenden Adresse:

<http://www.longmynd.com/Album/index.htm>

Sicherheitsaspekte und Training

Der Gummiseilstart ist viel mehr als ein Windenstart. Mit einer Beschleunigung von 1,5 G, wie es mit dem Gummiseilstart von OSV der Fall ist, beginnt der Start wie mit einem Katapult. Die Fluggeschwindigkeit ist in weniger als einer Sekunde erreicht. Während dieser Zeit kann der Pilot nur geringfügige Steuer - Änderungen vornehmen. Nach 3 oder 4 Sekunden ist das Flugzeug im freien Flug auf etwa 15 bis 20m Höhe über Grund. Eine starke Kopfstütze ist notwendig, dass der Pilot während der Beschleunigung nicht verletzt wird.

Der Pilot muss sich bewusst sein dass ein Windenstart wesentlich langsamer ist. Er dauert etwa dreißig Sekunden und das Segelflugzeug klinkt das Seil auf einer Höhe zwischen 300 und 500 Meter über dem Boden aus. Von Anfang bis zum Ende eines Windenstarts muss der Pilot ständig die Flugzeuglage kontrollieren und richtig stellen. Wenn die Geschwindigkeit nicht stimmt muss der Pilot dem Windenfahrer mitteilen was er zu machen hat. Das kann über den Funk oder mit konventionelle Zeichen geschehen. (zum Beispiel wechselseitiges Treten in die Seitenrudder bei zu grosser Geschwindigkeit oder Nachdrücken bei zu kleiner Geschwindigkeit).

Bei einem Start mit dem Gummiseil kann der Pilot überrascht werden. Die Reaktionszeit ist zu kurz. Das Schweizerische Bundesamt für Zivilluftfahrt schreibt deshalb vor, dass alle Segelflugpiloten vor einem Start von einem Berg kontrollierte Gummiseilstarts auf ebenem Gelände machen müssen. In der Praxis sind 6 Flachland-Gummiseilstarts ausreichend, das unter Aufsicht eines Instructors. Diese Flüge müssen ins Logbuch des Piloten eingetragen werden.

In der fernen Vergangenheit wurden die Piloten noch einsitzigen Segelflugzeugen ausgebildet. Nur Flugschüler standen zur Verfügung um das Gummiseil ausziehen. Jetzt haben wir meistens genügend freiwillige "Mulis/Gummihunde". Bei der Ausbildung ist es sehr wichtig, dass das Verfahren der Gummiseilstarts genau erklärt wird. Die Risiken und die Sicherheitsvorschriften müssen allen Helfer bewusst gemacht werden. Im nachfolgend erwähntem Buch (in französischer Sprache) auf den Seiten 20 und 21 ist das Verfahren der Gummiseilstart genau erklärt. Der Absatz 4 "Der Start" gibt eine gute Vorstellung davon, was ein Instrukter zu erklären und auch zu tun und auch nicht darf.

Lexikon der verwendeten Befehle beim Gummiseilstart

In der Schweiz heisst es "Ziie-Ziie", dann "Sekte" und endlich "Los".
Im deutschen Wörterbuch, das gibt es keine entsprechende Wörter..

Auf Wasserkuppe bei einem SG38 Start:

Pilot? Fertig ! Haltemannschaft ? 4-6-stimmig: Fertig ! Startmannschaft ? 12-14-stimmig :
Fertig ! Ausziehen ! Laufen ! Los !

Im Frankreich (in der fernen Vergangenheit): **“15 pas et courir partez”** puis **“lâchez”**
in deutsch: „15 Schritt gehen und laufen start“ und dann "loslassen".
(Weitere Informationen in folgenden Seiten.)

Aus dem Buch: "le Vol à voile - Brevet de moniteur de vol sans moteur",

"Das Segelfliegen – Ausweis für Segelfluglehrer"

von R. Fossier und Olga Girod veröffentlicht im Jahre 1937.
Ein Auszug aus dem Buch, übersetzt von Lilly-A. Grundbacher

- Bringe die Schüler dazu Fragen zu stellen.
- Zwingen Sie einen Flugschüler nie zu fliegen wenn er ein ungutes Gefühl hat.
- Wenn ein neuer Schüler kommt, der schon einen Ausweis hat, mache mit ihm einen Testflug.
- Deutlich Richtung und Wendepunkte erklären.
- Nimm nie einem Schüler seine Phantasie zu fliegen und vor allem nicht die Phantasie seiner Maschine.
- Bringe dem Schüler bei, die Geschwindigkeit anhand des Fahrtgeräusches zu bestimmen.
- Der Flugschüler soll ausgeruht zum Unterricht kommen.
- Achten Sie nach einem Film- und Tanz-Besuch am letzten Abend, dass vor dem Fliegen nicht zu viel gegessen und getrunken wird.
- Achten Sie auf Flugschüler, die von Zuschauern abgelenkt werden. Eventuell müssen fehlerhafte Flugschüler bestraft werden
- Achten Sie auf morgen Film und Tanz, zu gut für das Mittagessen.
- ACHTUNG an Studenten, die die Galerie (unter Sanktionen zu fliegen).
- Die Flugschüler müssen bequem sitzen. (die Beine nur etwas angewinkelt, nicht steif sein).

Man lernt vorsichtig, diszipliniert und mit Geduld zu fliegen.

Man verhindert Unfälle mit viel Ordnung und Disziplin

Flüge mit Gummiseilstarts

1. Die Wahl des Startpunktes :

Ein Flugschüler legt oft übertriebene Wert an den Startpunkt. Die Meinung des Fluglehrers muss berücksichtigt werden. Er muss dem Schüler die Gründe des Startpunktes erklären. Der Fluglehrer muss das grundlegende Konzept vermitteln. Ein korrekter Flug ist wichtiger als die Länge des Fluges.

Für den Anfang wird ein sanfter, gleichmässigen Abhang gewählt. Stets ist darauf zu achten dass das Landefeld ein breiter, flacher Platz ist. Der Fluglehrer muss jeden Flug kommentieren. Auf gemachte Fehler ist hinweisen.

Für Anfänger ist ein niedriger Startpunkt zu wählen, für Fortgeschrittene einen höheren.

Der Flugschüler wird für seinen eigenen Fortschritt bemühen sein, seinen Startpunkt immer höher und höher am Hang wählen. Mit dem Ehrgeiz, mehr Flugdauer zu erreichen, wählt er steilere Pisten.

So lernen die Flugschüler die Flugeigenschaften des Seglers kennen. Auch die Starteigenschaften bezüglich der Art des Startgeländes. Mit stufenweise höheren Flügen wird dessen Qualität verbessert und die Fortschritte der Flugschüler werden schnell sichtbar.

2. Die Startrichtung:

Es muss immer gegen den Wind gestartet werden.

Das Segelflugzeug wird auf der Rückseite festgehalten, von Hand von einem oder mehrere Teammitglieder oder durch ein Seil, das mit einer Startklinke an einen Pfahl befestigt wird. Ein weiterer Flugschüler hält den Flügel an dessen Ende waagrecht, aber so, dass er beim Start nicht verletzt wird.

Das Gummiseil kann mit einem Auto ausgezogen werden. Vorne am Gummiseil ist ein Stahlseil, das mit einer Rolle umgelenkt wird. Das Auto kann so hinter dem Flugzeug in die entgegengesetzte Richtung ziehen. Zu berücksichtigen ist, dass die Spannung an der Rollenbefestigung das Doppelte die am Gummiseil ist.

Für Flüge von Anfängern ist der klassische Gummiseilstart vorzuziehen. Der Startchef stellt sicher, dass beide Enden der Gummiseilstränge so offen ist, dass das Segelflugzeug zwischen die beide Seiten der Zugmannschaften sicher hindurch kann. Ungleiche Orientierung der Zugmannschaften an diesen beiden Strängen beeindruckt oft die Flugschüler. Eine ungleiche Zugkraft kann der Anfang der Startphase stark beeinflussen. So kann der Flugschüler glauben, dass er etwas falsch gemacht hätte.

3. Tipps für den Piloten :

Ein Start mit dem Gummiseil ist recht schnell. Ein Flugschüler hat nicht viel Zeit, um über den Flug nachzudenken.

Die Ratschläge an die Anfänger sollen nicht zu kompliziert sein. Sie sollen wie folgt eingegrenzt sein:

- Setzen Sie für Anfänger ein bestimmtes Flugziel. Bei fortgeschrittenen Flugschülern eine genau definierte Flugstrecke und einen definierten Aufsetzpunkt.
- Während der Einführung der Kursteilnehmer auf Gummiseilstarts wird auf die aufwärts gerichtete Kraft des Gummiseils aufmerksam gemacht. Nach Ausklinken muss der Steuerknüppel leicht nach vorne gestossen werden, das als Vorsichtsmaßnahme.
- Gummiseilstart soll nicht als ein Mittel zur Erhöhung der Flughöhe in Betracht gezogen werden. Er dient nur dazu, das Flugzeug vom Boden weg zu bringen.

Für die meisten Flugschüler bleibt der erste Flug in bester Erinnerung, an einen Flug der allein bewältigt wurde, ohne fremde Hilfe.

4. Der Start eines Segelflugzeuges mit einem Gummiseil :

Der Fluglehrer (Startchef) bestimmt die Anzahl der Schritte, die das Auszugs-Team machen muss. Ein Teams kann aus drei bis sechs Helfer an jedem Strang sein. Wenn sie zu wenig sind, werden sie das Gummiseil nicht genügend ausziehen können. Sind sie in den Gedanken abwesend, plaudern sie miteinander während des Startvorganges, dann ist ein Fehlstart möglich.

Startfehler infolge Geschwätz sind häufig. Die Auszug-Mannschaft beginnt, zum Beispiel zu laufen, ohne den Befehl "Start" zu erhalten. Dies ist streng zu bestrafen.

Die klassische Gummiseil-Start-Methode ist einfach:

Wenn die Haltemannschaft am Heck des Flugzeugs bereit ist, der Pilot seine Aufgabe verstanden und zum Start bereit ist, dann erteilt der Fluglehrer den Befehl das Gummiseil mit dem Ring am Segelflugzeug einzuhängen. Auf Kommando des Startchefs hebt ein Helfer die Flügel in die horizontale Lage. Unter Berücksichtigung des Windes und des Könnens des Flugschülers reichen 15 Schritte. So die Befehle an das Start-Team :

"15 Schritte, ohne Laufen," Start! " Das Teams geht im Schritttempo, zählen laut und hören auf, wenn die Anzahl der Schritte erreicht ist. Der Startchef befiehlt dann: **"los!"**. Das Zurückhalteseil am Flugzeugschwanz wird losgelassen, das Segelflugzeug wird freigegeben.

Wenn die Länge des Gummiseils keine weitere verlängerung zulässt, oder sie wollen ein stärkeres ziehen, wird der Befehl vom Startchef: **"15 Schritte und laufen ... Start !"**. Wenn die 15 Schritte ausgeführt sind und der Start-Team beginnt zu laufen, sagte der Fluglehrer: **"los ! "**. Die Kraft Gummiseils und das zusätzliche laufen des Start-Teams verbessert den Flug.

Es gibt viele Helfer, die jung, zerstreut oder schwindlig sind oder glauben, helfen zu können. Das ist oft kein geeignetes Auszugsteam. Die Startphase beim Wort "Start!" misslingt. Die Stränge werden dann ungleichmäßig gestreckt oder überzogen sein und niemand weiß warum: Die Segelflugzeug richtet sich dann auf wie eine Kerze oder das Gummiseil zerreißt oder verschlechtert sich unsichtbar.

Der Startchef wird das Manöver vor dem Start erklären und den Beteiligten zu verstehen geben, warum die Spannung am Gummiseil korrekt sein muss.

Um die Qualität eines langen Gummiseilkabels sicher zu stellen, wird nie weiter als 70% ausgezogen. Ist ein Gummiseil zum Beispiel zwanzig Schritte lang, darf nie mehr als fünfzehn Schritte ausgezogen werden

Haben Sie den Traum vom Fliegen ab Gummiseilstart... dies können sie mit einem Praktikum auf der Wasserkuppe

<http://www.osc-wasserkuppe.de>

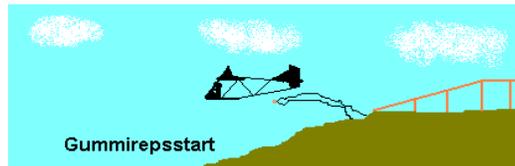


Auf die Gummiseilstarts finden Sie auch viele Informationen auf der Website:

<http://www.schulgleiter.de>

Ein weitere Möglichkeit, um das zu erleben, ist aber etwas weiter im Norden, in Schweden: Dort ist seit zehn Jahren eine Startrampe aufgebaut entsprechend einer alten historischen Anlage. Ob es noch möglich ist sie zu benutzen?

<http://www.falkoping.net/jan.eriksson/flyg/aabhist.html>



Oder in der Tschechischen Republik bei unseren Freunden in Rana u Loun

<http://www.potk.cz/index.php?show=php&iid=news>

