

Gleitschirm



sonnenkocher2010

Gleitschirm

http://de.wikipedia.org/wiki/Gleitschirm#Rechtliche_Einordnung

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie



Ein Gleitschirm im Flug



Gleitschirm am Boden, vor dem Start

Gleitschirme sind spezielle, zum [Gleitsegeln](#), [Gleitschirmfliegen](#) bzw. [Paragleiten](#) (abgeleitet von [engl. Paragliding](#)) gebaute und genutzte [Luftsportgeräte](#). In Deutschland ist für Gleitschirm auch der umfassendere Begriff [Gleitsegel](#) üblich, in Österreich hingegen **Paragleiter**.

Inhaltsverzeichnis

[[Verbergen](#)]

- [1 Rechtliche Einordnung](#)
- [2 Geschichte](#)
- [3 Aufbau](#)
 - [3.1 Schirmkappe](#)
 - [3.2 Leinen](#)
 - [3.3 Gurtzeug](#)
- [4 Steuerung](#)
- [5 Technische Daten](#)
- [6 Zulassung und Klassifizierung](#)
 - [6.1 Zulassung](#)
 - [6.2 Klassifizierung nach Lufttüchtigkeitsforderungen \(LTF\)](#)
 - [6.3 Klassifizierung nach AFNOR – CEN](#)
- [7 Leistung](#)
 - [7.1 Geschwindigkeit](#)
 - [7.2 Gleitleistung](#)
 - [7.3 Distanzen](#)
- [8 Sicherheit](#)
 - [8.1 Wind](#)
- [9 Kosten](#)
- [10 Siehe auch](#)
- [11 Einzelnachweise](#)
- [12 Literatur](#)
- [13 Weblinks](#)
 - [13.1 Hintergrundwissen](#)
 - [13.2 Verbände](#)
 - [13.3 Sonstiges](#)

Rechtliche Einordnung

In Deutschland gehören Gleitschirme luftrechtlich zur Luftfahrzeugklasse der Luftsportgeräte und stellen dort die eigene Ordnung der Gleitsegel. Jegliche *Gleitsegel mit Motor* (siehe Motorschirme) sind ebenfalls Luftsportgeräte, fallen aber in die Ordnung und den Bestimmungen der Ultraleichtflugzeuge.

In Österreich ist der Gleitschirm mit anderen Luftfahrzeugen rechtlich gleichgestellt.

Geschichte



Studie der NASA, 1992



Ein Gleitschirm von 1988. Man beachte die Eintrittsöffnungen von damals, im Vergleich zu heutigen Gleitschirmen. Ebenso sollte das damals verwendete Gurtzeug beachtet werden.

Die ersten Ideen zu einem Fluggerät, das komplett aus Textilien besteht, wurden bereits 1948 vom NASA-Ingenieur Francis Rogallo in einem Patent skizziert. Dieses beschreibt „nach vorne offene Stoffröhren, parallel nebeneinander angeordnet und durch den Fahrtwind aufgeblasen, eine Tragfläche bildend“. Konkrete Umsetzungen dieser Idee durch Rogallo sind jedoch nicht bekannt. Erst in den Jahren 1991–1996 wurde im Projekt *Spacewedge* der Einsatz von Gleitschirmen zur gesteuerten Landung der Rückkehrkapseln von Raumfahrzeugen experimentell untersucht.

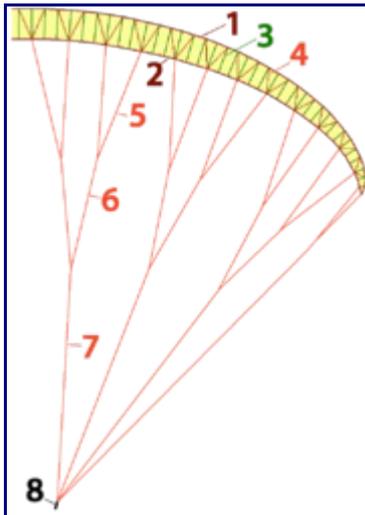
Als erster **echter Gleitschirm** gilt der einflächige Sailwing von David Barish von 1965.

Heutige Gleitschirme beruhen jedoch aufgrund der Geschichte des Gleitsegelfliegens und der dabei eingesetzten Schirmarten ebenso wie die heute im Fallschirmsport üblichen Fallschirme auf dem zweiflächigen mehrzelligen Parafoil-Fallschirmkonzept von Jalbert. Fallschirme und Gleitschirme haben sich mittlerweile aufgrund aerodynamischer und technischer Anpassungen an die speziellen Anforderungen der jeweiligen Sportart so weit auseinanderentwickelt, dass ein Fallschirm für

Bergstarts heute grundsätzlich ebenso ungeeignet ist, wie ein Gleitschirm für Fallschirmabsprünge. Die jüngste Entwicklung im Gleitschirm-Bereich repräsentiert das [Speed Flying](#), bei dem die Fläche der Schirme stark verkleinert wurde, um dadurch eine größere Geschwindigkeit erreichen zu können.

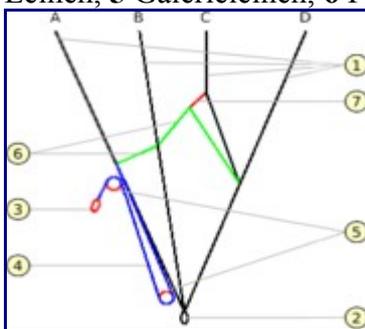
Aufbau

Ein Gleitschirm besteht aus einer Schirmkappe, Leinen und Tragegurten. Zusätzlich wird zum Gleitschirmsegeln ein Gurtzeug benötigt.



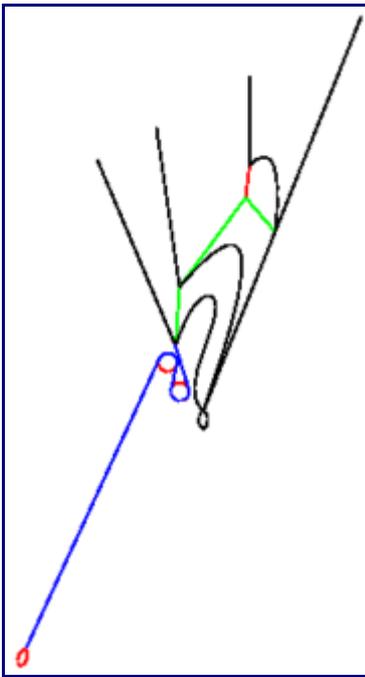
Schematischer Aufbau eines Gleitschirms:

1 Obersegel, 2 Untersegel, 3 Profilrippen geben dem Schirm das gewünschte Profil, 4 Zugbänder leiten die Kräfte vom Obersegel innerhalb der Gleitschirmkappe an die Aufhängungspunkte der Leinen, 5 Galerieleinen, 6 Fangleinen, 7 Stammleinen, 8 Tragegurte



Einzelteile des Beschleunigers:

1 Tragegurten, 2 Verbindung zum Gurtzeug, 3 Verbindung zum Beschleuniger, 4 [Flaschenzugsystem](#), 5 Umlenkrollen, 6 und 7 Zugbänder



Wirkungsweise des Beschleunigers

Schirmkappe

Die Kappe, auch Kalotte genannt, ist eine näherungsweise elliptische [Tragfläche](#) aus [Nylon](#)-Stoff, der durch die sogenannte [Ripstop](#)-Technik besonders reißfest gewebt ist. Um die Luftdurchlässigkeit zu verringern, ist das Gewebe zusätzlich beschichtet, üblicherweise auf [Silikonbasis](#). Die Beschichtung schützt zudem das Material gegen mechanische Beanspruchung und die durch [UV-Licht](#) bedingte Alterung.

Die Kappe besteht aus einem *Ober-* und einem *Untersegel* und ist in zahlreiche Kammern in Längsrichtung unterteilt. Die hintere Seite einer solchen Kammerzelle ist zugenäht, an der Vorderseite befindet sich die *Eintrittskante*, durch die die einzelnen Kammern beim Aufziehen des Gleitschirms mit Luft gefüllt werden. Durch den entstehenden Staudruck wird die Kappe versteift, so dass ein möglichst optimales [Flügelprofil](#) entsteht, an welchem eine Luftströmung anliegt und [Auftrieb](#) erzeugt. Nebeneinanderliegende Kammerzellen sind durch Öffnungen, die *Cross-Ports*, miteinander verbunden und gleichen den Staudruck innerhalb der gesamten Kappe aus. Je breiter die Kappe bei abnehmender Tiefe wird (zunehmende Streckung), desto aggressiver ist ihr Flugverhalten und desto anspruchsvoller ist sie zu fliegen. Eine hohe Streckung bringt eine erhöhte Leistungsfähigkeit mit sich, was vor allem im Wettkampfsport genutzt wird.

Leinen

Die von der Segelunterseite in mehreren Ebenen herablaufenden Galerieleinen werden zu Stammleinen zusammengeführt, die wiederum in Leinenschlösser eingehängt und mit dem jeweiligen linken und rechten Gurtband verbunden sind. Über diese Gurtbänder, auch *Tragegurte* genannt, wird der Gleitschirm mittels [Karabinern](#) mit dem [Gurtzeug](#) des Piloten verbunden. Die hinterste Leinenebene ist nicht fest mit den Tragegurten verbunden, sondern wird gesondert auf beiden Seiten zu je einer *Bremsleine* zusammengeführt, die der Steuerung dient.

Als Fangleinen werden zumeist [Aramid](#)- oder [Dyneema](#)-Leinen mit einem Kerndurchmesser von ca. 0,6 bis 2,0 mm verwendet. Diese Kunstfasern haben trotz dünnen Durchmessers eine hohe Reißfestigkeit. Bei den meisten Seriengeräten sind diese Leinenkerne durch eine weitere Textilummantelung vor UV-Licht und mechanischer Beanspruchung geschützt. Bei Wettkampfschirmen wird, zugunsten des geringeren Luftwiderstandes, häufig auf die Ummantelung verzichtet.

Gurtzeug

Das [Gurtzeug](#) ist ein Sitz, der den Gleitschirm mit dem Piloten verbindet und damit kein eigentlicher Bestandteil des Gleitschirms. Über Karabiner werden die Tragegurte, die die Stammleinen des Gleitschirms bündeln, in das Gurtzeug eingehakt. Der Pilot ist mit Bein- und Brustgurten am Gurtzeug angeschnallt. Mit dem Gurtzeug verbunden bzw. darin integriert ist der Rettungsfallschirm und das Beschleunigersystem. Ebenso sind bei aktuellen Gurtzeugen Protektoren zum Schutz der Wirbelsäule und des Beckens eingearbeitet, die den Piloten im Falle eines Unfalls schützen.

Steuerung

Gesteuert wird der Gleitschirm durch je eine *Bremsleine* auf der linken und rechten Seite, deren Galerieleinen ([Bremsspinne](#)) die Hinterkante des Gleitschirms herunterziehen und so das Profil ähnlich einem nach unten ausschlagenden [Querruder](#) verändern: eine Erhöhung sowohl des Auftriebs als auch des Widerstands ist die Folge. Im Gegensatz zu einem Querruder sind hier aber die beiden Bremsleinen nicht gekoppelt; sie können sowohl gleichsinnig als auch gegensinnig betätigt werden und dienen so zur Steuerung um zwei Achsen.

Die Geschwindigkeit des Gleitschirms wird durch gleichsinnige Betätigung der Bremsleinen im Bereich zwischen Trimmgeschwindigkeit und [Stall](#) gesteuert. Ergänzt wird dies durch den *Beschleuniger*: ein mit dem Fuß betätigter Mechanismus zur Verkürzung der vorderen Leinenebenen, der den [Anstellwinkel](#) des ganzen Schirms verringert und so eine Erhöhung der Geschwindigkeit über die Trimmgeschwindigkeit hinaus ermöglicht.

Für den Kurvenflug werden die Bremsleinen gegensinnig betätigt: Die Widerstandserhöhung bewirkt eine Drehung des Schirms um die Hochachse nach der stärker gebremsten Seite und somit die Einleitung der Kurve. Die Ohren (also die senkrecht stehenden Enden) des Schirms verhindern dabei weitgehend ein [seitliches Schieben](#), der tief hängende Schwerpunkt sorgt schließlich durch seine Fliehkraft passiv (trotz der eigentlich gegensinnigen Querruderwirkung) für die passende Seitenneigung zum ausgeglichenen Kurvenflug. Zusätzlich kann der Pilot auch durch seitliche Gewichtsverlagerung im Gurtzeug den Kurvenflug einleiten bzw. unterstützen.

Im Gegensatz zu Starrflügel-Flugzeugen wird der Gleitschirm um Längs- und Querachse nicht aktiv dynamisch, sondern statisch durch den tief hängenden Schwerpunkt stabilisiert. Das vereinfacht einerseits das Steuern in ruhiger Luft; andererseits neigt ein solches System in Turbulenzen zum gefährlichen Aufschaukeln um Längs- und Querachse, dem der Gleitschirmpilot aktiv entgegensteuern muss.

Technische Daten

Die Kappe von einsitzigen Gleitschirmen hat eine ausgelegte [Fläche](#) von ca. 20 bis 35 m² und eine [Spannweite](#) von 10 bis 13 m. Gleitschirme für den [Tandemflug](#) haben eine Fläche von bis zu 43 m².

Gleitschirmmodelle werden in mehreren Größen für verschiedene Gewichtsbereiche angeboten. Das minimal und maximal zulässige *Fluggewicht* ist bei zugelassenen Geräten vom Hersteller vorgegeben. Es liegt zwischen 55 kg bei Schirmen mit kleiner Fläche und endet bei einsitzigen Gleitschirmen bei ca. 130 kg, Tandemschirme können bis zu 250 kg in die Luft bringen. Das Fluggewicht berücksichtigt das Gewicht des Piloten (inkl. Bekleidung), Gurtzeug, Gleitschirmkappe, [Rettungsgerät](#), Packsack und sonstige mitgeführten Dinge. Für die Ausrüstung ist mit etwa 10–25 kg zu rechnen.

Bei maximaler Zuladung eines Gleitschirms wird die höhere Flächenbelastung (kg/m²) in Vorwärtsgeschwindigkeit umgesetzt bei gleichzeitig zunehmender Sinkgeschwindigkeit. Der Gleitschirm zeigt nun ein dynamischeres Flugverhalten, das sich unter anderem in einem besseren

Steuerverhalten zeigt. Steuerimpulse werden schneller in Richtungsänderungen umgesetzt. Vor allem beim [Gleitschirm-Akro](#) ist diese Eigenschaft sehr erwünscht, so dass diese Piloten vielfach am oberen Ende des Gewichtsbereichs oder gar über dem Gewichtslimit fliegen.

Beim Minimalgewicht folgt daraus eine kleine Flächenbelastung des Schirms. Der Gleitschirm hat zwar eine geringere Sinkgeschwindigkeit aber auch eine geringere Vorwärtsgeschwindigkeit und zeigt eher eine instabile Flugbahn, die ständig mittels Steuerimpulsen stabilisiert werden muss.

Zulassung und Klassifizierung

Gleitschirme müssen in Deutschland und Österreich von einer anerkannten Prüfstelle „zugelassen“ sein, bevor mit ihnen geflogen werden darf. In der Schweiz ist das nur für Gleitschirme, die während der Ausbildung und an Prüfungen verwendet werden, nötig. In anderen Ländern besteht diese Verpflichtung nicht.

Zulassung

Gleitschirme gehören in Deutschland üblicherweise zu den nichtzulassungspflichtigen Luftsportgeräten nach LuftGerPV § 10a, für die statt der "Zulassung" eine [Musterprüfung](#) durch eine LBA-anerkannte Musterprüfstelle erfolgt. Der Hersteller führt dann an jedem hergestellten Gleitschirm eine Stückprüfung durch und bestätigt die Übereinstimmung mit dem geprüften Muster.

Im Rahmen der Musterprüfung werden Gleitschirme verschiedenen Belastungstests ausgesetzt. Weiter werden die Schirme in Klassen eingeteilt, die unterschiedliche Ansprüche an das Pilotenkönnen stellen. Dabei werden von speziell ausgebildeten Testpiloten verschiedene vordefinierte Flugsituationen forciert und die Reaktion des Schirmes darauf geprüft. Diese Klassifizierung der Fluggeräte ist zwar nur in wenigen Ländern Pflicht, hat sich aber als Geräteeinstufung in vielen Ländern durchgesetzt.

Ähnlich wie [Automobile](#) müssen in einigen Ländern (z. B. Deutschland und Österreich) Gleitschirme in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Das Nachprüfintervall beträgt üblicherweise 2 Jahre und wird vom Hersteller individuell festgelegt. Hierbei wird das Fluggerät auf Beschädigungen, erforderliche Luftundurchlässigkeit des Tuchs sowie Länge und Festigkeit der Leinen überprüft.

In Deutschland ist nach den vom Hersteller vorgegebenen Anweisungen durch den Halter oder in dessen Auftrag nachzuprüfen oder nachprüfen zu lassen. Der Halter ist für die rechtzeitige und vollständige Durchführung der Prüfungen verantwortlich. [\[1\]](#)

In der Schweiz ist ein solcher Test nicht vorgeschrieben und es liegt alleine in der Verantwortung des Piloten, sein Fluggerät in Stand zu halten. [\[2\]](#) Auch das Mitführen eines Notschirms und das Tragen eines Helms ist dort gesetzlich nicht vorgeschrieben.

Klassifizierung nach Lufttüchtigkeitsforderungen (LTF)



Gleitschirme vor Alpenkulisse

Zur Klassifizierung von Gleitschirmen werden von Testpiloten verschiedene Flugmanöver erflogen

und mit Noten von 1 (einfach) bis 3 (anspruchsvoll) bewertet. Dies erfolgt jeweils im beschleunigten und unbeschleunigten Flugzustand sowie mit minimaler und maximaler Anhängelast des Schirms. Die jeweils höchste Note bestimmt die Gesamtklassifizierung. Für den Schulungsbetrieb in Deutschland und Österreich sind lediglich Schirme der Kategorie 1 und „gutmütige“ 1-2er zulässig.

- *LTF 1* Für Anfänger geeignete Schirme, Gleitschirme mit einfachem, weitgehend fehlerverzeihendem Flugverhalten.
- *LTF 1-2* Gleitschirme mit gutmütigem Flugverhalten. Die meisten Gleitschirme werden von den Herstellern für diese Klasse konzipiert. Wobei diese größte Klasse zweigeteilt ist in Schulungstaugliche und die eher sportlichen.
- *LTF 2* Gleitschirme mit anspruchsvollem Flugverhalten und dynamischen Reaktionen auf Störungen und Pilotenfehler.
- *LTF 2-3* Gleitschirme mit sehr anspruchsvollem Flugverhalten und heftigen Reaktionen auf Störungen und geringem Spielraum für Pilotenfehler, setzt längere Erfahrung und regelmäßige Flugpraxis voraus.
- *LTF 3* Gleitschirme mit sehr anspruchsvollem Flugverhalten und sehr heftigen Reaktionen auf Störungen und geringem Spielraum für Pilotenfehler. Für Piloten mit überdurchschnittlich hohem Pilotenkönnen.

Bis zum Jahr 2009 war umgangssprachlich die Kategoriebezeichnung „DHV“ üblich, da es nur eine gleichnamige Prüfstelle für den deutschsprachigen Raum gab.

Geräte der oberen Klassen (2-3, 3) sind nur besonders routinierten Piloten zu empfehlen. Es werden ohnehin nur wenige Geräte für diese Klassifizierung durch die Musterzulassung geschickt. Wettkampfschirme haben meist keine Zulassung, sondern werden im Rahmen einer Breitenerprobung geflogen. Die Qualifikation hierzu müssen interessierte Piloten gesondert nachweisen.

Die Klassifizierung richtet sich ausschließlich nach der Flugsicherheit und **nicht** nach Leistungsmerkmalen. Es ist durchaus normal, dass sogenannte Einsteigerschirme Turbulenzen in der Luft durch Dämpfung „vernichten“, während Gleitschirme einer höheren Klasse hierbei kaum Höhenverlust zeigen aber dafür anfälliger für Einklapper sind. Höher eingestufte Gleitschirme verfügen in der Regel über bessere Leistungsmerkmale wie besseres Gleiten und höhere Maximalgeschwindigkeit.

Klassifizierung nach AFNOR – CEN

Ein alternatives Prüfungsverfahren für Gleitschirme ist die Prüfung nach [AFNOR](#) (Association française de Normalisation). Hier werden Gleitschirme unterteilt in die Klassen *Standard*, *Performance* und *Competition*. Diese Zertifizierung ist ähnlich der oben beschriebenen nach LTF. Sie ist vor allem in der französisch- und englischsprachigen Fliegerwelt verbreitet, wird jedoch in Deutschland nicht anerkannt.

Die AFNOR Prüfung soll im Laufe des Jahres 2006 durch die europäische [CEN](#)-Norm ersetzt werden. In Deutschland wird diese Norm die bestehende LTF voraussichtlich nicht ersetzen.

Leistung



Gleitschirm nach dem Start

Geschwindigkeit

Ein moderner Gleitschirm hat einen Geschwindigkeitsbereich von ca. 22 bis 55 km/h, wobei die Trimmgeschwindigkeit, also die Geschwindigkeit bei offener Bremse und meist auch bestem Gleiten, zwischen 32 und 40 km/h liegt. Durch gleichzeitiges Ziehen beider Steuerleinen wird das Segel an der Hinterkante nach unten gewölbt. Hierdurch lässt sich die Fluggeschwindigkeit auf etwa 22 bis 25 km/h vermindern. Die geringste Sinkrate haben Gleitschirme etwa bei 25 bis 35 km/h. *Hochleister* für den Wettkampf fliegen im beschleunigten Zustand sogar bis zu 70 km/h.

Diese Geschwindigkeiten beziehen sich in Relation zur umgebenen Luft (*true air speed*). Die Geschwindigkeit über Grund (*ground speed*) ist von den Luftbewegungen wie Gegenwind oder Rückenwind abhängig.

Gleitleistung

Die Gleitleistung moderner Gleitsegel der Serienklasse liegt bei etwa 1:9,5[3]. Das heißt, ein Meter Höhe wird in 9,5 Meter horizontale Strecke umgesetzt. Wettkampfschirme erreichen fast ein Gleitverhältnis von 1:10, liegen damit aber deutlich hinter Hängegleitern (bis zu 1:20 – Starrflügler) und Segelflugzeugen (bis zu 1:70). Die minimale Sinkgeschwindigkeit liegt bei 1,0 m/s, im Trimmflug ist diese um ca. 0,3 m/s höher. Gurtzeug und der Pilot selbst können durch ihr Volumen und Haltung gegenüber dem Luftstrom die Gleitleistung beeinflussen.

Distanzen

Flüge von über 100 Kilometern sind heute unter Ausnutzung von Thermik nicht ungewöhnlich, es wurden schon Distanzen von über 500 Kilometern geflogen[4] (siehe Streckenfliegen).

Sicherheit



Gleitschirmlandeplatz in den Alpen (Wasserauen, Schweiz)

In einigen Ländern wie Deutschland, Österreich und der Schweiz ist es grundsätzlich vom Gesetzgeber vorgeschrieben, vor dem selbstständigen Fliegen eine Schulung zu absolvieren. In anderen Ländern wie beispielsweise Frankreich besteht für das Gleitschirmfliegen keine Scheinpflcht. Der Gleitschirmsport wird in der Regel nicht als Risikosportart eingestuft. Um Gefahrensituationen entgegenzutreten, ist es wichtig, sich über die Wettersituation und die Eigenheiten des Fluggeländes zu informieren. Je nach Wetterlage sind bestimmte Fluggebiete vorzuziehen oder sogar zu meiden. Ebenso gibt es Regeln während des Fluges zu beachten (zum Beispiel Vorflugregeln oder das Verhalten in der Thermik), ausserdem sind bestimmte Abläufe aus Sicherheitsgründen vorgegeben (zum Beispiel der [5-Punkte-Check](#)).

Wind

Bei Windgeschwindigkeiten ab ca. 30 km/h kommt man an die Eigengeschwindigkeit normaler Gleitschirme (unbeschleunigt). Ein Zunehmen des Windes hat einen Rückwärtsflug (relativ zum Erdboden) zur Folge.

Wenn Wind frontal auf einen Hang trifft, wird die Luftströmung in der Regel nach oben abgelenkt. Dieser sogenannte dynamische [Aufwind](#) kann zum Höhengewinn genutzt werden. Kräftiger Wind kann insbesondere in Bodennähe starke Turbulenzen mit sich bringen, weshalb ein Mindestabstand zum Geländereief empfohlen wird. Im [Lee](#) von Hügeln, Anhöhen oder anderen Hindernissen können sich Rotoren bilden, die zu Turbulenzen und starkem Höhenverlust führen können. Diese Bereiche sind beim Gleitschirmfliegen zu meiden.

Kosten

Neue Gleitschirme kosten zwischen 2.000 und 4.000 Euro, zusammen mit dem Rest einer Ausrüstung sind mit circa 3.000 bis 5.000 Euro zu rechnen. Gebrauchte Gleitschirme und Ausrüstungen werden je nach Alter und Zustand günstiger gehandelt.

Siehe auch

- [Gleitsegel](#)
- [Gleitschirmfliegen](#)
- [Rettungsfallschirm](#)
- [Hängegleiter](#)
- [Gleitfallschirm](#)
- [Thermik](#)
- [Flugmanöver und Flugzustände \(Gleitschirm\)](#)
- [5-Punkte-Check](#)

Einzelnachweise

1. [↑ LuftGerPV § 14](#)
2. [↑ Verordnung über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien, Art. 2 Luftfahrzeugregister und Lufttüchtigkeit](#)
3. [↑ Tabelle mit Gleitzahlen](#) von zwischen 2005 und 2008 hergestellten Gleitschirmmodellen
4. [↑ Die Auflistung des Weltrekordflugs von Nevil Hullet bei der FAI](#)

Literatur

- Toni Schlager, *Gleitschirmfliegen, Das Praxisbuch für Anfänger und Profis*, Bruckmann Verlag, München 2006, [ISBN 3-7654-4503-7](#) (Flugpraxis, Theorie, Streckenfliegen, Groundhandling, Windenschlepp, Luftrecht D,A,CH)
- Peter Janssen, Karl Slezak, Klaus Tänzler: *Gleitschirmfliegen, Theorie und Praxis*, 15. aktualisierte Auflage, Nymphenburger Verlag, München 2007, [ISBN 978-3-485-01111-2](#)
- Thomas Ulrich, Rasso Knoller, Claudia Frühwirth: *Gleitschirmfliegen*, Steiger Verlag, Augsburg 1999, [ISBN 3-89652-166-7](#)
- Carsten Peter, Toni Schlager: *Gleitschirmfliegen, vom Anfänger zum Profi* Bruckmann Verlag, München 2003, [ISBN 3-7654-3834-0](#) (mit Flugpraxis und Theorie)
- Burkhard Martens: *Das Thermikbuch für Gleitschirm- und Drachenflieger*, 1. Auflage 2005, Eigenverlag, [ISBN 3-00-015761-1](#)
- Burkhard Martens: *Das Streckenflugbuch für Gleitschirm- und Drachenflieger*, 1. Auflage 2007, Eigenverlag, [ISBN 978-3-00-020067-0](#)
- *Gleitschirm*, Zeitschrift für Gleitschirmflieger, Thermik Verlag, A-Wels

Weblinks

-  **Wiktionary: Gleitschirm** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen
-  **Commons: Gleitschirm** – Album mit Bildern und/oder Videos und Audiodateien

Hintergrundwissen [

- [Physikalische Grundlagen 1 \(pdf\)](#) (4 kB)
- [Physikalische Grundlagen 2 \(pdf\)](#) (71 kB)
- [Physikalische Grundlagen 3 \(pdf\)](#) (66 kB)
- [Facharbeit: Physik des Gleitschirmfliegens \(pdf\)](#) (462 kB)

Verbände [

- [Deutscher Hängegleiter-Verband e. V. \(DHV\) Homepage deutsch](#)
- [Schweizerischer Hängegleiter-Verband \(SHV\) Startseite](#)
- [Österreichischer Aero Club \(ÖAeC\) Startseite](#)