

Schöner landen mit dem Drachen

Bernhard Wienand

Hamburg, 23.1.2017

Schwebt in Greifenburg (oder anderen Hotspots) ein Drachen ein, wird gespannt verfolgt, ob und wie der Pilot die Landung meistert und elegant wie ein Vogel leichtfüßig aufsetzt, oder ob mal wieder einer scheppernd einbombt.

Denn zum einen erfordert der flache Gleitwinkel eines Drachens (um die 10 Grad in ruhender Luft und ohne Landehilfen) ein gutes Augenmaß bei der Landeinteilung, um weder zu kurz noch zu weit rein zu kommen. Zum anderen verlangt die hohe Restgeschwindigkeit (Stallgeschwindigkeit von ca. 30 km/h) besondere Techniken für das Aufsetzen.

Und so kann eine Landung schon mal daneben gehen, insbesondere das Aufsetzen bei wenig Wind. Wiederholen sich missglückte Landungen ohne dass man erkennt, was man falsch macht, entsteht oft Angst vorm Landen, was einen zusätzlich verunsichert und einem gar das Fliegen verleiden kann. Denn selbst dem schönsten Flug haftet ein schmerzlicher Makel an, wenn man am Ende verstört und gar lädiert im Acker liegt, statt ihn mit einer gekonnten Landung zu krönen.

Der Angst vorm Landen sollte man jedoch nicht ausweichen, indem man gar nicht mehr startet bzw. das Drachenfliegen aufgibt. Viel lohnender ist es, sich der Angst zu stellen, seine Fehler zu erkennen, die richtigen Landetechniken zu üben und zu erlernen und die Freude am Fliegen und Landen zurück zu gewinnen bzw. sich zu erhalten, sehr ansprechend z.B. [hier](#) geschildert. Auch mit Radlandungen sich zu bescheiden, muss nicht sein, es sei denn, man ist körperlich beeinträchtigt.

Worauf komm es beim Landen an?

Um auch bei einem flachen Gleitwinkel ohne Stress passend einzuschweben, ist auf Folgendes zu achten:

1. Auf Strecke mit abnehmender Höhe zunehmend nach Landemöglichkeiten bei vermuteter Windrichtung Ausschau halten.
2. Rechtzeitig das Gurtzeug öffnen, um z.B. auch noch einen evtl. klemmenden Reißverschluss lösen zu können. Für einen besseren Blick und mehr Gespür Visier des Helms hochklappen.
3. Den Landeplatz mit ausreichender Höhe anfliegen, insbesondere bei einer Außenlandung, so dass man noch mindestens 3 mal über dem Platz kreisen kann, um
 - a. Windrichtung und -stärke anhand des Windsacks und/oder des Versatzes durch den Wind einzuschätzen, und
 - b. für die Peilung zum Landepunkt (am Anfang der Landefläche) ein Gefühl für den Gleitwinkel mit dem Wind und insbesondere gegen den Wind zu bekommen.

Der letzte 'Kreis' besteht dann aus dem Gegenanflug mit dem Wind, dem Queranflug und dem Endanflug gegen den Wind. Platzregeln beachten.

4. Zur Vermeidung eines Strömungsabrisses auf genügend Fahrt während des gesamten Anflugs achten, bei windigen Verhältnissen auf entsprechende Überfahrt. Sollte das Gerät zu gieren beginnen, etwas Fahrt rausnehmen. Flach und nur in sicherer Höhe von mindestens 10 m noch kurven (letzte Kurve in den Endanflug).
5. In den Endanflug lieber etwas zu hoch und/oder zu schnell gehen als zu niedrig und/oder zu langsam, da sich nur ein zu Viel an Höhe und/oder Geschwindigkeit noch korrigieren lässt, indem man den Luftwiderstand erhöht und so steiler reinkommt.

Zur Erhöhung des Luftwiderstands zunächst die Beine aus dem Gurtzeug hängen lassen, des weiteren sich aufrichten und die Beine spreizen. Schon früh auf die Seitenrohre des

Trapezes umgreifen, siehe unten, sollte man nur, wenn das Gurtzeug einen dabei gut aufrichtet, da es sonst schwer fällt, die Geschwindigkeit zu halten.

Falls vorhanden die Landeklappen setzen oder den Bremsschirm ziehen. Deutlich gesetzte Landeklappen erhöhen nicht nur den Widerstand sondern verzögern auch die Strömungsablösung am Flügel und ermöglichen so eine spürbar geringere Stall- bzw. Restgeschwindigkeit. Mit eingesetztem Bremsschirm unbedingt auf genügend Fahrt achten. Bei stärkerem Wind sollte man jedoch weder die Landeklappen voll setzen noch den Bremsschirm ziehen, damit noch genügend Fahrt zum Ausgleiten verbleibt. Mit dem gezogenen Bremsschirm in der Hand niemals zur Basis greifen, damit dieser nicht versehentlich vor die Basis fällt und diese beim Öffnen nach hinten zieht.

Flugbahn so genau wie möglich gegen den Wind ausrichten.

Um flach über dem Boden auszugleiten und trotz hoher Restgeschwindigkeit mit den Füßen ohne zu stürzen aufzusetzen, ist Folgendes zu beachten:

1. Aufrichten:

Vor dem Abfangen zum Ausgleiten die Beine aus dem Gurtzeug nehmen, schrittweise von der Basis auf die Seitenrohre des Trapezes umgreifen und sich ganz aufrichten, sofern für einen steileren Endanflug nicht bereits geschehen, siehe oben.

Dazu zunächst mit einer Hand (bei Rechtshändern meist die linke) die Mitte der Basis greifen, dann mit der anderen Hand das (rechte) Seitenrohr hoch fassen, etwa mittig, möglichst noch höher. Anschließend mit der zweiten (linken) Hand auch das andere Seitenrohr hoch fassen.

Durch ein ruhiges schrittweises Umgreifen sind unbeabsichtigte Steuerimpulse zu vermeiden. Wegen möglicher Störungen soll man sich in sicherer Höhe noch vor dem Abfangen aufrichten.

Zum Aufrichten Beine aus dem Gurtzeug nehmen und sich an der Basis hoch drücken, so dass der Aufhängepunkt am Gurtzeug nach vorne vor den Körperschwerpunkt rutscht (Slider) und/oder man in die Beinschlaufen sackt, so dass der Körperschwerpunkt hinter den Aufhängepunkt gerät. Um sich ausreichend aufrichten zu können, ggf. Slider weniger nach vorne begrenzen und/oder die Beinschlaufen weiter stellen. Aufgerichtet sollten sich die Hände am Trapez auf Höhe des Kopfes befinden.

Und nur, wenn man hoch genug gegriffen und sich ausreichend aufgerichtet hat, kann man den Flügel beim Ausgleiten weit genug (bis zum vollständigen Strömungsabriss) anstellen und dann noch zum Abbremsen wirkungsvoll nach oben ausstoßen, siehe unten. Daher ggf. höher nachgreifen.

2. Abfangen:

Bei Annäherung an den Boden die Überfahrt rauszunehmen, indem man das Trapez nach vorne kommen lässt, und den Endanflug sanft abfangen. Ggf. ist dazu das Trapez leicht nach vorne zu drücken.

Manche Piloten, die ein ruhiges Umgreifen beherrschen, ziehen es vor, erst nach dem Abfangen umzugreifen und sich aufzurichten, da sich mit den Händen an der Basis nicht nur die Geschwindigkeit im Endanflug leichter kontrollieren lässt, sondern das Gerät auch genauer abzufangen ist.

3. Ausgleiten:

Mit den Füßen bei leicht angewinkelten Beinen dicht (knapp 0,5 m) über dem Boden ausgleiten und den Drachen aushungern, indem man die Höhe über dem Boden durch zunehmendes Anstellen des Flügels durch dosiertes Vordrücken des Trapezes hält. Bei einem Heber kurz aber energisch gegensteuern (ziehen).

Sich am abnehmenden Fahrtwind und dem zunehmenden Herausdrücken des Trapezes orientieren. Ggf. antesten, wie weit der Flügel noch auf ein kurzes Andrücken anspricht.

Um sich nicht von der Geschwindigkeit über Grund täuschen zu lassen, die Augen auf den Horizont bzw. das Ende der Landefläche richten.

4. Ausstoßen:

Kann die Höhe durch ein weiteres Anstellen des Flügels (Herausdrücken des Trapezes) nicht mehr gehalten werden, weil die Strömung beginnt, sich abzulösen, den Flügel zum Bremsen ausstoßen. Er wird schlagartig so weit angestellt, dass die Strömung vollständig, also über den gesamten Flügel, abreißt. Dazu sind die Seitenrohre des Trapezes kräftig aus der Schulter heraus **nach oben** zu stoßen (nicht die Arme nach vorne strecken). Richtig nach oben ausstoßen kann man aber nur, wenn man gut aufgerichtet hängt und die Seitenrohre zuvor hoch genug gegriffen hat. Durch das starke Abbremsen pendelt man so weit nach vorne, dass man mit den Füßen unter bzw. kurz vor dem Körperschwerpunkt und dem Schwerpunkt des Drachens aufsetzt, und so zum Stehen kommt, siehe **Bild 1**.

Ein solches Ausstoßen vollendet dann eine schöne Landung. Beim Ausstoßen kann zuletzt aber auch noch einiges schief gehen:

- Je weniger aufrecht man im Gurtzeug hängt, desto schwieriger ist das Ausstoßen nach oben (statt nach vorne) und desto eher bleiben somit die Füße beim Aufsetzen trotz Vorpendeln hinter dem Schwerpunkt, so dass man leicht nach vorne stolpern und auf die Nase gehen kann.
- Drückt man die Seitenrohre nach vorne (statt nach oben auszustoßen), drückt man sich gleichzeitig nach hinten, so dass man in eine (noch) weniger aufrechte Lage gerät, was das Aufsetzen mit den Füßen weiter erschwert, siehe **Bild 2**.
- Stößt man nicht entschlossen genug aus, so dass es nicht oder nicht schnell genug zum vollständigen Strömungsabriss kommt, schießt der Drache noch etwas nach oben, statt sofort zu bremsen, und anstatt kontrolliert mit den Füßen aufzusetzen, stürzt man stolpernd nach vorne.
- Stößt man schon aus, bevor die Höhe nicht mehr gehalten werden kann, also bevor die Strömung beginnt, sich abzulösen, schießt der Drache je nach verbliebener Anströmgeschwindigkeit ca. 1 bis 3 Meter nach oben, von wo aus man dann unkontrolliert zu Boden fällt. Ein solcher Sturz geht am glimpflichsten aus, wenn man dabei die Arme am Trapez gestreckt lässt.
- Wartet man jedoch mit dem Ausstoßen und versäumt so, zu bremsen, obwohl der Drache kaum noch trägt, da die Strömung bereits abreißt, setzt man mit der vollen Restgeschwindigkeit und schon fast vollem Gewicht auf, was bei wenig Wind häufig zum Sturz führt, da man belastet durch das Gerät die noch hohe Geschwindigkeit über Grund nicht auslaufen kann.

5. Auslaufen:

Da man bei wenig Wind oder gar Rückenwind auch durch Ausstoßen des Flügels nicht ganz bis zum Stand abbremsen kann, ist mitlaufend bzw. laufbereit aufzusetzen und ggf. einige Meter aktiv auszulaufen. Mit einer evtl. Abdrift (Seitenwind) mitlaufen.

Statt auszustoßen mit dem Risiko und der Angst, die Landung am Ende noch zu versauen (das Zeitfenster zum Ausstoßen zu verfehlen etc., siehe oben), kann man sich beim Ausgleiten auch mitlaufend auf den Boden sinken lassen und so von vornherein die noch verbliebene, dann allerdings höhere Geschwindigkeit auslaufen. Dies gelingt dadurch, dass man dann beim Aufsetzen noch weitgehend getragen wird, und so fast schwerelos leichtfüßig in großen Schritten mitlaufen kann. Daher ist diese Landetechnik auch als 'Moonwalk-Landung' bezeichnet worden. Erst mit abnehmender Geschwindigkeit, also kleineren Schritten, muss und kann man mehr Gewicht übernehmen.

Da man beim frühen Auslaufen ohne das Ausstoßen nicht nach vorne pendelt, siehe oben, kommt es bei dieser Technik besonders darauf an, möglichst aufrecht zu hängen, damit die Füße unter dem Schwerpunkt von Pilot und Gerät bleiben, um beim Laufen mit zunehmendem Gewicht nicht nach vorne zu stürzen.

Bei viel Verkehr Landefläche sofort räumen und Gerät zum Abbauplatz tragen.

Wie kann man lernen, schön zu Landen?

Bewegungsabfolgen lassen sich bekanntlich erlernen, wenn man

- sich die Bewegungen anhand von Beschreibungen bildhaft und körperlich vorstellt,
- und/oder Bilder, Bildfolgen, Filme sich anschaut und innerlich mitgeht,
- und/oder sich die Bewegungsabfolgen bei anderen abguckt und nachempfindet,
- und die Bewegungen mehrfach richtig nachmacht, denn Übung macht den Meister.

Wie anspruchsvoll das Landen mit dem Drachen ist, und dass man dazu erst einmal genaue theoretische Kenntnisse und Vorstellungen haben sollte, zeigt sich auch darin, dass es hierzu immer wieder Beschreibungen, Anleitungen und Diskussionen gibt, wie u.A. im

- Lehrbuch 'Drachenfliegen' von Peter Janssen und Klaus Tänzler, 1993, S. 70 – 80,
- DHV-Info 158 Juni 2009, Start-Lande-Training, Dirk Soboll, S. 30 – 33,
- DHV-Info 159 August 2009, Übungen in der Luft, Dirk Soboll, S. 40 – 43,
- DHV-Info 177 August 2012, Gute Landung mit dem Drachen, Jim Rooney, S. 54 – 55,
- DHV-Info 196 November 2015, Drachenlandung leicht erlernt, Peter Cröniger, S. 22 – 24,
- und in folgenden nennenswerten Forums-Themen zum Stichwort Landen/Landung:
 - [Start- und Lande-Übung, Februar 2009](#),
 - [Ausstoßen bei der Landung verbessern, Dezember 2012](#),
 - [DHV-Info 196 -> Lande- und Starttechniken, November 2015](#).

Geeignete Videos, aus denen man sich etwas abschauen kann, sind z.B.

- 1) [verschiedene Landungen mit Anflügen, z.T. unter turbulenten Bedingungen](#),
- 2) [180 mehr oder weniger gelungene \(Ziel-\)Landungen](#),
- 3) [Landungen mit langem Ausgleiten, z.T. spätem Aufrichten und einigen Kunststückchen](#),
- 4) [klassisch vorbildliche Landungen bei leichtem Wind mit frühem und hohem Aufrichten](#),
- 5) [die letzten 7 Minuten des DHV-Lehrvideos 'Starten-Steuern-Landen mit dem Drachen'](#),
- 6) [Zeitlupe mehr oder weniger gelungener \(Ziel-\)Landungen, DoSi-Fußlandung \(einige GS\)](#),
- 7) [Animation richtiges und falsches Ausstoßen](#).

Nach dem Studium von Texten, Bildern und Filmen sollte man eine detaillierte Vorstellung seiner idealen Landung in sich tragen, die man vor jeder Landung vor seinem inneren Auge ablaufen lassen kann, mit Erkenntnissen über zuletzt gemachte Fehler, die man jetzt vermeiden will. Denn nur ein einziger Fehler, z.B. ein Ausstoßen nach vorne statt nach oben, kann eine Landung noch verderben, obwohl man sonst alles richtig gemacht hat.

Auf der anderen Seite können Landungen auch mal klappen, weil die Bedingungen gerade ideal sind, z.B. der Wind, und andere Dinge zufällig perfekt gelingen, wie z.B. ein Ausstoßen zum genau dazu passenden Zeitpunkt, obwohl man ständig (dieselben) Fehler macht, sich z.B. nicht genügend aufrichtet. Doch so macht man sich das Landen unnötig schwer und anstatt konstant sicher und gut aufzusetzen bleibt eine gelungene Landung Glückssache.

Und oft weiß man gar nicht, was man falsch macht, sondern denkt, alles richtig zu machen und wundert sich nur, dass man immer wieder auf die Nase geht und nicht voran kommt.

Besonders schnell aus Fehlern lernen und sich verbessern kann man, wenn es möglich ist

- a) innerhalb kurzer Zeit mehrmals zu landen, und wenn
- b) diese Landungen von außen fachkundig begutachtet werden.

Durch eine fachkundige Betrachtung von außen werden Fehler eher erkannt und es wird vermieden, dass sich Fehler einschleichen, fortsetzen und festigen, denn solange einem Fehler gar nicht bewusst sind, werden sie oft wiederholt.

Durch Serien von Landungen, mit den einzelnen Phasen der idealen Landung im Hinterkopf, lassen sich Fehler sofort ausbügeln, bis einem die zu einer guten Landung gehörenden Eindrücke, Reize und Signale (Fahrtwind, Bügeldruck etc.), Körperhaltungen (Arme, Rücken, Beine etc.) und Bewegungsabläufe immer vertrauter werden und schließlich in Fleisch und Blut übergehen. Spätestens nach ca. 5 Landungen hintereinander sollte man das jeweils Erlernte aber erst einmal sacken lassen.

Für mehrere Übungsflüge pro Tag eignet sich vor allem der Schleppbetrieb, wo Start und Landeplatz nebeneinander liegen und das Gerät aufgebaut bleibt. Auch am Übungshang sind einige Flüge am Tag möglich, wobei jedoch wegen der geringen Höhe eine Landeeinteilung entfällt und das aufgebaute Gerät jeweils zum Startplatz hochzutragen ist.

Eine fachkundige Begutachtung und Anleitung erfolgt in der Schulung durch den Lehrer bzw. seine Assistenten, entweder vom Boden aus oder im Doppelsitzer mittfliegend. Die unmittelbaren Anweisungen, Korrekturen und Erklärungen eines mittfliegenden Lehrers dürften sich noch besser einprägen und so noch mehr bewirken als die Beobachtung des Schülers von weiter entfernt, Anweisungen per Funk und eine spätere Manöverkritik. Allerdings wird mit Doppelsitzern fast ausschließlich auf Rädern gelandet, so dass eine Fußlandung (Ausstoßen, Auslaufen) nicht eingeübt werden kann. Außerdem muss sich der Schüler bei seinen ersten Alleinflügen bei der Landeeinteilung auf den flacheren Gleitwinkel seines Gerätes umstellen.

Ansonsten kann man geschätzte Fliegerkameraden bitten, die Landungen zu beobachten, möglichst zu filmen, auf Fehler hinzuweisen und Empfehlungen zur Verbesserung zu geben. Zudem werden Start-Lande-Trainings mit Video-Feedback von einigen Flugschulen angeboten oder in Vereinen organisiert.

Per Video wird einem schonungslos der Spiegel vorgehalten. Man kann seine Fehler selbst erkennen und einsehen, wiederholt genau studieren und mit anderen besprechen. Neben Aufnahmen vom Boden aus, mit denen die Landeeinteilung gut zu dokumentieren ist, zeigen eigene Aufnahmen vom Flügel aus sehr gut, wie man sich im Endanflug, beim Aufrichten, Abfangen, Ausgleiten, Ausstoßen und Auslaufen verhält, siehe Video 4) oben. So lassen sich aus jedem Flug Erkenntnisse für das Landen gewinnen.

Damit eine missglückte Landung glimpflicher ausgeht, sollte man nur mit breiten Rädern oder Kufen an der Basis fliegen, denn auch versierte Piloten können bei der Landung mal in Schwierigkeiten geraten, z.B. wenn im letzten Moment der Wind dreht. Die Gleitzahl verringert sich durch Räder nur um knapp 1% (Anfängergerät im Trimmflug) bis etwa 3% (Hochleister/Starrer im Schnellflug).

Aber auch schon bevor man in die Luft geht, lassen sich ein paar Dinge für das Landen trainieren.

So kann ich mir z.B. gut vorstellen, dass man sein Augenmaß für die Landeeinteilung, das Abfangen des Endanflugs, das Ausgleiten und den Zeitpunkt des Ausstoßens bereits zuhause am PC mit dem Drachenflug-Simulator von FlightGear trainieren kann, siehe [Drachenflugsimulator für die Ausbildung](#) im Gleitschirm- und Drachen-Forum, selbst wenn die anderen sinnlichen Eindrücke dabei fehlen. Die Installation der aktuellen Version von FlightGear 2016.4.4 verlangt allerdings, dass man sein Antivirus-Programm deaktiviert, so dass ich es selbst noch nicht ausprobiert habe.

Am Boden lässt sich auch schon das entscheidende Umgreifen, Aufrichten und Ausstoßen nach oben, und hier werden nach meiner Einschätzung die meisten Fehler gemacht, üben,

indem man sich mit seinem Gurtzeug in ein Trapez-Gestell einer Flugschule, eines Vereins oder Marke Eigenbau hängt. Als erstes ist dabei dafür zu sorgen, dass man sich mit seinem Gurtzeug genügend weit (möglichst > 60 Grad) aufrichten kann. Ggf. sind Einstellungen am Gurtzeug zu verändern (z.B. die Beinschlaufen weiter stellen). Anschließend lassen sich aus der Liegend-Position heraus das Öffnen des Gurtzeugs, das Herausnehmen der Beine und die Bewegungen des Umgreifens und Aufrichtens durchspielen.

Im Flug kann das Umgreifen, Aufrichten, Abfangen des Endanflugs und das Ausgleiten bis zum Strömungsabriss gefahrlos und entspannt in größerer Höhe erprobt und geübt werden. Ausstoßen sollte man jedoch auf keinen Fall, um nicht scharf abzunicken und sich dadurch ggf. ungewollt nach vorne zu überschlagen (Tuck).

Wenn man im Gurtzeug ohne Anstrengung (ohne sich an den Trapez-Seitenrohren hoch ziehen und halten zu müssen) genügend aufrecht hängt, kann man den Bügeldruck (an den Trapez-Seitenrohren) beim Abfangen (dem Zug nachgeben und ggf. drücken) und Ausgleiten (anhaltendes Drücken) spüren.

Der Übergang zum vollständigen Strömungsabriss (Stall) ist daran zu erkennen, dass der Bügeldruck (Gegendruck des Trapezes) kurz nachlässt (weich wird), wenn die Strömung auch hinten, am Außenflügel, abreißt. Bei der Landung sollte man den Flügel jedoch bereits vor dem Stall zum Bremsen ausgestoßen oder bei der Lauflandung weit rausgedrückt haben.

In der Höhe kann man sich auch mal auf die sinnliche Wahrnehmung der Geschwindigkeit konzentrieren, wie sie beim Abfangen und Ausgleiten in Verbindung mit dem Anstellen des Flügels und dem Bügeldruck abnimmt. Für einen Intermediate mit einer Flächenbelastung von 8 kg/m² beträgt die Geschwindigkeit für bestes Gleiten knapp 44 km/h, für geringstes Sinken gut 38 km/h, und seine Stallgeschwindigkeit gut 30 km/h.

Voraussetzung für ein gefühlvolles Landen ist ein richtig getrimmtes Gerät. Es darf bei losgelassenem Steuerbügel weder (bei loser VG, gesetzter Wölbklappe) zum Pumpen neigen, noch (bei voller VG, null Grad Wölbklappe) ungemütlich schnell werden. Auf keinen Fall darf die Aufhängung weiter als für das Gerät zugelassen nach hinten versetzt werden.

Bei einem fremden bzw. neuen Gurtzeug ist unbedingt zu überprüfen, ob, bzw. durch geeignete Einstellungen dafür zu sorgen, dass man sich damit möglichst genau so gut aufrichten kann wie mit dem alten.

Bei einem fremden bzw. neuen Gerät ist für die Landeeinteilung dessen Gleitleistung im Vergleich zum gewohnten Gerät zu berücksichtigen. Ängstlicher Respekt vor höheren Leistungsklassen ist aber nicht angebracht. Ein entspannter Hochleister gleitet nicht weiter als ein gespannter Intermediate und mit einem Starren kann man mit voll gesetzten Wölbklappen mindestens so steil reinkommen wie mit einem Anfängergerät. Für das Ausgleiten und Ausstoßen nennt der DHV-Testbericht, wie leicht der Moment des Stallens zu finden ist. Bei gespannten Hochleistern und Starren erfolgt der Übergang zum Stall generell schneller als bei Anfängergeräten. Bei einem mehr nach vorne gehenden Trapez mit einer weiter vorne liegenden Basis sind die Arme mehr gestreckt, was das Ausstoßen erschwert.