

Landeinteilung und Landung

Vielleicht ist ja gerade die Einfachheit des Landens mit dem Gleitschirm der Grund für die Häufigkeit von Lande-Unfällen. Während das Landen den Kollegen mit den schnelleren Luftfahrzeugen stets höchste Konzentration abfordert, bringt der Gleitschirmflieger seinen Flügel meist immer irgendwie runter. Und weil das so ist, wird von manchen Piloten die Notwendigkeit eines Lande-Konzeptes, nicht so richtig verstanden. Konzept bedeutet, dass frühzeitig, bereits beim Anflug der Position, die Landeverhältnisse gecheckt werden und der Landeanflug darauf abgestimmt wird.

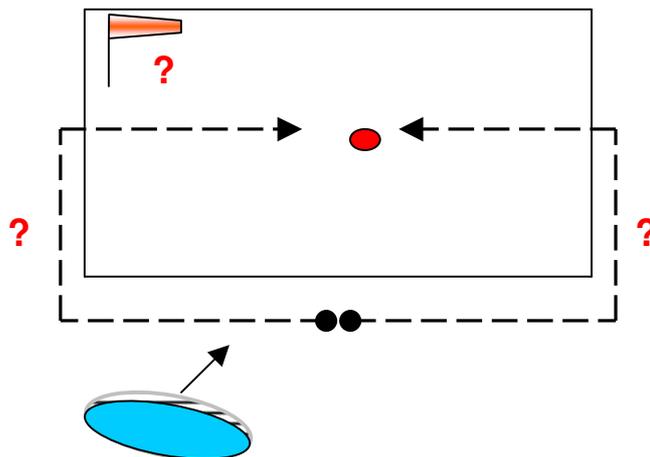


Abb.1: Bereits beim Anflug zum Landeplatz checkt der Pilot Windrichtung und Windstärke und legt die voraussichtliche Richtung der Landevolte fest

Besonders bei schwierigeren Bedingungen (stärkerer Wind, thermischer Einfluss, anspruchsvoller Landeplatz) muss der Pilot einen Plan im Kopf haben, wie er sich zu verhalten hat, wenn beim Anflug etwas vom Schema abweicht. Am wichtigsten hier; ein erforderliches Verkürzen (stärkeres Sinken) bzw. Verlängern (Heber) von Gegen- bzw. Queranflug einkalkulieren und vorher durchspielen. Häufig beobachtet man Gleitschirmflieger, die sich stur an eine Standard-Landevolte halten, ohne die momentanen Wind- und Thermikbedingungen zu berücksichtigen. Wenn im Queranflug stärkeres Sinken herrscht, muss die Kurve in den Endanflug früh genug erfolgen und nicht da, wo sie der Pilot üblicherweise macht. Kurven mit hoher Schräglage und entsprechender Energie in geringer Höhe, sind die häufigste Ursache für Unfälle beim Landen. Typisch dabei die oben geschilderte Situation: Der Pilot merkt zu spät, dass erhöhtes Sinken im Queranflug rasch in Bodennähe führt. Jetzt muss sofort in den Endanflug gedreht werden. Die Kurve erfolgt mit hoher Schräglage, es muss ja schnell gehen. Der zusätzliche Höhenverlust durch das Kurvensinken wird unterschätzt. Oft erfolgt der Aufprall auf dem Boden in der Kurve mit hoher Energie und entsprechendem Verletzungspotential.

Um solche oder ähnliche Situationen zu vermeiden, gibt es nur ein Rezept: Peilen, Peilen, Peilen und seinen Landeanflug konsequent auf die Peilung zum geplanten Landeort und den daraus resultierenden Gleitpfad abstimmen. Dem Queranflug kommt dabei besondere Bedeutung zu. Hier bleibt der räumliche Abstand zum Landeort annähernd gleich, die Peilung kann sehr präzise erfolgen. Der Pilot ist in der Lage, frühzeitig auf Abweichungen wie Steigen oder Sinken zu reagieren, indem der Queranflug verlängert oder verkürzt wird. In aller Ruhe kann ein sauberer Endanflug vorbereitet werden. Ein ausreichend langer Queranflug mit ständiger Peilung zum Landeort ist der Schlüssel zu einer sicheren Landung in der Nähe des anvisierten Landeorts. Keinesfalls darf dieser Anflugteil zu einer bloßen 180-Grad-Kehre degradiert werden. Dann bleibt der Landeort nämlich ein Zufallsergebnis, abhängig von den Launen des Windes. Und die Frage der Zuschauer am Landeplatz: „Kann man denn das Ding auch steuern“, verständlich.

Noch ein Tipp. Den Landeanflug lieber etwas höher ansetzen als notwendig, das Zuviel an Höhe kann im Gegen- und Queranflug problemlos abgebaut werden. Die Auswirkung eines zu niedrig angesetzten Landeanflugs sind häufig zu beobachten. Ein Kreis zuviel in der Position und Hektik, Hudelei, enges Kurven mit viel Schräglage sind oft die Folge. Deshalb: Wenn Du in der Position glaubst, ein Kreis geht noch, lass ihn bleiben und beginne den Gegenanflug.

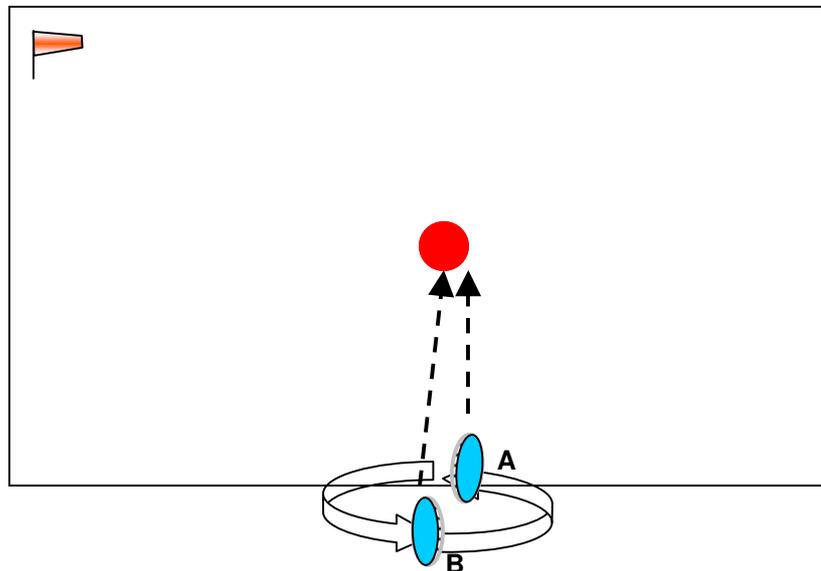


Abb.2: Die Peilung zum Landeort (Peilpunkt) beim Kreisen in der Position wird sinnvoll nach jeweils 180 Grad, wenn sich der Peilpunkt querab befindet gemacht. Das Peilen und die darauf basierenden Entscheidungen für die Landeeinteilung sind reine Übungssache und müssen immer wieder trainiert werden.

Anhaltspunkt 1: Ist die Peilung vom Horizont zum Peilpunkt etwas gleich steil, wie die von der Senkrechten zum Peilpunkt, befindet man sich einem 45 Grad-Winkel zum Peilpunkt, d.h. man ist so hoch über Grund, wie die horizontale Entfernung zum Peilpunkt beträgt. (siehe Abb.3) Rechnerisch ist man jetzt noch etwas zu hoch für den Beginn des Landeanflugs, da die korrekte Abflughöhe beim Gleitschirm etwa dem 3-fachen Gleitwinkel = ca. 30-35 Grad entspricht. Ein etwas höheres Abfliegen aus der Position hat sich jedoch bewährt, weil nur so entsprechende Korrekturmaßnahmen möglich sind.

Anhaltspunkt 2: Sehr bewährt und von vielen Piloten praktiziert: Sich beim Kreisen in der Position nach jedem halben Kreis (nach der entsprechenden Peilung) fragen: „Schaff ich locker noch einen weiteren Kreis oder wird es dann eng?“. Befindet sich der Pilot an der Position A (Mitwindteil des Kreises, näher am Peilpunkt, dadurch steilere Peilung) und entscheidet, ein weiterer Kreis ist nicht mehr sinnvoll, hat er meist die optimale Abflughöhe, wenn er, nach dem restlichen halben Kreis, den Gegenanflug beginnt.

Befindet sich der Pilot in der Position B (Gegenwindteil des Kreises, weiter vom Peilpunkt entfernt, dadurch flachere Peilung) sollte er in dieser Situation ebenfalls den Landeanflug beginnen und sich auf eine Ausweitung von Gegen- und Queranflug einstellen.

Der umgekehrte Fall ist ebenfalls nicht selten. Zu hoch in den Endanflug, vielleicht noch ein, zwei Heber, der Landepunkt wird in 10 Meter Höhe überflogen und in Flugrichtung nichts als Hindernisse. Schwierig zu sagen, welche Pilotenreaktion jetzt richtig ist. Aber zu verhindern wäre es oft einfach. Wenn es im Queranflug gut trägt, kann man häufig folgenden Fehler beobachten: Am Ende des Queranflugs ist die Höhe für den Übergang in den Endanflug noch viel zu hoch. Der Pilot entscheidet sich, den Queranflug noch einmal zurück zu fliegen. Jetzt wäre es erforderlich, sich nach der Kehre wieder leicht leeseitig zurück zur Queranfluglinie versetzen zu lassen. Statt dies zu tun wird der zweite Queranflug auf gerader Linie nach der Kehre geflogen, ein paar Dutzend Meter näher am Landeort. Der Raum für den Endanflug beginnt jetzt schon eng zu werden. Wenn es weiterhin gut trägt und möglicherweise ein nochmaliges Wiederholen des Queranflugs notwendig ist, führt diese fehlerhafte Technik unweigerlich dazu, dass der größte Teil der verfügbaren Landefläche mit

den Queranflügen „aufgefressen“ worden ist. Die Höhe für den Endanflug ist nun zwar erreicht, für denselben aber kein Platz mehr. Hindernisberührungen sind häufig die Folge oder Bremsen bis zum Strömungsabriss in zu großer Höhe, eine häufige Variante ist auch, mit scharfen Kurven noch zu versuchen die Höhe abzubauen.

Das Verbleiben auf der „Base-Line“, wie es die britischen Gleitschirmflieger nennen, ist durchaus einmal ein kleines Training wert, besonders für weniger geübte Piloten.

Voraussetzung: wenig Flugbetrieb, damit niemand durch einen ständig Queranflüge wiederholenden Piloten irritiert wird. Übung: In größerer Höhe (3-4 mal so hoch wie üblich) in den Queranflug einbiegen. Beim jeweiligen Wiederholen des Queranflugs nach der Kehre stets wieder auf die ursprüngliche Queranfluglinie zurück versetzen lassen. Darauf achten, dass man immer in gleicher Entfernung zum Landeort bleibt. Bewusst die Peilung schulen für den rechtszeitigen Übergang in den Endanflug.

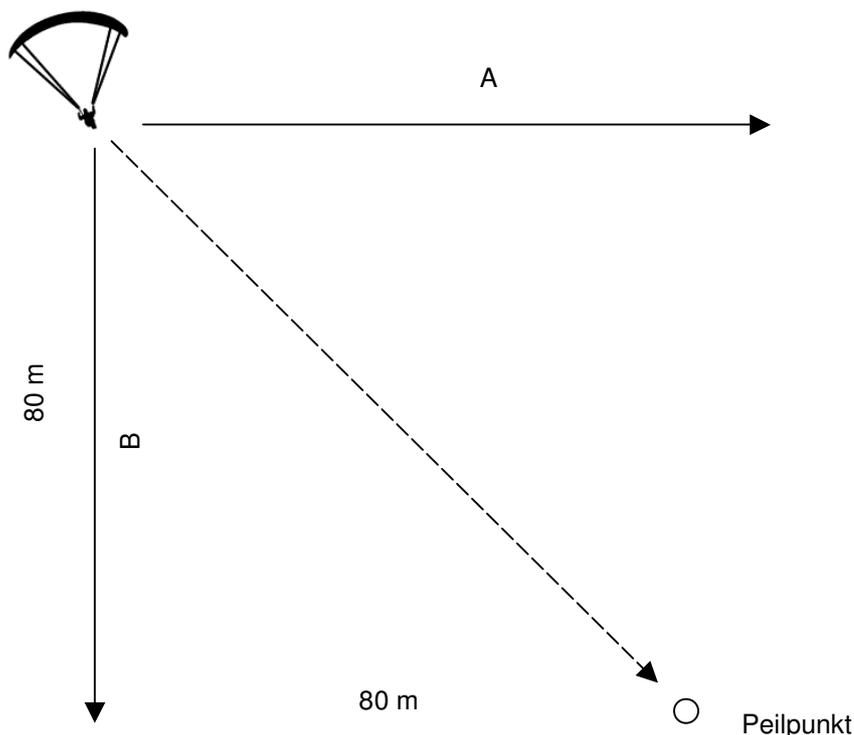


Abb.3: Peilen ist eigentlich ganz einfach. Wenn die Peilung von der Horizontlinie (A) zum Peilpunkt etwa gleich steil ist, wie die Peilung aus der Senkrechten (B) zum Peilpunkt, weiß man, dass Höhe über Grund und die horizontale Entfernung zum Peilpunkt etwa gleich sind, in diesem Fall ca. 80 Meter. Man kann sich jetzt sicher sein, dass genügend Höhe für den Landeanflug zur Verfügung steht, eher ein Tick zuviel.

Wer jetzt noch nach der Methode vorgeht „Schaff ich locker noch einen Kreis“, wie bei Abb. 2 beschrieben, hat schon einmal einen entscheidenden Punkt gemeistert: Die richtige Abflughöhe aus der Position.

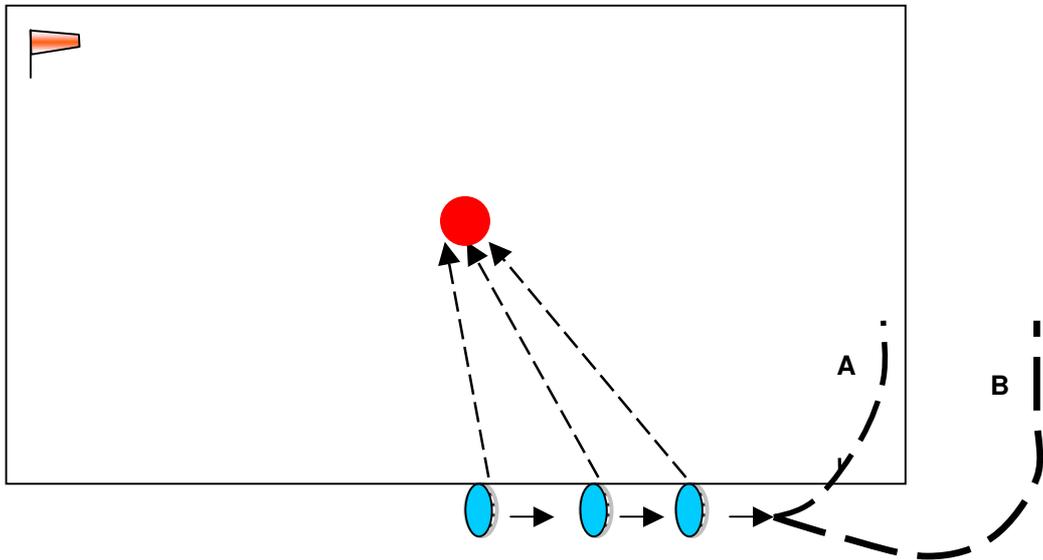


Abb.4: Während des Gegenanflugs peilt der Pilot ständig auf den Peilpunkt (Luftraumbeobachtung aber nicht vergessen). Die Peilung wird immer flacher, weil die Höhe abnimmt und sich der Pilot vom Peilpunkt entfernt. Der richtige Zeitpunkt zum Eindrehen in den Queranflug ist wiederum Erfahrung- und Übungssache. In der Theorie sollte der Peilwinkel etwa dem 2-fachen Gleitwinkel = ca. 20 Grad zwischen Horizontlinie und Peilpunkt entsprechen. In der Praxis ist es schwierig einen 20 Grad-Winkel zu peilen. Anhaltspunkte für den Beginn des Queranflugs gibt es aber durchaus: Wenn sich die Steilheit der Peillinie aus dem Abflug von der Position etwa halbiert hat (keine Winkel merken, nur das Gefühl für die Steilheit der Peilung) ist es höchste Zeit für den Queranflug. Lieber etwas früher. Man kann auch über das Abschätzen des einfachen Gleitwinkels die Höhe für den Beginn des Queranflugs bestimmen. Ergibt die Schätzung, dass man locker doppelt so weit gleiten würde wie der Peilpunkt entfernt ist, liegt man ganz gut. Ein Verkürzen (Linie A) oder Verlängern (Linie B) des Gegenanflugs sollte einkalkuliert und genutzt werden, wenn steigende oder sinkende Luftmassen dies erforderlich machen. Grundsätzlich gilt: **Lieber zu hoch in den Queranflug als zu tief!**

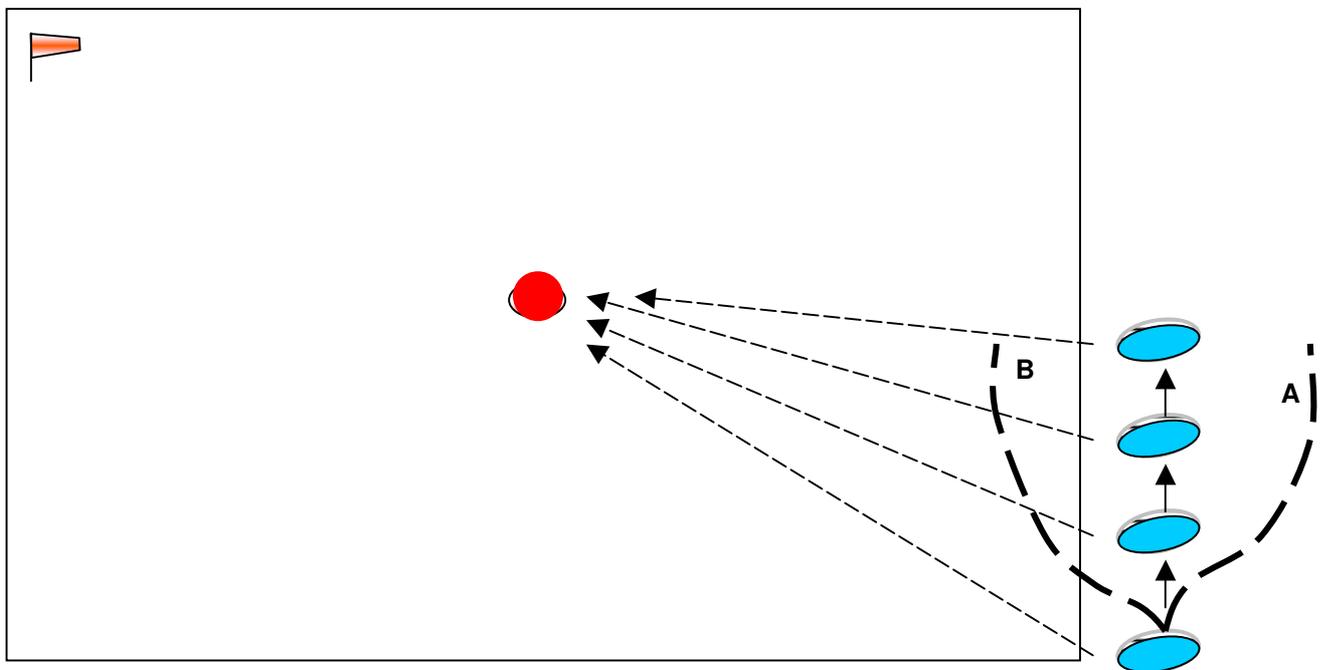


Abb.5: Queranflug: Der Anflugteil mit den effektivsten Korrekturmöglichkeiten. Weil die Entfernung zum Peilpunkt annähernd gleich bleibt, kann der Pilot sehr genau Höhe und Gleitwinkel abschätzen. Man sollte eher langsam fliegen (Minimum-Sinken), um Zeit zu haben und mit leichtem Vorhaltewinkel, weil der Seitenwind schiebt. Schon zu Beginn des Queranflugs sollte der Pilot abschätzen, ob er eher auf der hohen Seite ist und sofort ein Ausweiten beginnen (Linie A) oder ob's eher knapp wird und ein Verlagern des Queranflugs Richtung Peilpunkt erforderlich ist (Linie B).

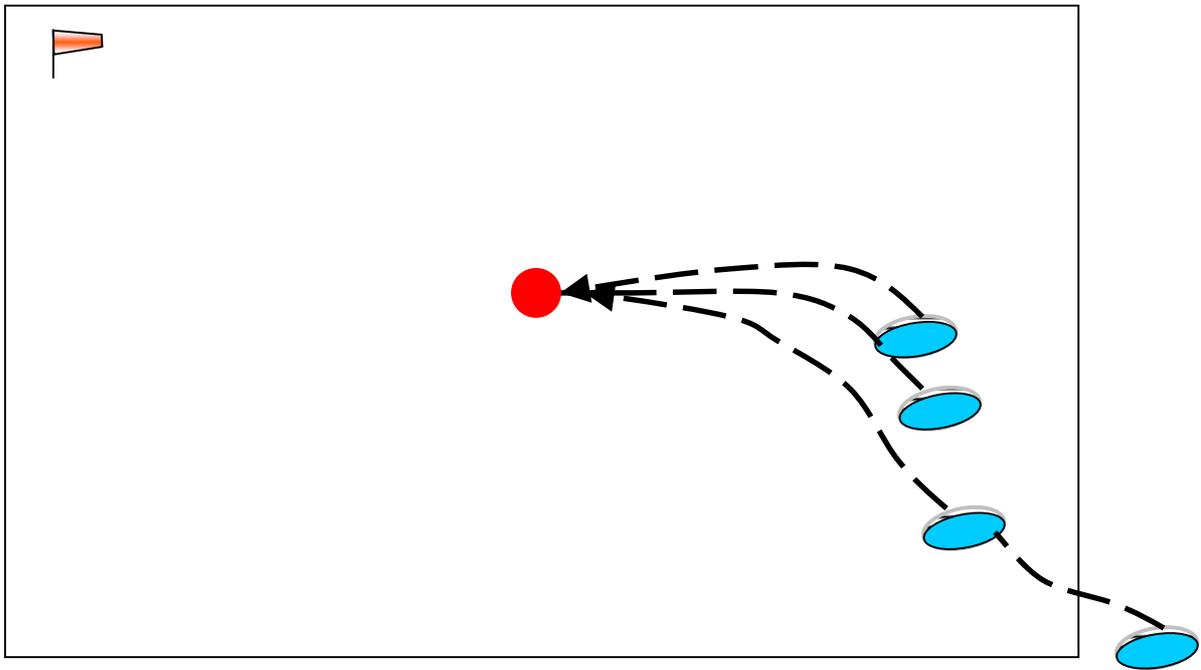


Abb.6: Wenn`s knapp ist im Queranflug, kann der Pilot jederzeit Richtung Peilpunkt abbiegen.

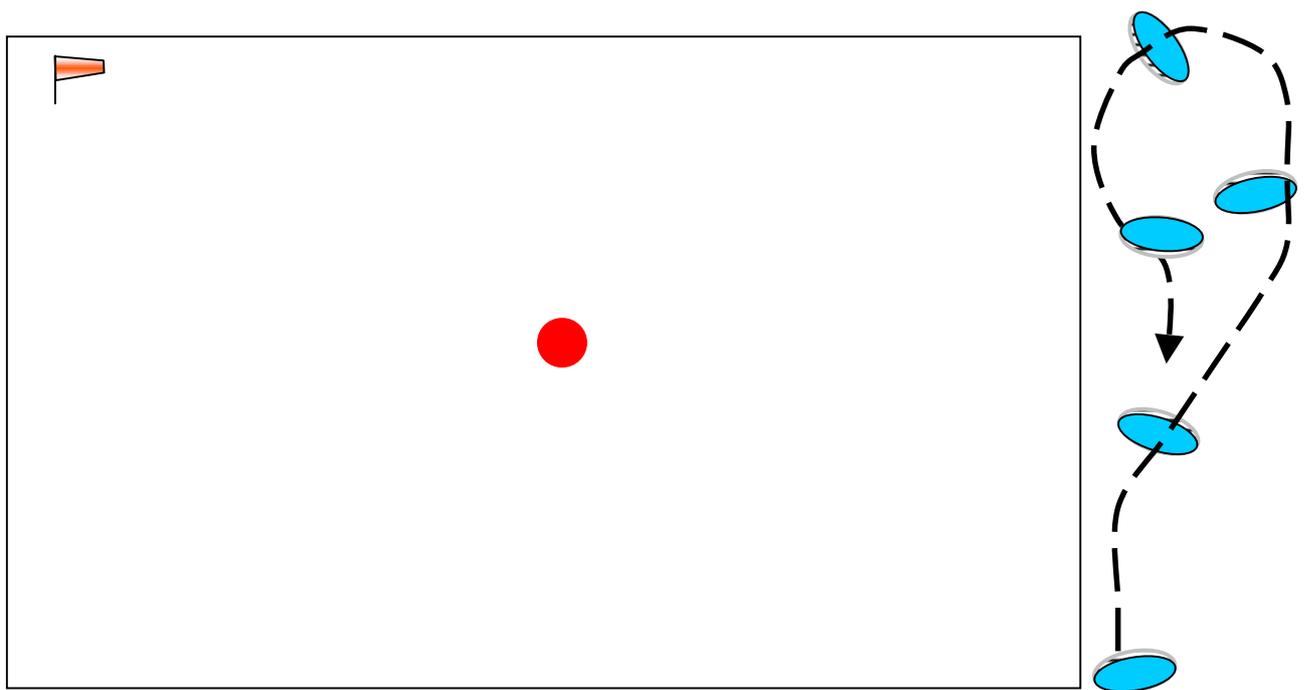


Abb.7: Zu hoch im Queranflug? Frühzeit den Anflug leeseitig ausweiten. Ergibt die Peilung zum Punkt die passende Neigung (einfacher Gleitwinkel), kann jederzeit in den Endanflug gedreht werden. Muss der Queranflug wiederholt werden, ist es wichtig, sich nach der Kehre wieder auf die Queranflugslinie zurückdriften zu lassen. Abb. 8 zeigt wie man`s nicht machen soll.

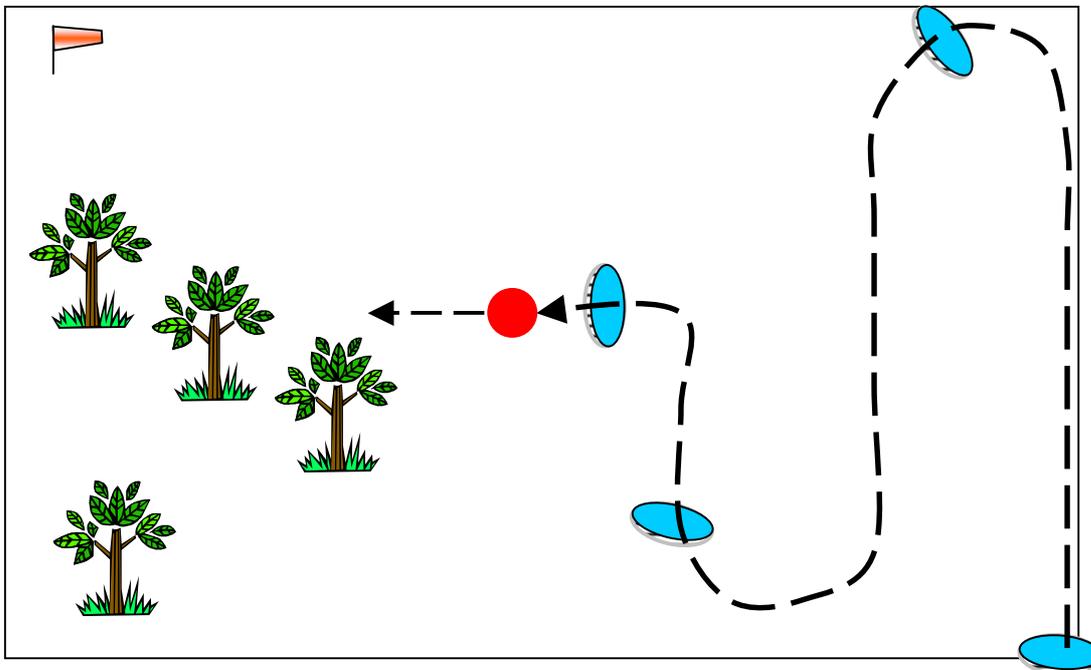


Abb.8: So besser nicht! Wird die Wiederholung des Queranflugs Richtung Peilpunkt (Landeort) verlagert, droht, wenn's weiterhin gut trägt, ein Problem. Es ist kein Raum mehr für den Endanflug, im schlechtesten Fall warten Hindernisse in Flugrichtung.

Endanflug

Der eigentliche Landevorgang geht oft dann schief, wenn bereits die Landeeinteilung versiebt worden ist. Eine der häufigsten Ursachen für harte Landungen mit Verletzungsfolgen ist ein zu kurzer, weil zu niedrig angesetzter Endanflug. Das Szenario sieht dann oft wie folgt aus: Drei bis fünf Meter über dem Boden ist die Kurve aus dem Queranflug beendet, der Endanflug beginnt. Der Pilot hat jetzt noch zwei bis vier Sekunden Zeit, den Schirm in den Geradeausflug gegen den Wind zu stabilisieren, sich aus dem Gurtzeug aufzurichten (was oft nicht beim ersten Versuch gelingt), Laufbereitschaft herzustellen und den eigentlichen Landevorgang durchzuführen. Kurz: Die Bruchlandung ist vorprogrammiert. Pendelnd, nur halb aufgerichtet, die Bremsen nicht voll durchgezogen erfolgt der Einschlag. Zeit und Raum haben im Endanflug ist ein entscheidender Faktor. Vollständig aufgerichtet ist der Pilot am besten schon im Queranflug. Im Endanflug kann man sich dann ganz auf das optimale Ausrichten des Schirmes gegen den Wind und auf den eigentlichen Landevorgang konzentrieren.

Heber...

im Endanflug können die beste Peilerei über den Haufen schmeißen. Für den Fall, dass es in geringer Höhe noch einmal ernsthaft anreißt, sollte bei der Landeplanung bereits ein Plan B zurechtgelegt worden sein, z.B. die Richtung, die das weiteste Außenlanden ermöglicht. Wichtig ist, dass man auch bei Thermikablösungen im Endanflug aktiv fliegt. Ein häufiger Fehler ist, dass Heber „mitgenommen“ werden, d.h. der Pilot bremst an. Dadurch verringern sich Horizontal- und Vertikalgeschwindigkeit und die Thermik wird unbeabsichtigt voll ausgeflogen. Die Folge ist häufig, dass es den Schirm weit über den Landepunkt trägt. Richtig wäre es, den Schirm durch Lösen der Bremsen zu beschleunigen um die Ablösung möglichst schnell mit höherem Sinken zu durchfliegen.

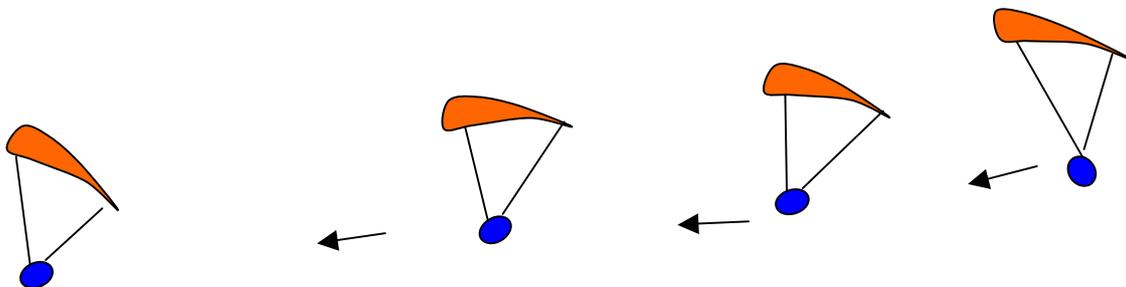
Landung

Ein moderates Lüftchen von um die 10 km/h macht das Landen zum Kinderspiel. Egal welche Landetechnik vom Piloten angewandt wird, viel falsch machen kann man nicht. Anders bei Nullwind oder wenn nur ein schwacher Hauch weht.

Viele Piloten haben mit den modernen etwas schneller getrimmten Schirmen bei wenig Wind Probleme, bei der Landung genügend Fahrt herauszunehmen um weich aufzusetzen. Mit der früher üblichen Landetechnik erfolgt die Landung relativ hart und mit zu hoher Horizontal- und Vertikalgeschwindigkeit. Wer in fünf Meter Höhe beginnt, die Bremsen allmählich immer weiter durch zuziehen, hat im Idealfall beim Aufsetzen eine Vorwärtsfahrt von 20 km/h und ein Sinken von 2m/s. Zuviel für eine weiche Landung und häufig leiden Bänder und Gelenke unter dieser Belastung. Oft sieht man dann, dass Piloten im letzten Endanflugteil die Bremsen wickeln um so den Steuerweg zu verkürzen und effektiver durchstallen zu können. Folgt das Wickeln nicht einem sehr präzisen Timing, kann's gefährlich werden. Denn um zu Wickeln müssen die Bremse zunächst einmal wieder gelöst werden. In der Folge nickt die Kappe nach vorne, bevor der Pilot, nun mit gewickelten Steuerleinen, wieder zurückbremsen kann. Bei zu geringer Höhe ist die Bodenberührung im Durchpendeln nicht zu verhindern. Die Lehrmeinung des DHV zur Landung bei wenig Wind beschreibt die „ausgeflogene Landung“, siehe Kasten.

Die „ausgeflogene“ Landung

Aus dem stabilen Endanflug wird der Boden mit Trimmgeschwindigkeit (Bremsen nur auf Fühlung) angeflogen. Etwa 1-1,5 Meter über Grund werden beide Steuerleinen zügig bis etwa zur Einstellung des geringsten Sinkens (ca. 20-30 cm) gezogen und dort gehalten. Mit diesem Anbremsen kommt es zu einer Anstellwinkelerhöhung, womit sich die Horizontalgeschwindigkeit deutlich verringert. Der leichte Pendeleffekt sorgt zusätzlich dafür, dass der Schirm nur noch minimal sinkt, kurzzeitig bodenparallel gleitet. Unmittelbar vor der Bodenberührung werden beide Bremsen energisch und vollständig durchgezogen. Das Aufsetzen erfolgt sehr sanft, im Idealfall mit einem Sinken von 0,2-0,5m/s und einer Vorwärtsfahrt, die deutlich geringer ist als die Minimalfahrt des Gleitschirms. Zügig anfliegen, Abfangen, Ausgleiten, Durchbremsen ist die ideale Landetechnik bei wenig Wind.



Vollständiges Durchziehen der Bremsen unmittelbar vor der Bodenberührung.	Kurzzeitiges fast bodenparalleles Ausgleiten mit geringer Vorwärts- und Sinkgeschwindigkeit, solange die Kappe hinter dem Piloten ist.	Abfangen durch beidseitiges mäßiges Anbremsen bewirkt Anstellwinkelerhöhung und Reduktion der Vorwärtsfahrt. Sinken annähernd 0 m/s	Anflug mit annähernd Trimmgeschwindigkeit, ca. 35 km/h, Sinken 1,3 m/s
---	--	---	--

Karl Slezak
Sicherheitsreferent