

Probleme bei der Landung erkennen

Die Nächste wird besser

Fliegen heißt Landen, sagt man. Zwar sind auch das Rollen, der Start und die Navigation anspruchsvoll – die Landung aber zeigt genau, was ein Pilot kann

Happy landings«, wünschen sich manche Piloten untereinander, und darin schwingt bereits die Möglichkeit mit, dass auch das Pech mal zuschlagen könnte. Nicht immer muss das dramatisch ausgehen und mit einem Bruch des Materials enden:

Eine Landung mit mehreren Hopsern oder ein unkontrolliert scheinendes Schlingern nach dem Aufsetzen möchte man ebenfalls lieber vermeiden. Natürlich taugen Bodenturbulenzen und Seitenwind immer als gute Entschuldigung vor Fliegerkameraden auf der

Club-Terrasse. Doch tief im Inneren weiß man es besser: Auch unter extremen Bedingungen kann das Aufsetzen eines Luftfahrzeugs akkurat gesteuert und kontrolliert ablaufen, ohne dass es zu einer Beschädigung kommt – Kratzer am Ego inklusive.

Zu hoch abgefangen: Wenn die Pistenlänge ausreicht, lässt sich das Aufsetzen noch hinausschieben. Dazu das Höhenruder nachlassen und gefühlvoll Gas geben, damit es nicht vorschnell zum Strömungsabriss kommt





Nase hoch! So weit sollte man es nicht kommen lassen. Zu spätes Abfangen kostet leicht das Bugrad

Sollte es allerdings doch einmal zu einer aufschlagsartigen Landung gekommen sein, muss ein gewissenhafter Pilot den Mut aufbringen, sein Missgeschick einzugestehen. Nicht nur bei gewagten Manövern im Flug, auch bei der Landung können Kräfte auftreten, denen das



Kopfstandgefahr: Aufgeweichter Boden kann eine enorme Bremswirkung haben. Umso behutsamer muss man aufsetzen

Flugzeug nicht gewachsen ist: Wer einen Schaden etwa am Fahrwerk verschweigt, handelt verantwortungslos.

Eine schlechte Landung beginnt bereits im Endanflug, wenn Geschwindigkeit und Position zur Landebahn nicht stimmen oder schlicht ignoriert werden. Je näher man der Bahn kommt, desto weniger Zeit bleibt für eventuell notwendige Korrekturen. Vorstellen kann man sich das wie einen Trichter: Ist der Spielraum zu Beginn des Endanfluges noch einigermaßen groß, wird der Trichter mit abnehmender Distanz zur Schwelle immer enger, die Zeit für angemessene Reaktionen damit immer kürzer. Eine Landung aber muss geflogen und nicht versucht werden! Stimmt etwas Grundlegendes nicht, heißt es durchstarten und noch einmal versuchen – und das ist keineswegs ehrenrührig, sondern zeigt, dass man verstanden hat, worauf es bei der Landung ankommt.

Häufig gemachte Fehler sind in diesem Zusammenhang zu spät begonnene Abfangbögen, zu hohes Ausschweben mit anschließendem Durchsacken und hartem Aufsetzen sowie schiebendes Aufsetzen durch Seitenwind oder unbeabsichtigtes »Hängenlassen« der Tragfläche.

Schätzen kann gefährlich sein

Auch wer vorsichtshalber etwas schneller anfliegt, weil etwa böiger Wind herrscht, kommt unter Umständen nicht rechtzeitig runter, nämlich dann, wenn die Speed aus dem Bauch heraus erhöht wird. Dabei gibt es eine einfache Formel, mit der die korrekte Geschwindigkeit für den jeweiligen Landeanflug ermittelt werden kann, wenn das Handbuch nicht andere Vorgaben macht: Über dem Zaun sollte es bei Kleinflugzeugen die 1,3-fache V_{SO} (Stallspeed in Landekonfiguration) sein, erhöht um den halben »Gust Factor«, also die Hälfte der Differenz zwischen konstanter Windgeschwindigkeit und Böen. So lässt sich das Risiko minimieren, plötzlich mit einem gehörigen Fahrtüberschuss über die Piste zu rauschen, wenn man kurz vor dem Aufsetzpunkt aus dem Gröbsten raus ist und der Effekt eintritt, dass der Wind zum Boden hin nachlässt (Windgradient).

Unter die Kategorie reflexhafte Reaktionen und typisch menschliches (Fehl-)Verhalten fällt beispielsweise der »Autofahrereffekt«. Zu beobachten ist dieser nicht nur bei Flugschülern; auch Piloten, die sich nur ungenügend mit der Wirkungsweise des Seitenruders auseinandergesetzt haben, fallen gern darauf herein. Vor allem Flugzeuge mit Steuerhorn und Sitzen nebeneinander können dazu verleiten, dass man sich wie in einem Auto fühlt.

»Auto-Piloten« drehen am Rad

Beim Ausschweben kann es dann leicht passieren, dass die »Auto-Piloten« am Steuer drehen, um ein Gieren zur Seite auszugleichen; eben ganz so, als wäre es ein Lenkrad. Doch was sich damit ändert, ist nicht die Ausrichtung der Nase auf die Mittellinie – statt dessen kommt es zu einer zusätzlichen Querneigung des Flugzeugs, während das Gieren anhält.

Genauso reflexhaft ist der Impuls, eine seitliche Drift auf den letzten Metern ausschließlich mit dem Seitenruder zu korrigieren, um über der Bahnmitte zu bleiben. Das gelingt dann zwar, doch ohne die entgegengesetzte Neigung der Tragfläche würde man ebenfalls schiebend aufsetzen, was man vermeiden sollte. Die Technik der gekreuzten Ruder erfordert allerdings etwas Training, doch richtig ausgeführt sorgt sie für eine schiebefreie und damit fahrwerkschonende Landung.

Jeweils typische Fallen gibt es bei Flugzeugen mit Spornrad- beziehungsweise Bugrad-Fahrwerk, die mit dem unterschiedlichen Schwerpunkt – hinter beziehungsweise vor dem Hauptfahrwerk – zu tun haben. Spornradpiloten lernen früh, beim Landen die Flugzeugnase möglichst oben zu halten und idealerweise eine Dreipunktlandung hinzulegen, um die Gefahr eines Kopfstands zu minimieren. Wer allerdings beim Ausschweben nicht genau auf die Geschwindigkeit achtet oder einen zu großen Aufsetzimpuls in Kauf nimmt, bekommt beim Aufstellen der Nase Probleme: Da beim Taildragger der Schwerpunkt hinter dem Hauptfahrwerk liegt, sinkt das Heck weiter abwärts, sodass sich der Anstellwinkel vergrößert – die Maschine fliegt wieder. »Bugradler« haben es da zwar ein bisschen leichter, können



Zeichnungen: Helmut Mauch; Illustrationen: Eric Kutschke

die Anfluggeschwindigkeit aber ebenso wenig außer acht lassen wie die Nasenhaltung: Oft zu beobachten ist jedoch, dass Piloten nach dem Aufsetzen des Hauptfahrwerks die Nase viel zu schnell absenken, oder sie versuchen nach dem ersten Bodenkontakt zu zögerlich, das durchs Aufsetzen entstehende Nickmoment zu kompensieren. Übrigens ist nicht nur bei Ultraleichtflugzeugen das Bugrad meist nicht für eine solch robuste Behandlung gebaut.

Geduldig muss man sein, um ein Flugzeug mit Bugradfahrwerk nach der Bodenberührung noch in angestellter Lage zu halten und das Höhenruder so lange gefühlvoll zu ziehen, bis sich die Nase dann von ganz allein senkt. Ein weiterer erwünschter Nebeneffekt dabei: Die Maschine wird durch den erhöhten Widerstand zusätzlich abgebremst. Ist die Geschwindigkeit allerdings zu hoch, geht es bereits vorher wieder in die Luft: Das eint und verbindet Bug- und Spornradflieger. Doch was ist zu tun?

Im Zweifel lieber durchstarten

Abruptes Nachdrücken – schließlich will man ja runter – ist jedenfalls keine gute Option. Die Nase wird sich zwar senken, und es geht abwärts, doch weder die Höhe noch die Geschwindigkeit werden dann ausreichen, um den erneuten Abwärtstrend zu stoppen, sprich: abzufangen, bevor die Nase oder das Bugrad auf den Boden schlägt. Besser ist es, noch einmal gefühlvoll Gas zu geben (dabei unbedingt auf die Propellereffekte achten und mit dem Seitenruder für Ausgleich sorgen) und so Energie zu sammeln für ein erneutes Abfangmanöver, dann bei passender Speed. Immer vorausgesetzt natürlich, die Pistenlänge reicht dafür aus. Reicht sie nicht: durchstarten.

Dem hohen Wegspringen entgegenwirken kann man auch, indem man sich mit leichter Motorunterstützung (Stichwort »Schleppgas«) dem Aufsetzpunkt flach annähert. Der flache Winkel hilft dann dabei, den Impuls beim Aufsetzen klein zu halten. Für ein solches »Anschleichen« muss natürlich die Topografie am Platz geeignet sein; Bäume, Zäune oder andere Hindernisse in der Nähe der Schwelle stehen einem derartigen Manöver buchstäblich im Weg.

Zu hohes Ausschweben über der Piste ist ebenfalls nicht nur ein Schönheitsfehler, sondern kann zu ernststen Problemen führen. Kritisch ist vor allem, dass das Flugzeug in annähernd konstanter Höhe über der Piste und damit im Bodeneffekt immer noch relativ lange fliegbar bleibt. Nur wenig schneller als die Überziehgeschwindigkeit entwickelt es allerdings ein Eigenleben, das nur schwer bis gar nicht mehr zu kontrollieren ist. Mit abnehmender Geschwindigkeit und dem »Selbsterhaltungstrieb« wird es die Nase absenken. Bei reflexartigem Hochziehen, weil man ja weich aufsetzen möchte, kann es sogar passieren, dass eine Tragfläche absinkt. Wer jetzt auch noch mit dem Querruder dagegen ansteuert,



Schön schräg: Mit Vorhalte-
winkel aufzusetzen ist
keine gute Idee – besser
mit hängender Fläche und
Gegen-Seitenruder





Gleich wird es eng: Sind zu große Korrekturen erforderlich, fehlt in Landekonfiguration schon mal die Leistung, um die Piste noch zu erreichen

Zeichnungen: Helmut Mauch; Illustrationen: Eric Kutschke

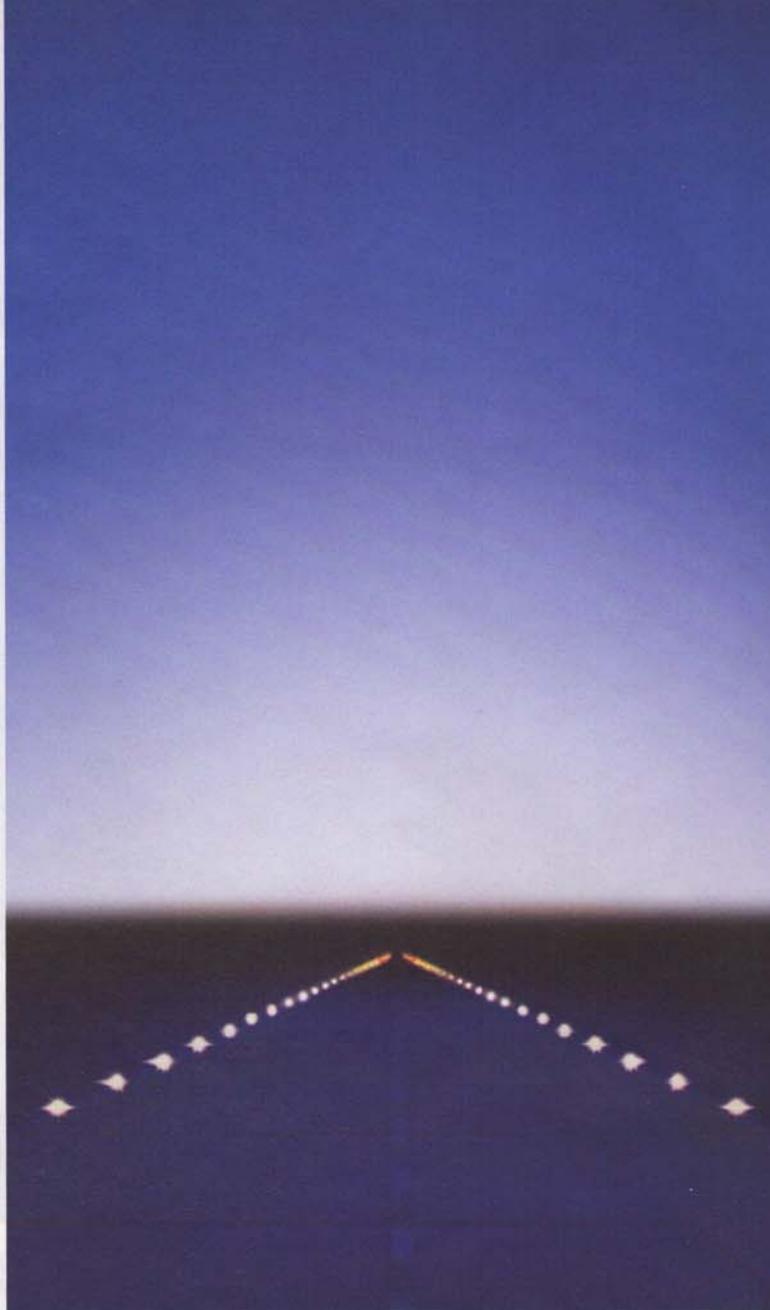


riskiert einen Strömungsabriss und ein unkontrolliertes Aufsetzen – oder sogar Aufschlagen. Bei Ziellandungs-Wettbewerben kann man ein solches Verhalten immer dann beobachten, wenn die Besatzung die Landezone und die gute Platzierung stärker im Blick hat als die eigene Sicherheit. Einfachste Lösung ist ein neuer Anflug, dann mit korrekter Höhe.

Alles muss passen

Gelingt es, die drei Faktoren Aufsetzfläche, Luftmasse und Flugzeug miteinander in Einklang zu bringen, steht einer eleganten Landung nichts mehr im Wege. Je früher eine Abweichung von der erforderlichen Fluglage erkannt wird, desto mehr Zeit bleibt für Korrekturen, um die Maschine mit passender Geschwindigkeit über der Pistenachse auszurichten. Natürlich gibt es keine Noten für Schönheit, und auf die weit verbreiteten Caféhaus-Flieger und ihre Meinung darf man nicht viel geben. Dennoch sollte die Landung nicht einfach das Ende, sondern vielmehr der Abschluss eines Flugs sein.

Helmut Mauch/mn



24/7 – länger geht nicht!

Gut zu wissen, dass es für die Business Aviation das weltumspannende Netzwerk von air bp gibt: Mit Ihrer Sterling Card erreichen Sie uns an jedem Tag der Woche 24 Stunden lang – wo und wann auch immer Sie bei uns landen.

Ausführliche Informationen über die Leistungen von air bp und das komfortable Tanken mit der Sterling Card erhalten Sie gerne auch telefonisch unter +49 0(40) 6395 3456 oder via E-Mail an sterling@bp.com.

www.airbp.com



the people on the ground
who keep you in the air