
1. KONZEPT

Das Etagengurtzeug ist ein für doppelsitzige Hängegleiter konstruiertes Gurtzeug, mit dem Ziel eine effektive Steuerung für Passagierflug und insbesondere für Ausbildungsflüge zu ermöglichen. Die beiden Personen sind übereinander angeordnet. Der Hängegleiter kann sowohl aus der unteren als auch aus der oberen Position gesteuert werden.

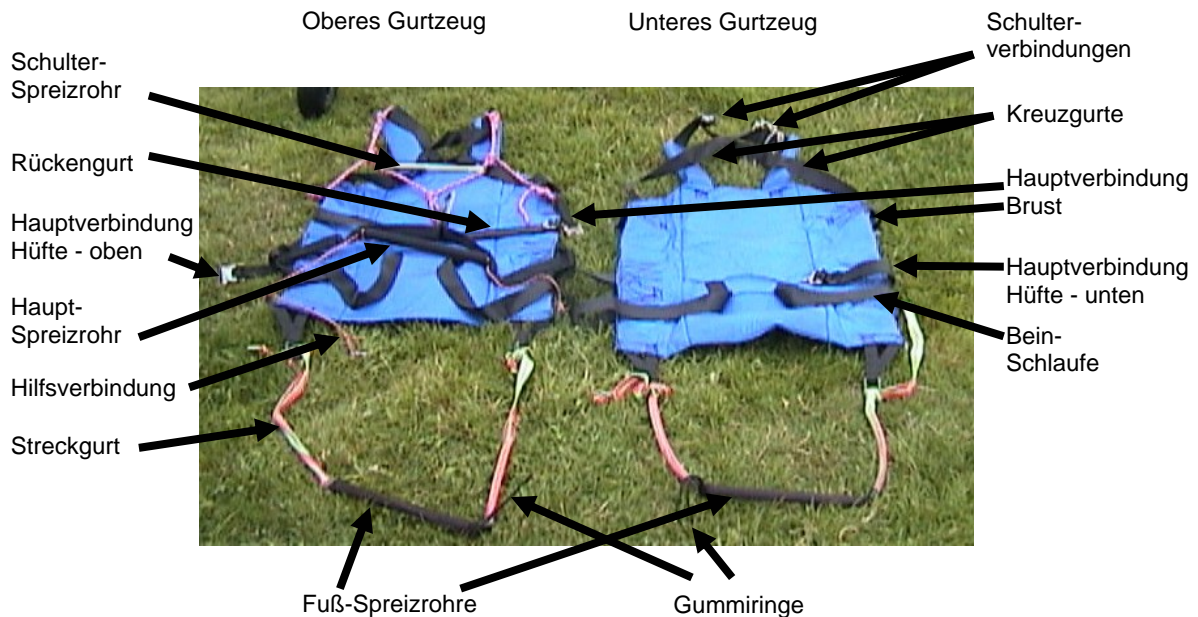
Die untere Position entspricht der Position des Piloten in einem einzelsitzigen Hängegleiter. Aufhängöhe, mittige Position im Trapez, Griff an der Trapezbasis und Steuerbewegungen sind direkt mit einsitzigem Fliegen vergleichbar. Auch in der oberen Position ist die Steuerung des Fluges in jeder Fluglage möglich. In dem Fall ist die Griffposition an den Trapezseitenrohren. In der oberen Position kann ein Fluglehrer jederzeit die Steuerung des Schülers korrigieren oder die Steuerung komplett übernehmen.

Durch Artikel in der Fachpresse über neue Ausbildungsmethoden an Fly-Ranches in den USA und in Argentinien wurde die Idee des doppelsitzigen Fliegens mit übereinander angeordneten Positionen der Piloten bekannt. Fotos zeigten Gurtzeuge der Ausführung "**tandem-stacked-harness**" (hintereinander gestapeltes Gurtzeug), und es war unmittelbar einsichtig, dass die Anordnung "Schüler unten – Lehrer oben" für die Flugausbildung bestens geeignet ist.

In Europa wurden auch bereits doppelsitzige Ausbildungsflüge praktiziert, allerdings erfordert die übliche Anordnung der Piloten nebeneinander deutlichen Aufwand beim Wechsel des Steuerers, wobei die jeweiligen Steuerpositionen im Trapez unsymmetrisch sind. Für UL-Schlepp muss bei der Anordnungen "nebeneinander" der Schüler/Passagier deutlich höher als der Pilot aufgehängt werden. Dann liegt der Schüler/Passagier versetzt seitlich über dem Piloten, und die Gurtzeuge rücken u.a. durch Drehung an Hüften und Füßen zusammen. Erst durch diese Anordnung, die einen Wechsel der Steuerung zusätzlich erschwert, ist bei stark gezogenem Steuerbügel im UL-Schlepp der Arm des Piloten auf der Passagierseite nicht blockiert.

Das Etagengurtzeug besteht aus zwei übereinander angeordneten und durch Sicherheits-Klinken verbundene Strecker-Gurtzeugen. Die Verbindungen der Gurtzeuge sind an Hüfte, Brust und Schulter und Oberschenkel angeordnet. Der Start erfolgt mit Hilfe eines Startwagen oder eines Fahrgestells im Liegen, die Landung ebenso. Starts sind **nur im UL-Schlepp und im Windenschlepp** möglich. Weil direkt in Fluglage gestartet wird, das Einsteigen in der Abflugphase also entfällt, können die Gurtzeuge etwas länger und damit bequemer als für einsitziges Fliegen mit Hangstart ausgeführt sein. Streckgurte stabilisieren die Lage des Körpers, sie können in der Länge leicht an die jeweilige Person angepasst werden.

2. DIE TEILE DES ETAGENGURTZEUGS



Oberes Gurtzeug

Ein vollständiger Streckergurt mit verkürzter Aufhängung. An den Hauptaufhängungen für Hüfte und Brust sind links und rechts Gurte und Klinken der Hauptverbindungen angenäht. Das obere Gurtzeug ist mit einem verstellbaren Rückengurt versehen.

Unteres Gurtzeug

Eine Streckerschürze, deren Haupt- und Schultergurte zur Befestigung am oberen Gurtzeug mit Klink-Verbindungen ausgerüstet sind.

Strecker

bestehend aus einem **Streckgurt**, der in der Mitte durch ein **Fuß-Spreizrohr** verstärkt ist. Der Strecker ist links und rechts an der Schürze befestigt und kann in der Länge verstellt werden. Auf einer Seite des Fuß-Spreizrohres ist ein Gummiring eingenäht, der über das jeweilige Bein gestreift wird. Diesen Gummiring kann man bis zum Knie herausziehen, so dass das Fuß-Spreizrohr beim Gehen nicht hinderlich ist. Zum Einsteigen in den Gurt wird der Gummiring zum Knöchelgelenk geschoben.

Hauptverbindung – Hüfte und Brust

Die Hauptverbindung der beiden Gurte ist an Brust und Hüfte mit Hilfe von Sicherheitsklinken ausgeführt. Am oberen Gurtzeug enden die Hauptverbindungsteile in Steck-Buchsen mit Sicherungsstiften, am unteren Gurtzeug sind die Hauptverbindungen mit den entsprechenden Steckern der Klinken ausgerüstet.

Schulterverbindungen

Die Schulterteile der beiden Schürzen werden durch über dem Rücken gekreuzten Gurten gehalten. An diesen Gurten sind die Schulterverbindungen angenäht, die mit Klinken verbunden werden.

Hilfsverbindungen

Die unteren Kanten der Schürzen werden mit dünnen Reep-Schnüren verbunden. Diese Schnüre sind links und rechts an der oberen Schürze befestigt, sie werden mit Schnapp-Karabinern in Ringe an der unteren Schürze eingehängt.

Hauptspreizrohr und Schulterspreizrohr

kompensieren die ansonsten erhebliche seitliche Pressung der oberen Person durch die keilförmig zum Hauptkarabiner laufenden Gurte.

3. ANLEGEN DES ETAGENGURTZEUGS

3.1 OBERES GURTZEUG

Nach dem Einsteigen in die Beingurte wird das Gurtzeug so hoch als möglich gezogen. Der Rückengurt wird gelöst.



Der Gummiring am Fuß-Spreizrohr wird über den Fuß gestreift und hochgezogen.



Nun steckt man die Arme unter dem Haupt-Spreizrohr, unter dem Schulter-Spreizrohr und unter den Kreuzgurten durch und schlüpft auf dem gleichen Weg mit dem Kopf in die Schulterteile der Schürze.



Abschließend wird der Rückengurt wieder gespannt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Rückengurt direkt am Körper entlang läuft und kein Seil oder Gurt einschließt.



3.2 UNTERES GURTZEUG

Einsteigen in die Beingurte, Gurtzeug hochziehen, die Arme durch die Kreuzgurte stecken und in die Schulterteile des Gurtzeugs schlüpfen. Die Kreuzgurte müssen nach dem Anlegen unverdreht und gekreuzt über den Rücken verlaufen.

Der Gummiring am Fuß-Spreizrohr wird über den Fuß gestreift.

4. STARTVORBEREITUNG

4.1 EINKLINKEN

Die Person im oberen Gurtzeug wird in den Hängegleiter eingeklinkt und wechselt in die Liegendposition. Der Strecker wird in der Länge eingestellt, so dass der Druck auf die Füße symmetrisch und ausreichend stark für sicheren Sitz ist.



Nun wird von verantwortlichen Piloten kontrolliert:

- Der Hautkarabiner ist in den Fallschirm, die Hauptaufhängung und die Sicherheitsaufhängung eingehängt.
- Der Hauptkarabiner ist gesichert
- Es besteht eine vom Hauptkarabiner unabhängige Verbindung zwischen Gurtzeug und Fallschirm.
- Alle Seile und Gurte verlaufen gerade und verdrehungsfrei.

Nach der Kontrolle richtet sich die Person wieder auf.

4.2 VERBINDEN DER GURTZEUGE

Die zweite Person stellt sich mit angelegtem unterem Gurtzeug vor die bereits eingehängte Person.

Man beginnt an einer Seite

- Hilfsverbindung, einklinken
- untere Hauptverbindung, einklinken und sichern
- obere Hauptverbindung, einklinken und sichern

wechselt zur anderen Seite

- Hilfsverbindung, einklinken
- untere Hauptverbindung, einklinken und sichern
- obere Hauptverbindung, einklinken und sichern

und abschließend werden beide

- Schulterverbindungen eingeklinkt.

4.3 KONTROLLE DER VERBINDUNGEN

Der verantwortliche Pilot führt folgende Prüfungen durch:

- Die Klinken der Schulterverbindungen sind eingeklinkt.
- Die 4 Klinken der Hauptverbindungen sind eingeklinkt **und** gesichert.
- Die Hilfsverbindung sind eingeklinkt.
- Alle Verbindungsgurte verlaufen unbehindert und unverdreht.

Zur Prüfung der Haupt-Klinkverbindungen wird auf die Öffnungstasten gedrückt, deren Funktion durch die Draht-Sicherung blockiert sein muss. Diese Art der Prüfung ist sinnvoll nur in der stehenden Position durchzuführen, denn die Klinken sind noch unbelastet..

4.4 WECHSEL IN DIE START- UND FLUGPOSITION

Beide Personen treten in das Fuß-Spreizrohr ihres Gurtes, jeweils mit dem Bein gegenüberliegend dem Gummiring. Sie halten mit dem ins Fuß-Spreizrohr gestellten Bein den Strecker gestreckt, und lassen sich in die liegende Position kippen.



Wichtig: Beim Wechsel in die Liegendposition muss man den Gurt gestreckt halten. Zwar kann man in oberer Position die Schürze auch im Liegen strecken, in unterer Position liegend ist das aber nicht möglich, weil man den Körper nicht genügend beugen kann: Die Schürze verkeilt sich am Oberschenkel. In dem Fall hilft nur Aufstehen und wieder hinlegen, nun aber mit gestrecktem Bein.

In liegender Position kann der andere Fuß in den Strecker gestellt werden. Falls nötig werden mit Unterstützung durch Helfer die Längen der Strecker angepasst. Verliert eine Person den Strecker, kann sie wieder einsteigen, weil durch den Gummiring das Fußteil nicht herunterfällt, und mit dem anderen Fuß wieder aufgenommen und gestreckt werden kann. In unterer Position ist das aber nur möglich, wenn der Gurt bereits einmal gestreckt wurde.

4.5 KONTROLLE IN LIEGENDER POSITION

Der verantwortliche Pilot führt folgende Prüfungen durch:

- Die Klinken der Schulterverbindungen sind eingeklinkt.
- Die 4 Klinken der Hauptverbindungen sind eingeklinkt **und** gesichert.
- Die Hilfsverbindung sind eingeklinkt.

- Alle Verbindungsgurte verlaufen unbehindert und unverdreht.



In der Liegendposition kann vor allem der unbehinderte, "gerade" Verlauf der Verbindungen besser geprüft werden, als in der stehenden Position.

4.6 MONTAGE DES FALLSCHIRMS

Wenn ein Hänggleiter mit einem fest montierten Fahrwerk ausgerüstet ist, darf aus Sicherheitsgründen ein am Gurtzeug befestigter Fallschirm nicht benutzt werden. Bei Auslösung würde sich die Hauptleine an der Verspannung zum Spornrad verfangen und der Hänggleiter wird durch den Fallschirm stark nach vorne gekippt. Die Hauptleine könnte sogar aufgetrennt werden.

Ohne Fahrwerk am Gerät muss der Doppelsitzer-Hänggleiter mit Bügelrädern ausgestattet sein und der Start erfolgt mit Hilfe eines Startwagens. In dem Fall kann ein Fallschirm am Gurt montiert werden.

Für das Etagengurtzeug gibt es einen Fallschirm-Container, der seitlich zwischen den Gurtzeugen befestigt werden kann. Am oberen Gurtzeug wird dieser Container mit Schraubkarabinern befestigt, die Fallschirmleine wird wie bei anderen Gurtzeugen üblich am Hauptgurt zum Aufhängekarabiner geführt.



Am unteren Gurtzeug wird dieser Fallschirm-Container mit einfach zu lösenden Verschlüssen fixiert.



Diese Klinken des Fallschirmcontainers werden am unteren Gurtzeug eingeklinkt, nachdem die beiden Teile des Gurtzeugs miteinander verbunden sind. Im Stehen sind die Klinken für die Piloten gut erreichbar, im Liegen wird die Unterstützung durch Helfer gerne in Anspruch genommen.

Auf der Fallschirmseite sind nach der Fixierung des Fallschirmcontainers die Haupt-Verbindungen und die Haupt-Klinken nicht mehr sichtbar und nur schlecht greifbar, können also nur schlecht kontrolliert werden.

Deshalb: Am unteren Gurtzeug soll der Fallschirm-Container erst dann eingeklinkt werden, wenn die Haupt-Verbindungen und Haupt-Klinken kontrolliert wurden.

5. STEUERUNG

5.1 STEUERN IN UNTERER POSITION

Die Art der Steuerung in der unteren Position unterscheidet sich nicht von der Steuerung eines Hängegleiters als Einzelsitzer. Weil das Gewicht der Person in der oberen Position mitbewegt wird, sind die Steuerreaktionen der Fläche ebenfalls vergleichbar einem Einzelsitzer, die Steuerkräfte sind etwas höher.

Weil die Gurtzeuge flexibel miteinander verbunden sind, spürt man bei ruckartigen Bewegungen oder bei harten Bewegungen in Turbulenzen ein seitliches Schwingen der Personen. Dieses seitliche Schwingen ist minimal, durch den engen Kontakt aber deutlich spürbar. Auf die Steuerung hat es keinen Einfluss und man gewöhnt sich schnell daran.

5.2 STEUERN IN OBERER POSITION

Wenn in der unteren Position die Basis in Normalposition ist, also etwa in Höhe des Halses oder des Kinns, dann befinden sich die Trapezseitenrohre für die Person in oberer Position in Höhe der Schultern.

Der Pilot greift nun in die Trapezseitenrohre, wobei die Unterarme vor den Rohren liegen. Wenn der Pilot sich zu einer Seite zieht, kann er sogar den entsprechenden Ellenbogen am Trapezrohr "einhängen" und auf diese Weise große, seitliche Steuerkräfte ausüben.

Auch beim Ziehen können mit angelegtem Ellenbogen starke Kräfte ausgeübt werden.



Im UL-Schlepp zieht der Pilot mit Ellenbogen und anliegendem Unterarm den Steuerbügel nach hinten. Erst wenn sehr stark gezogen werden muss, lösen sich die Ellenbogen und die Unterarme von den Trapezrohren. Dies ist im Schlepp nur kurzzeitig bei starkem Übersteigen des Schlepp-ULs notwendig.

In der Arm-Position **vor** den Trapezrohren ist auch ein "Drücken" (Steuerbügel nach vorne bringen) möglich. Die so ausübbar Kraft ist in der Rollphase des Winden- und des UL-Schleppstarts ausreichend, das Anrollen soll aber durch Helfer unterstützt werden.

Für starkes Drücken müssen die Arme **hinter** die Trapezrohre gebracht und der Griff gewechselt werden. Wird in dieser Armposition angerollt, so muss wegen der hohen Schleppgeschwindigkeit im UL-Schlepp kurz nach dem Abheben in die Armposition vor den Trapezrohren gewechselt werden. Die Armposition kann ohne Probleme bereits im Rollen gewechselt werden. Dies vermeidet Fehlsteuerungen durch Positionswechsel gerade in der Abhebe- und Abflugphase.

Auch beim Windenschlepp kann mit der Griffposition vorne die Abhebephase besser kontrolliert werden, als in der Griffposition hinten.

Wir unterscheiden also die Griffpositionen

- vorne, mit Arm vor und Griff vor dem Trapezseitenrohr
- hinten, mit Arm und Griff hinter dem Trapezseitenrohr

Im Freiflug wird oft die Griffposition hinten eingenommen. Wenn starke Steuerkräfte für die Fahrtaufnahme oder bei schnellen Kurvenwechseln notwendig sind, ist die Griffposition vorne besser. Im Endanflug erfolgt unmittelbar vor dem Aufsetzen das abschließende Drücken aus der Armposition hinten.

Der Wechsel dieser Positionen sollte vor dem Start geübt werden. Der Wechsel von hinten nach vorne ist i.a. schneller zu vollziehen als umgekehrt, weil in der Flugsituation ohnehin gezogen wird. Beim Wechsel von vorne nach hinten muss ein ungewolltes Drücken vermieden werden.

Im Windenschlepp wird der Schleppflug fast ausschließlich in der Griffposition hinten geflogen. Ein UL-Schlepp erfolgt nur in der Griffposition vorne.

6. EINSTELLUNG DES GURTZEUGS

Die Längen der Haupt- und der Schulter-Verbindungen sind einstellbar. Mit angenähten Klettband-Ringen können die Gurte an den Einstellbeschlägen zusammengehalten werden, so dass sie sich auch im unbelasteten Zustand nicht verstellen. Die Hilfsverbindung wird durch Knotung der Reepschnur am Karabiner verstellt.

Am Oberen Gurtzeug kann die Lage des Piloten, z.B. die Schräglage in Längsrichtung und auch die Ebene der Schürze: flach oder gebogen. Diese Einstellung ist aufwendig, muss aber nur sehr selten vorgenommen werden. Bei Inbetriebnahme und nach längerer Benutzung kann ein Nachstellen der Schürzenlage nützlich für einen angenehmen Sitz sein.

Zum Nachstellen muss man die Knoten der Reepschnüre an den Schulterteilen, der Brustseite, und an der Unterkante der Schürze lösen, verstellen und wieder festziehen.

Wichtig: Die Knoten nur lösen und **nicht** öffnen.

Tipp: Ausgangslängen und beabsichtigte Längen messen und aufschreiben. Eine dünne, dehnungsfeste Schnur an der man die Längen mit Knoten festlegt ist ein nützliches Hilfsmittel.

Die Höhenposition des Gurtzeugs kann nur durch unterschiedliche Längen der Aufhängung im Hän-geleiter verstellt werden. Das Gurtzeug ist in der Senkrechten, also von der Ebene der unteren Schürze bis zum Aufhängekarabiner, länger als die nach DHV-Vorschlag für einheitliche Aufhän-gungshöhe gefertigten Einzel-Gurtzeuge.

Der untere Pilot sollte nicht zu tief über der Trapezbasis hängen. Ein akzeptables Maß sind mindes-tens 2 Handbreit Abstand zwischen Brust und Trapezbasis.

7. RECHTLICHE SITUATION

Bei Passagierflügen und Ausbildungsflügen sind die luftrechtlichen Bestimmungen in der jeweils aktu-ellen Fassung zu beachten.

8. HAFTUNG

Der Hersteller haftet für die Qualität des Gurtzeugs.
Die Benutzung erfolgt auf eigene Gefahr.