



Brauchen wir eine neue LANDETECHNIK?

VON ROBERT SCHRÖDER

FOTOS: MARKUS HÖSLI



Eine Landung verlangt immer besondere Aufmerksamkeit, und ab und zu gelingt sie nicht so, wie wir es uns vorstellen. Das Fliegen mit Mindestfahrt in Bodennähe verzeiht nun mal keine Fehler.

Nachdem ich immer wieder Zeuge harter Landungen war, habe ich mich etwas intensiver mit dem Thema „Landung“ auseinandergesetzt. Auslöser für meinen Beitrag war jetzt der Artikel „Lernen durch Visualisierung“ in [segelfliegen](#) 03/2015, in dem als Beispiel für die bildliche Darstellung einer Flugphase die Landung gewählt wurde.

Im Laufe der Jahre habe ich feststellen müssen, dass die betroffenen Piloten sich nicht nur einfach verschätzten. Ihre Landetechnik war deutlich anders als meine, entsprach aber wohl dem, was sie gelernt hatten – genau der Landetechnik, die in dem betreffenden Bericht gezeigt wird und die in gewissen Situationen fast keine Korrekturmöglichkeit erlaubt.

Bei den harten Landungen ist der Ablauf eigentlich immer der Gleiche: Der Abfangbogen wird viel zu früh eingeleitet. Dadurch reduziert sich die Fahrt zu schnell. Das Höhenruder wird kontinuierlich bis zum Anschlag durchgezogen, und wenn die Mindestfahrt erreicht ist, ist die Erde noch zu weit weg. Die letzte mögliche Rettung, die Bremsklappen einzufahren (nicht bei Hinterkantendrehklappen oder Wölbklappenkopplung), fällt einem nicht ein, und was dann folgt, kennen wir.

Die in der letzten Ausgabe gezeigte Anleitung für eine Landung ist meiner Meinung nach nicht die Beste, um solche Situationen zu verhindern, zu erkennen oder sie zu korrigieren.

Meine Kritik

Sie beginnt bei **Schaubild 3** (aus [segelfliegen](#) 3/15, nächste Seite): „Abfangen in etwa 10 m Höhe“: Das ist zu hoch. In 30 Fuß Höhe (9 m) beginnt der Abfangbogen bei einem 175-Tonnen schweren Airbus A330. Die Anfluggeschwindigkeit liegt hier bei 240 bis 250 km/h und die Sinkgeschwindigkeit bei etwa 3,5 m/s. Wer tatsächlich mit einem Segelflugzeug so hoch mit dem Abfangen beginnt, legt den Grundstein für eine harte Landung.

„Der Blick wandert weit nach vorne“ und „Allmähliches Ziehen am Höhenruder“: Bei einem Abfangbogen in passender Höhe ist dies sicher richtig. Ist man aber tatsächlich noch 10 m hoch, halte ich es für zu früh. Die Folge: Im Verlauf der Landung kann die Kontrolle über die Geschwindigkeit verloren gehen.

Schaubild 4 (nächste Seite): „Kontinuierlich zur Fahrtabnahme am Höhenruder ziehen“: Dadurch kommt es zur Unterschrei-

tung der Mindestfahrt bei den harten Landungen.

Schaubild 5 (nächste Seite): „Mindestgeschwindigkeit, Zweipunktlage, Höhensteuer voll gezogen“: Betrachten wir den Augenblick unmittelbar vor dem erwarteten Aufsetzen genauer: In diesem Moment des Fluges haben wir die Kontrolle des Flugzeugs weitgehend verloren. Da wir mit Mindestgeschwindigkeit fliegen, können wir die Querruder nicht mehr voll einsetzen, und auch um die Querachse sieht es kaum besser aus: Das Höhenruder ist voll gezogen – mehr geht nicht. Nur nachdrücken kann ich noch – direkt über dem Erdboden.

Kurze Zeit später fliegt das Flugzeug dann nicht mehr. Es sackt durch. Wenn die Erde da ist, wo sie hingehört, ist alles gut und wir sprechen von einer Landung. Meinen Vorstellungen einer Landung entspricht das allerdings nicht. Ich bin der Meinung, ein Flugzeug sollte so lange wie möglich voll steuerbar sein. Der Kontrollverlust beim Ausrollen ist schlimm genug. Prinzipiell gefällt mir die Idee, die Bremsklappen bei 50 Prozent zu lassen. So hat man in beide Richtungen (Widerstand/Auftrieb erhöhen oder verringern) einen gleich großen Bereich, befindet sich also genau in der Mitte der Grenzwerte.

Was ich anders mache:

Auch wenn es in den Schaubildern nicht erwähnt ist, beginnt die Landung mit der Auswahl der Anfluggeschwindigkeit. Meist heißt es: Gelbes Dreieck! Dies ist die empfohlene geringste Geschwindigkeit für den Landeanflug. Ein Beispiel aus der Praxis: Bei der LS 8 ist diese Markierung bei 90 km/h. Interessanterweise beginnt der „grüne Bogen“ des normalen Betriebsbereiches aber erst bei 97 km/h. Im Landeanflug versuche ich, diese Geschwindigkeit nicht zu unterschreiten.

Zusätzlich addiere ich zu meiner Anfluggeschwindigkeit noch den „halben Wind“ – bei 30 km/h Wind also nochmal 15 km/h schneller anfliegen. Dieses Verfahren ist nichts „Selbstgestricktes“, sondern in der Fliegerei weit verbreitet, auch wenn manchmal nur ein Drittel der Windgeschwindigkeit als Zuschlag empfohlen wird.

In etwa zehn bis 20 Metern Höhe kontrolliere ich ein letztes Mal die Geschwindigkeit. Danach schaue ich nicht mehr auf die Instrumente, aber auch nicht „weit nach vorne“. Ich konzentriere mich auf das Landefeld: Sind dort Hindernisse? Am Flug-

Das Abfangen

Piste

- Abfangen in etwa 10m Höhe
- Blick wandert weit nach vorne
- Allmähliches Ziehen am Höhensteuer
- Bremsklappen: konstant 50%

Schaubild 3

Das Ausschweben

- Flügel waagrecht!
- Richtungskontrolle mit dem Seitensteuer
- Kontinuierlich zur Fahrtabnahme am Höhensteuer ziehen
- Blick weit nach vorne
- Bremsklappen: konstant 50%

Schaubild 4

platz könnten Menschen, Tiere, Fahrzeuge oder andere Flugzeuge im Weg sein oder in diesem Moment in den Weg laufen beziehungsweise rollen. Bei Außenlandungen suche ich mein Landefeld darüber hinaus nach Pflöcken, Zäunen, Gräben und Sonstigem ab. Hat das Landefeld einen Absatz? Steigt das Gelände an oder fällt es ab? Vieles kann man leider erst kurz vor dem Aufsetzen erkennen. Darüber hinaus versuche ich, durch Größenvergleich mit Bewuchs oder anderen Gegenständen im erweiterten Blickfeld meine Höhe abzuschätzen. Um weiterhin eine Kontrolle über die Geschwindigkeit zu haben, ändere ich meine Längsneigung nun nicht mehr, bleibe weiter auf meinem „Aiming Point“. Bei einem normalen Anflug (hindernisfrei)

fange ich dann ein Segelflugzeug in etwa 3 m Höhe ab, bei einem steilen Anflug entsprechend höher, und lasse es mit einer geringen Sinkrate aufsetzen. Auf keinen Fall ziehe ich das Höhenruder voll durch. Selbst wenn das Flugzeug eine überraschend hohe Sinkrate hat, korrigiere ich eher mit Einfahren der Bremsklappen, als einfach nur zu ziehen. Vielen Piloten ist nicht klar, dass das Einfahren der Bremsklappen nicht nur den Auftrieb erhöht, sondern gleichzeitig den Widerstand verringert – anders als wenn wir das Höhenruder ziehen. Die Aufsetzgeschwindigkeit liegt dann meist etwas unterhalb des „gelben Dreiecks“. Neben den Bremsklappen steht mir nun auch die Radbremse zur Verfügung. Ob das Flugzeug dabei in Zweipunktlage aufsetzt oder nicht, ist für mich vollkom-

men unerheblich.

Sollte ein Flugzeug bei zu starkem Einsatz der Radbremse dazu neigen, „auf den Kopf“ zu gehen, ziehe auch ich das Höhenruder durch. Aber wirklich erst beim Ausrollen!

Maßnahmen gegen eine harte Landung

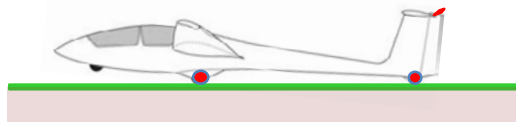
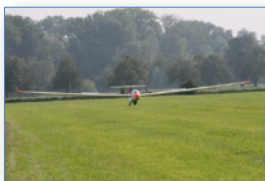
- Späteres Abfangen
- Höhenruder nicht voll durchziehen
- Bewusst mit geringer Sinkgeschwindigkeit aufsetzen
- Nicht mit Mindestfahrt aufsetzen

Wir machen Fehler

Wir sind Menschen und verschätzen uns; wir machen Fehler. Bei einer Landung brauche ich deshalb immer ein Fehler verzeihendes Element – entweder ein Fehler verzeihendes Flugzeug oder eine entsprechende Landetechnik.

Die oben kritisierte Landetechnik braucht ein gutmütiges Flugzeug. Bitte nicht falsch verstehen: Man kann so landen – nur wird der Raum für Fehler, je moderner und schwerer ein Flugzeug ist, immer geringer. Und mit einer Diana 2, sicher ein Extrembeispiel, geht es dann gar nicht mehr. Was meine ich mit gutmütig? Angefangen habe ich auf einem Bergfalken 2, dann Grunau Baby und Ka-8. Der Übergang von Mindestfahrt zum Sackflug war bei diesen Flugzeugen auch aufgrund der geringen Flächenbelastung so weich, dass man es kaum merkte; eine Eigenschaft, die erstaunlicherweise auch bei manchen moderneren Schulflugzeugen vorhanden ist. Selbst im überzogenen Flugzustand fallen sie dank des Bodeneffektes relativ weich zu Boden.

Auch war es damals sinnvoll, wegen der empfindlichen Holzkufen mit voll gezogenem Höhenruder aufzusetzen. So wurde die Kufe so weit wie möglich entlastet. Mittlerweile fliegen wir aber mit ganz anderen Flugzeugen. Ich fliege meine ASG 29 ohne Wasserballast mit einer 42er-Flächenbelastung und früher die ASH 25M mit 47 kg/m². Das ist etwa doppelt so schwer wie früher. Hier brauche ich genügend Fahrt, um meine Fehler bis zum Boden korrigieren zu können. Auch gibt es keinen konstruktiven Grund mehr, besonderes langsam aufzusetzen. Bei meiner Landetechnik mag die höhere Aufsetzgeschwindigkeit ein Kritikpunkt sein, denn die Ausrollstrecke ist in der Tat länger. Dieser Ansatz greift aber zu kurz: Es geht um die gesamte Landedistanz. In an-

Das Aufsetzen

- Mindestgeschwindigkeit
- Zweipunktlage
- Höhensteuer voll gezogen
- Bremsklappen: weiterhin 50%

Schaubild 5

deren Bereichen der Fliegerei betrachtet man dabei die Distanz von dem Punkt, an dem man 50 ft Höhe (15 m) durchfliegt bis zum Stillstand. Dies passt auch ganz gut für das Segelfliegen, weil es ungefähr der Überflughöhe eines Hindernisses (Leitungen, Bäume oder Sträucher) im Endanflug entspricht.

Vergleichen wir beide Landetechniken

Gleiche Flugzeuge, gleiche Ausgangshöhe, gleiche Geschwindigkeit: In oben genannten Szenario fängt man deutlich höher ab, damit reduziert sich schon früher die Geschwindigkeit. Die Wirksamkeit der Bremsklappen verschlechtert sich dadurch. Folglich baut man die Energie langsamer ab. In meinem Beispiel setze ich früher auf und kann am Boden rollend schon die Radbremse einsetzen, während man im anderen Fall noch schwebt und folglich auch weiter hinter dem überflogenen Hindernis aufsetzt. Erst nach dem Aufsetzen hat die verbildlichte Landetechnik den Vorteil der kürzeren Ausrollstrecke. Meine gesamte Landestrecke ist dennoch kürzer.

Daher bleibt für mich die in der letzten Ausgabe vorgestellte Landetechnik für Sonderfälle vorbehalten: Bei Landungen im Wasser, Getreide, hohem Mais, Wald oder auf extrem kurzer Landefläche würde auch ich versuchen, das Flugzeug mit Mindestfahrt aufzusetzen.

Aber freiwillig und ohne Not an die Betriebsgrenzen eines Flugzeugs zu gehen (die Mindestfahrt ist eine davon), entspricht nicht meinem Sicherheitsvorstellungen. Wo sind die Reserven für Unvor-

hergesehenes und Notfälle? Wie ist das Flugverhalten im Bereich der Mindestfahrt bei Regen oder übermäßiger Mückenverschmutzung? Was ist, wenn versehentlich mit der falschen Wölbklappenstellung angefliegen wird? Wo sind die Fahrtreserven bei einer Windscherung oder Turbulenz? Was passiert, wenn das Wasser aus dem Hecktank nicht abfließt oder aus Versehen mit falscher Schwerpunktlage geflogen wird?

Es heißt: „Fahrt ist das halbe Leben“. Das gilt vor allem in Bodennähe. Vielleicht haben wir uns beim Segelfliegen durch das Kreisen in der Thermik zu sehr an das Fliegen nahe der Mindestfahrt gewöhnt?

Sehr viele Segelflieger haben wenig Flug Erfahrung. Das war früher nicht anders. Geändert haben sich aber die Flugzeuge: Discus und LS-8 statt Spatz und Ka-8. Darüber hinaus haben heute 70 bis 80 Prozent aller neuen Segelflugzeuge ein Klapptriebwerk. Hat sich die Segelflugausbildung in der Landetechnik angepasst oder glaubt man wirklich, das Verschieben des gelben Dreiecks wäre ausreichend? Man kann versuchen, es besser zu machen – muss aber dafür das Bestehende in Frage stellen.

Möglichst große Fehlertoleranz

Auch wenn das Dargestellte offiziell der Grundschulung des Schweizer Lehrplans entspricht, wird in Deutschland gemäß „Methodik der Segelflugausbildung“ des DAeC fast genauso gelehrt. Und gerade weil es die Grundschulung ist, muss hier besonders auf die zukünftige Anwendbarkeit des Gelernten geachtet werden. Eine

Erkenntnis aus der professionellen Fliegerei ist die, dass der Mensch in Stresssituation immer wieder auf das zurückfällt, was er einmal zuerst gelernt hat. Meiner Meinung nach sollte es deshalb das Ziel sein, von Anfang an eine Landetechnik zu vermitteln, die möglichst vielen Situationen und Flugzeugen gerecht wird und eine möglichst große Fehlertoleranz bietet.

Bleibt für mich noch eine Frage:

Was hat es mit der Zweipunktlage auf sich? Was ist der Grund, warum ist sie so wichtig? Um die Kräfte bei einer harten Landung gleichmäßig in den Rumpf zu leiten, oder ist es was ganz anderes? Ich habe es bis heute nicht verstanden.

ZUVERLÄSSIGKEIT UND PRÄZISION AUF DIE PILOTEN VERTRAUEN.
SEIT ÜBER 80 JAHREN. WELTWEIT. JEDEN TAG.

winter instruments

TEL. 07477 / 262 · FAX 1031
WWW.WINTER-INSTRUMENTS.DE