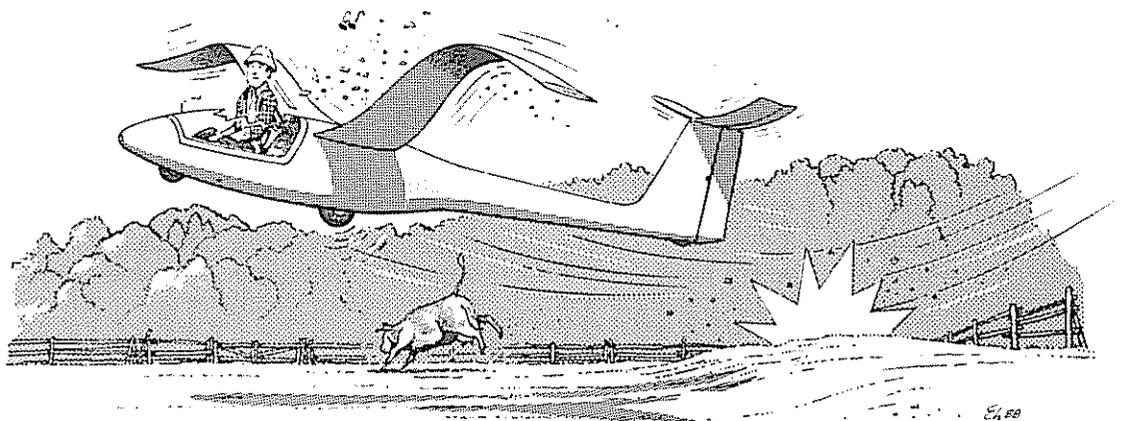


Überarbeitete Auflage

**Flugbetrieb (Segelflug)****Außenlandung**Braunschweig, Dezember 1989  
LBA III 511 - 985.3/87**Tips für Segelflieger –  
„Die Außenlandung“**

*Seitdem im Segelflug Streckenflüge durchgeführt werden, gibt es Außenlandungen, eigentlich sind sie „etwas völlig Normales“. Mit der nötigen Umsicht durchgeführt und mit sicheren Entscheidungen eingeleitet, unterscheiden sie sich von den Landungen am heimatischen Flugplatz nur dadurch, daß das Gelände unbekannt ist. Ein gewisses Restrisiko kann nicht ausgeschlossen werden, aber daß 39 % aller Segelflugunfälle bei Außenlandungen geschehen, ist sicherlich zu viel! Wo liegen die Ursachen?*



Wäre es so einfach, die Ursachen aufzuzeigen, könnten wir gezielte Maßnahmen ergreifen, um diesen Unfällen entgegenzuwirken. Leider jedoch sind sie vielfältig. Werfen wir deshalb einen genaueren Blick in die Unfallstatistik der Flugunfall-Untersuchungsstelle beim Luftfahrt-Bundesamt.

Zugrunde liegen dieser Erhebung 1554 Unfälle – im Zeitraum von 1973 bis 1989 – bei Außenlandungen in der Betriebsphase Anflug bis Ausrollen, davon 30 Unfälle mit tödlich Verletzten.

Die statistische Auswertung der Unfallhäufigkeit bezogen auf die Gesamtflugerfahrung eines Piloten zeigt, daß die Unfallzahl am größten bei einer Flugerfahrung von etwa 50 Stunden ist, dann bis zu einer Flugerfahrung von 500 Stunden langsam abklingt. Über 500 Stunden hinaus finden wir nur noch vereinzelte Unfälle.

Betrachten wir fernerhin die Erfahrung des Piloten auf einem speziellen Flugzeugmuster, sehen die Verhältnisse ähnlich aus. Die ersten 10 Flugstunden bergen bei Außenlandungen das größte Risiko. Danach klingt die Unfallzahl ab, um ab 30 Stunden Mustererfahrung ebenfalls nur noch zu vereinzelten, wenn auch schweren, Unfällen zu führen. Soviel zur reinen Statistik.

## 1. Ausbildung – Fortbildung – Streckenflug

### 1.1 Überlandflüge in der Ausbildung

Die Unfallstatistik beweist eindeutig, daß bei den ersten Überlandflügen die größten Risiken zu erwarten sind. Das war sicherlich schon immer so. Doch ein wenig hat sich die Situation verändert. Seit 1976 – der Einführung der neuen Prüfordnung für Luftfahrtpersonal (LuftPersV) – ist es für jeden Piloten zwingend notwendig, einen Überlandflug über 50 km zum Erwerb des Privatpilotenscheines für Segelflugzeugführer (PPL-C) durchzuführen.

Um das Risiko klein zu halten, ist eine Intensivierung der Überlandflugausbildung dringend vonnöten. Besonders sollten sich die Vereine angesprochen fühlen, in denen der Überlandflug sehr stiefmütterlich behandelt wird.

Nur gezielte Anflugübungen auf Außenlandefelder, wie auch die Demonstration typischen Fehlverhaltens kann ein Mindestmaß an Sicherheit vermitteln und damit helfen, die Unfallzahlen zu vermindern.

### 1.2 Flüge in der Fortbildungsphase

Sind die ersten Gehversuche überland erfolgreich absolviert, steht in der Fortbildungsphase meist die Umschulung auf höherwertigere leistungsstärkere Flugzeugmuster an. Die Anzahl der Unfälle in den ersten 10 Flugstunden auf einem neuen Muster erweckt den Anschein, daß es mit der Um-

schulung häufig nicht so genau genommen wird. Alle Segelflugzeuge sind gleichartig, hört man oft, was sicherlich auch grundlegend richtig ist. Trotzdem ist es nötig, sich an das unbekannte Gerät zu gewöhnen. Von der Sitzposition und den neuen Sichteindrücken im Cockpit bis hin zu Flugeigenschaften und -leistungen reicht die Palette, deren Inhalte ergründet werden wollen.

Selbstverständlich sollte sein, daß man mit einer Anzahl von Landungen am Heimatflugplatz die notwendige Übung erlangt, das Flugzeug seinen Eigenheiten entsprechend auf kleinstem Raum zielgenau landen zu können.

### 1.3 Leistungsflug

Spaß am sportlichen Wettkampf motiviert zum Leistungsflug, sei es in der dezentralen Form der „Deutschen Streckenflugmeisterschaft“ oder im direkten Vergleich auf einer der vielen zentralen Meisterschaften.

Diese Motivation ist sicherlich ehrenwert, doch birgt sie ein Risiko: den Ehrgeiz, der unter Mißachtung der „Gebote der Sicherheit“ zum falschen Ehrgeiz wird.

Das traurige Ende eines Überlandfluges, mit schwer beschädigtem Flugzeug oder gar schweren Verletzungen – vom tödlichen Unfall ganz zu schweigen – legt davon Zeugnis ab.

„Sportlicher Wettkampf bildet den Charakter“, heißt ein olympischer Gedanke. Unkontrollierter Ehrgeiz läßt diese Charakterbildung vermissen.

Das einleitende Kapitel möge das Sicherheitsbewußtsein jedes Segelfliegers ansprechen.

Der Überlandflug, wie auch die Außenlandung, erfordern sowohl technische Fertigkeiten als auch Entscheidungsfreude. Um sie geht es im folgenden.

## 2. Der Ablauf eines Überlandfluges

Entspricht die Wetterlage den Vorstellungen, so scheint der Überlandflug zu Anfang meist ein Kinderspiel zu sein. Wer im Segelflugzeug schnell vorankommen will, darf nur die stärksten Bärte auskurbeln. Mäßige Thermik wird im Geradeausflug mitgenommen oder überhaupt nicht beachtet: „In der Verachtung des Mäßigen zeigt sich der Meister!“

Und doch kann es passieren, daß der Überlandflieger am Ende auf gerade einen dieser lächerlichen Einmeterbärte hofft, die er vorher zu Dutzenden links hat liegenlassen.

Die Struktur des überflogenen Geländes wurde bisher überhaupt nicht beachtet. Priorität hat die Bewältigung der gestellten Aufgabe.

Die Realität holt den Piloten ein, Entscheidungen müssen getroffen werden:

Wo finde ich jetzt Anschluß nach oben?

Soll ich vielleicht doch ein Landefeld suchen?

### 2.1 Anschluß nach oben

Wenn die meteorologischen Bedingungen schlechter werden, gewinnt der Anschluß nach oben immer mehr Bedeutung. Der Pilot konzentriert sich ausschließlich auf die Beurteilung von Wolken oder bodenorientiert auf Ablösekannten. Der Gedanke an eine Außenlandung und damit ein vorzeitiges Ende des Fluges wird verdrängt und aus dem Entscheidungsprozeß ausgeklammert.

Wichtig ist, daß es weiter geht!



Bild 1: Anschluß nach oben

### 2.2 Rechtzeitige Landefeldsuche

Man ist tief heruntergekommen. Zumindest die letzte Entscheidung war eine Fehlentscheidung, doch wahrscheinlich wurde der Fehler schon vorher gemacht.

Es muß ein Landefeld her! Viel Zeit bleibt nicht!

Diese Erkenntnis kann plötzlich erschrecken: das Ende eines schönen Fluges mit einem häßlichen Bruch!

Nur wer rechtzeitig ein geeignetes Landefeld parat hat, kann sicher außenlanden!

Auf die Entscheidungshöhe zur Außenlandung werden wir später eingehen. Als allgemeine Erkenntnis sei jedoch vorangestellt:

Je geringer die Flugerafahrung und die Übung auf dem Flugzeugmuster, desto größer die Höhe, in der auf boden- und landefeldorientiertes Fliegen umgestellt werden muß!



Bild 2: Landefeldsuche

Der Unerfahrene braucht sichere Entscheidungsmuster, um nicht in Bedrängnis zu kommen. Wenn ihm die Handlungsfähigkeit entgleitet, ist es zu spät. Der sicherste Weg für ihn ist es, von Landefeld zu Landefeld zu fliegen und das Verhaltensmuster des Platzflugbetriebes anzuwenden. In ausreichender Höhe muß, wenn kein Aufwind gefunden wird, die „Position“ angefliegen werden.

## 3. Entscheidungen

Im Streckensegelflug liegt die Faszination, der Natur Energie abzutrotzen; sein eigenes Können zu beweisen. Je besser die Abläufe in der Natur beobachtet werden, je besser sie gedeutet werden können, desto sicherer läßt sich die Leistungsfähigkeit des Flugzeuges durch kluge Entscheidungen des Piloten nutzen. Damit sind wir schon beim Thema „Fliegen heißt Entscheidungen treffen“, fortwährend und unaufhörlich, solange sich das Flugzeug in der Luft befindet.

Kritisch wird es immer dann, wenn die sinkende Entscheidungsfreude des Piloten die Sicherheit beeinflusst – seine Sicherheit, die Sicherheit des Flugzeuges und letztendlich auch die Sicherheit Dritter.

Es deutet sich also an, daß es für Entscheidungen unterschiedliche Prioritäten und Wertigkeiten gibt. Wir wollen versuchen, die wesentlichsten Entscheidungen aufzuzeigen und die Prioritäten zu ordnen. Dazu bedarf es einiger Erläuterungen:

### 3.1 Wetterlage

Die Wetterlage ist der äußere Rahmen des ganzen Prozesses. Sie zu erkennen und ihre Interpretation bedingt die Aufgabe, die der Segelflieger sich stellt; in Einklang mit der Leistungsfähigkeit seines Flugzeuges und seinem Übungs- und Erfahrungsstand.

Hier fallen also die ersten Entscheidungen an:

Wie großräumig ist die Wetterentwicklung?

Wie lange hält die Situation an?

Welche Streckenlänge erscheint angemessen?

Wo sollen die Wendepunkte liegen?

Die Antworten darauf müssen in eine Flugaufgabe umgesetzt werden, doch es bleiben Fragen offen! Sie können erst während des Fluges beantwortet werden!

### 3.2 Operationshöhe

Ist der Start erfolgt, stellen sich umgehend neue Fragen!

Entspricht die Wetterlage den Erwartungen?

In welchen Höhen ist das beste Steigen zu finden?

Die Operationshöhe oder besser der Arbeitsbereich legt fest, wann weitere Entscheidungen zu treffen sind!

Kann ohne Landesorgen weitergeflogen werden?

Muß bodenorientiert geflogen werden, von Landefeld zu Landefeld?

Halten wir uns im Bereich eines Landefeldes auf?

Die Höhe über Grund gibt die Antwort!

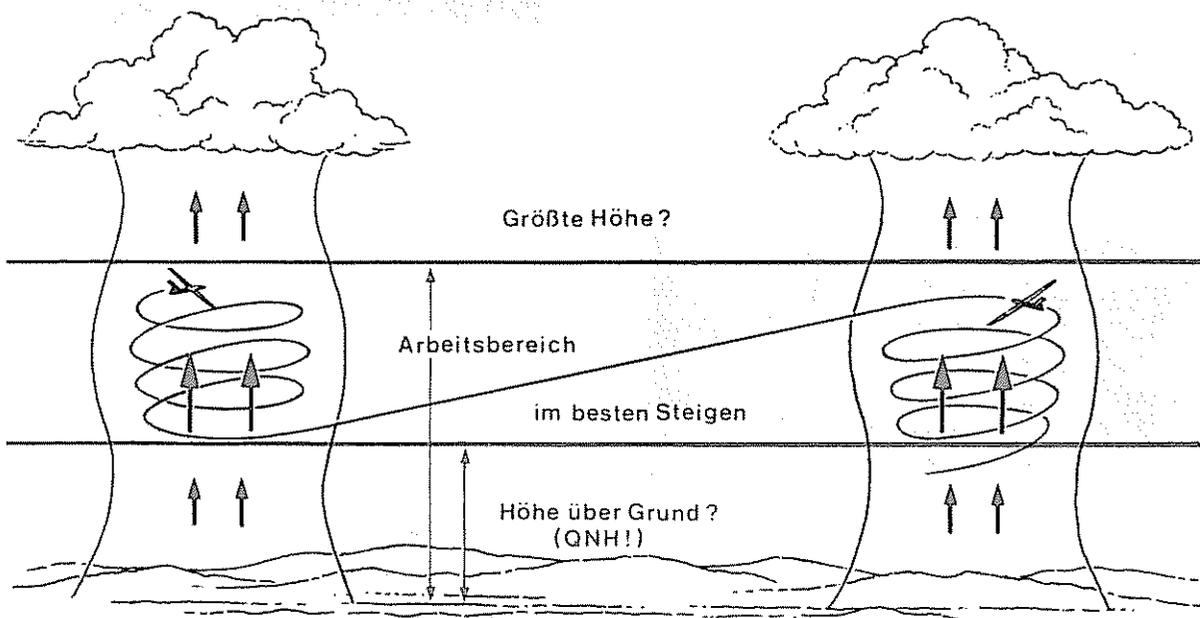


Abbildung 3: Operationshöhe – Arbeitsbereich

Die Leistungsfähigkeit des Flugzeuges, der Übungsstand des Piloten und, auch als wesentlicher Faktor, die Geländestruktur sind die Einflußgrößen.

### 3.3 Die Leistungsfähigkeit des Flugzeuges

Die Flugzeugmuster, die dem Segelflieger heute zur Verfügung stehen, sind groß an der Zahl und vielfältig in der Leistung. Der „Oldtimer“ mit einer Gleitzahl von 28 einerseits, die „Superorchidee“ mit 56 andererseits.

Sowohl die Strecken, die zwischenthermisch zu überbrücken sind, als auch die Bereiche, die nach neuer Thermik abzusuchen sind, haben mit diesen enormen Gleitzahlen erheblich zugenommen.

Eine genaue Kenntnis der Leistungsfähigkeit des Flugzeuges, wichtiger noch seiner Flugeigenschaften, sind notwendige Voraussetzungen für rechtzeitige Entscheidungen. Ausgiebiges Studium des Flughandbuchs ersetzt fliegerische Übung auf dem Muster nicht!

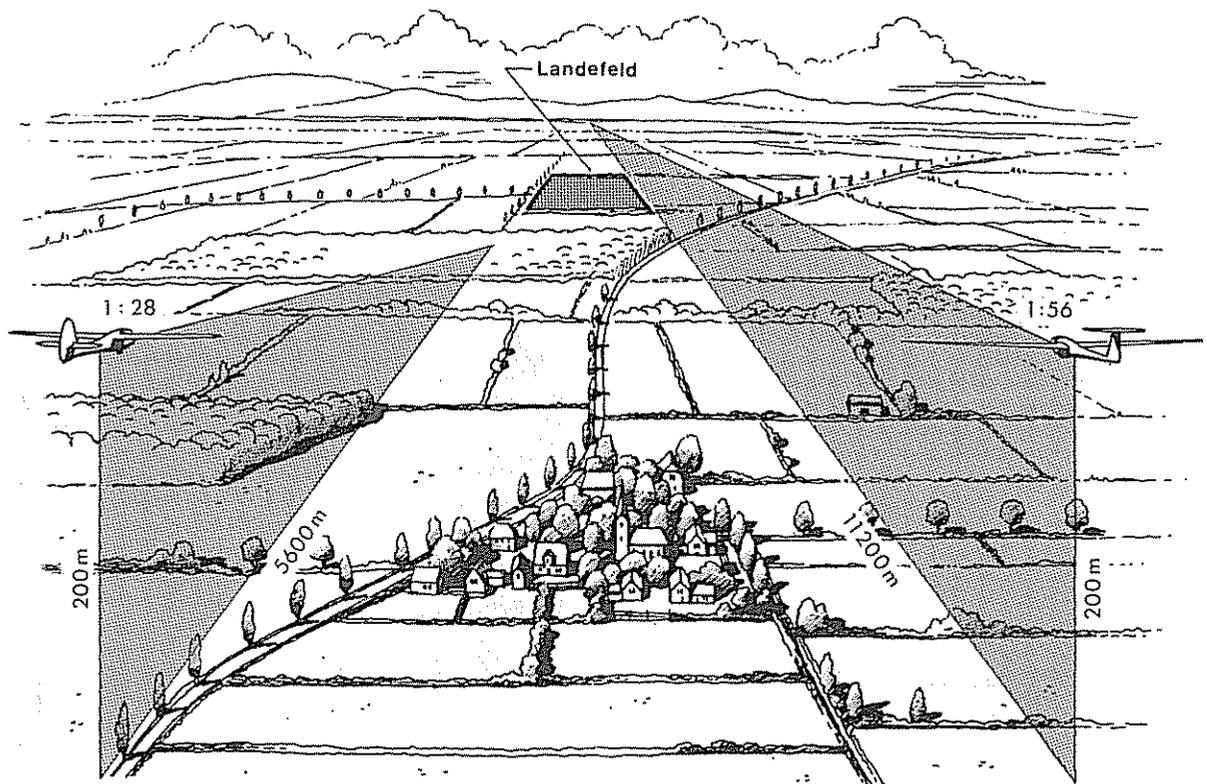


Abbildung 4: Gleitzahlen

### 3.4 Übungsstand des Piloten

Einem Fehlschluß soll hier vorgebeugt werden! Häufig brüsten sich Piloten mit ihrer Erfahrung. Erfahrung jedoch ist nichts wert ohne stetiges Training, denn auch dem „erfahrensten Segelflieger geht das Feingefühl verloren, wenn er nicht in Übung bleibt.

Das heißt aber nicht nur, möglichst viele Stunden in der Luft zu bleiben; es heißt vor allem, die Verhaltensweisen des Flugzeuges genau zu kennen – Start, Grenzzustände, besondere Eigenarten und die Landung gehören dazu.

Nur wer am Platz mühelos den gewählten Aufsetzpunkt trifft, mit der richtigen Anfluggeschwindigkeit versteht sich, kann es mit jedem zur Landung geeigneten Gelände aufnehmen und hält das Risiko gering.

### 3.5 Geländestruktur

Die große Unbekannte während des Überlandfluges kann die Geländestruktur sein, sie muß es aber nicht. Ist der Segelflieger mal am Boden, kann er die Zeit nutzen, sich diese bewußt zu verinnerlichen.

Noch während der Ausbildung steht der erste Überlandflug an. Je besser die Vorbereitung darauf ist, desto kleiner wird das Risiko sein.

Vorbereitung ist also ein weiteres Stichwort: Nur wer gut vorbereitet einen Flug antritt, verfügt über eine solide Grundlage für sichere Entscheidungen.

Ob man sich alleine vorbereitet oder die Erfahrungen anderer nutzt – was sicher immer dann sinnvoll ist, wenn man in heimatfernem Gelände fliegt – ist dem einzelnen überlassen. Denn eines ist gewiß, eine schlechte Vorbereitung steigert das Risiko!

Ein abschließendes Wort noch zum Thema Höhenmesser. Eigentlich sollte es selbstverständlich sein, ist es aber offensichtlich nicht:

Der Höhenmesser wird bei Überlandflügen auf das QNH eingestellt. Selten ist die Niveauhöhe eines Landefeldes genau bekannt. Nun kann nur geschätzt werden! Die Höhenmesseranzeige dient dabei als sinnvolle Unterstützung.

Diese „Flugsicherheitsmitteilung“ kann und soll nicht alle gestellten Fragen beantworten. Um die Aussagen des Themas allgemein zu halten, wird auf die Stichworte Wetterlage und Leistungsfähigkeit des Flugzeuges nicht weiter eingegangen. Im Vordergrund soll der Komplex Außenlandung stehen, von der Operationshöhe bis zur Landung.

## 4. Oberflächenstruktur

Obwohl die Bundesrepublik Deutschland zu den kleineren Staaten der Erde gehört, ist ihre Oberflächenstruktur äußerst vielfältig.

### 4.1 Die Landschaften der Bundesrepublik Deutschland

#### 1. Norddeutsche Tiefebene

Hier findet man in der Regel große Felder, die allerdings sehr häufig aus Gründen des Windschutzes mit Buschreihen oder höheren Bäumen umrahmt sind. Allgemein sind die Außenlandemöglichkeiten gut, da viele Felder die Größe kleinerer Flugplätze haben.

Gefahren gehen insbesondere von Freileitungen (besonders kleineren Telefonleitungen), Stacheldraht- und Elektrozäunen aus. Häufig bergen auch Wiesen – die in Norddeutschland die unbrauchbarste landwirtschaftliche Nutzfläche darstellen – die Gefahr verdeckter Gräben in sich.



Bild 5: Norddeutsche Landschaft

#### 2. Mittelgebirge

Sehr vielfältig ist die Struktur der Mittelgebirgslandschaft. Sie reicht von den niedrigeren Höhenzügen des Weserberglandes bis hin zu Regionen mit Bergen weit über 1000 m Höhe über NN, wie z. B. dem Schwarzwald. Gelten im Weserbergland in den Tälern häufig noch die Verhältnisse der norddeutschen Tiefebene, so finden wir in den südlichen Regionen des Schwarzwaldes schon größere Bereiche mit sehr eingeschränkten Landemöglichkeiten.

Starke Gefälle im Umfeld der Bergkuppen sowie größere Waldgebiete sind hier die wichtigsten Faktoren. Die Felder in den Tälern sind oft sehr klein, Gefälle meist schwer zu erkennen. Über größere Felder oder deren Anflugbereiche führen häufig Freileitungen.

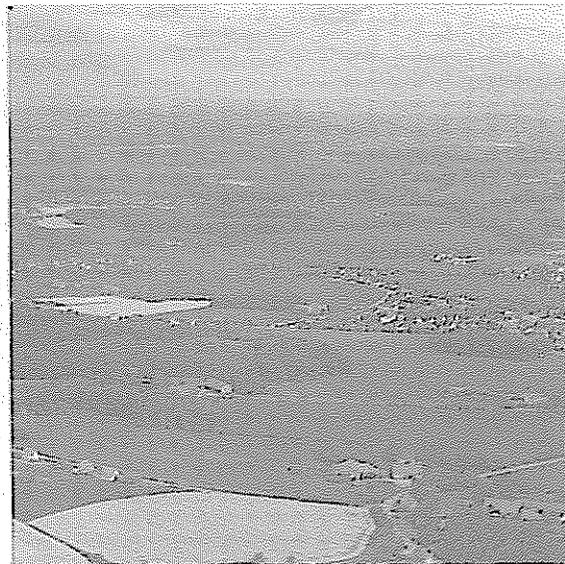


Bild 6: Mittelgebirgslandschaft

#### 3. Süddeutsche Alpenregion

Schroffe Felswände und Taleinschnitte mit kleinen Wiesen kennzeichnen die Hochgebirgslandschaft. Weiträumig finden sich hier keine Landemöglichkeiten. Allerdings ist der thermische Anschluß im Hochgebirge sehr viel sicherer. Bei direkter Sonneneinstrahlung auf die kahlen Felswände und entsprechender Labilität ist der nächste Bart fast fahrplanmäßig vorherzusagen.

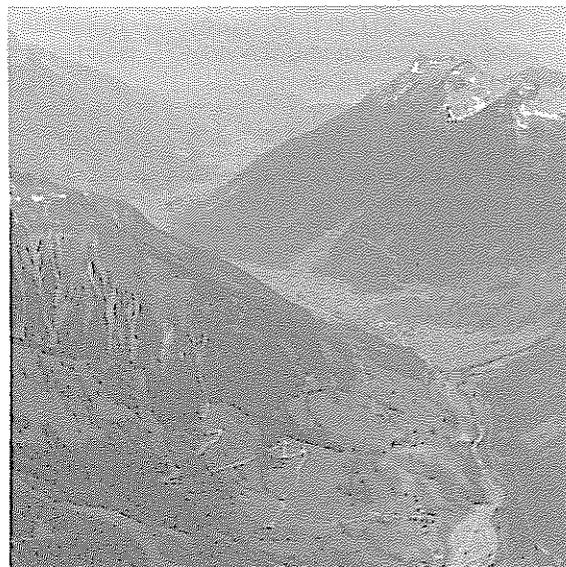


Bild 7: Alpenlandschaft

Sollte doch eine Außenlandung nötig werden, bieten sich allerdings meist schwierige Landeverhältnisse. Die Felder sind klein, oft uneben und meist haben sie Gefälle.

Eine besondere Gefahr stellen sowohl im Fluge unterhalb der Gipfel als auch im Anflug zur Außenlandung Seilbahnen dar.

Nach Bedarf errichtete Bau- und Materialseilbahnen sind häufig in keiner Karte verzeichnet!

#### 4.2 Bodenstruktur und Bewuchs

Nachdem die Oberflächenstruktur der Bundesrepublik skizziert wurde, soll nun die Feinstruktur betrachtet werden.

Die Bodenstruktur hat bei Außenlandungen grundlegenden Einfluß auf die Phase vom Aufsetzen bis zum Stillstand. Sie schon aus größerer Höhe sicher zu erkennen, ist nur durch Übung zu erreichen.

Eine grobe Unterscheidung – ob Wiese oder Acker – ist sicherlich leicht zu treffen.



Bild 8: Bodenstruktur

Ist der Acker nun gepflügt, geeggt oder mit junger Saat bestellt?

Diese Beurteilung in größerer Höhe zu treffen, ist erheblich schwieriger. Nur ein geschultes Auge hilft hier weiter. Diese Schulung sollte schon in der Ausbildung beginnen. Die vergleichende Betrachtung der Felder in der Nähe des Platzes vom Boden aus erzeugt weitere Sicherheit.

Ein Problem stellen auch Wege und Böschungen dar.

Ist der Übergang glatt?  
Haben Böschungen stärkere Gefälle?

Auch Experten fällt die Beurteilung schwer! Felder mit derartigen Strukturen sollten aus Sicherheitsgründen gemieden werden.

Neben der Bodenstruktur spielt auch die Art des Bewuchses eine wichtige Rolle. Sie zu erkennen und die Bewuchshöhe zu schätzen, kann sehr schwierig sein.



Bild 9: Höhe des Bewuchses

„Ist der Flieger mal am Boden“, sollte er die Zeit nutzen. Die genaue Kenntnis des Anbaus in einem bestimmten Gebiet, der jahreszeitlich bedingte Reifegrad des Bewuchses, den man bekanntlich an der Färbung erkennen kann, stellt eine wertvolle Entscheidungshilfe dar.

Eine sichere Landung ohne Gefährdung des Flugzeuges ist nur möglich bei relativ ebener Bodenstruktur und niederem Bewuchs.



Bild 10: Landung im Rübenfeld

Die Unfallstatistik zeigt, daß die Landung mit modernen Kunststoffflugzeugen in höherem Bewuchs (z. B. reifes Kornfeld) kritisch ist.

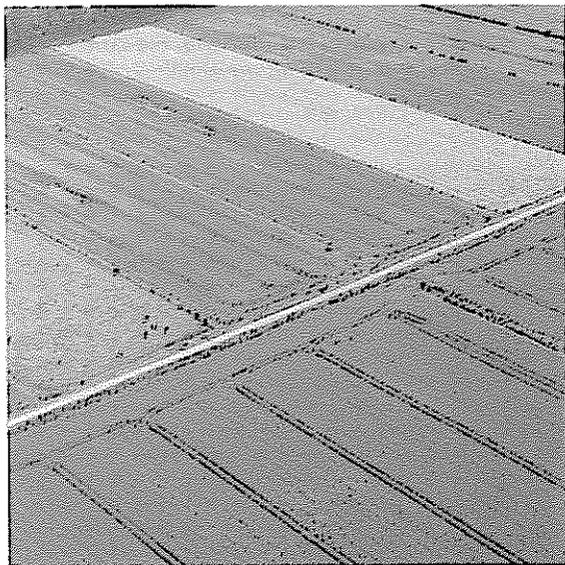


Bild 11: Hoher Bewuchs

Sowohl die höhere Masse dieser Flugzeuge und damit die höhere Anfluggeschwindigkeit, als auch die niedrigere Bauform durch die höherwertige aerodynamische Gestaltung vergrößern die Gefahr, beim Eintauchen in den Bewuchs durch starke Verzögerung oder Drehbewegungen das Flugzeug zu beschädigen. Nachlassende Querruderwirkung beim Ausrollen birgt die Gefahr des Ringelpiezes.

Eine abschließende Anmerkung zum Thema Bodenfeuchtigkeit: Ist der Boden stark matschig oder verbirgt gar dichter Bewuchs stehendes Wasser, kann das Richtunghalten beim Rollen schwierig werden oder starke Verzögerung das Flugzeug beschädigen.



Bild 12: Feuchter Boden

Fassen wir die Erkenntnisse noch einmal zusammen:

„Jeder Segelflieger sollte ein bißchen Landwirt sein und, wenn er schon mal während der Saison am Boden ist, den Bewuchs genau studieren“.

Als Merkhilfe mögen folgende Sätze dienen:

Bestellte Felder mit niedrigem Bewuchs eignen sich immer!

Hoher Bewuchs ist immer kritisch!

Wiesen bergen versteckte Gefahren!

## 5. Vorbereitung zur Außenlandung

Nachdem wir die wesentlichsten Einflußgrößen kennengelernt haben, wollen wir zum wichtigsten Punkt kommen. Segelflieger bezeichnen ihn als

„Entscheidungshöhe“.

### 5.1 Entscheidungshöhe

Obwohl dieser Begriff beim Segelfliegen zum allgemeinen Sprachgebrauch gehört, ist er ungenau und mehrdeutig. Er kann sowohl die Höhe bezeichnen, in der der Pilot vom „Anschluß nach oben“ zum bodenorientierten Fliegen übergeht, wie auch die Höhe, in der man sich „definitiv“ zum Landen entscheidet.

Hinzukommt, daß die Entscheidungshöhe keine absolut vorgegebene Höhe sein kann. Sie hängt ab von den bereits erläuterten Komponenten Oberflächen- und Bodenstruktur. Statt von einer Entscheidungshöhe zu sprechen, ist es besser sich einen

„Entscheidungsrichter“

vorzustellen (s. Abb. 13).

Dieser Trichter, mit seinen zum Boden hin sich verengenden Öffnungswinkeln, soll die Einengung des Entscheidungsspielraumes bildhaft verdeutlichen.

Selbstverständlich hängen diese Winkel sowohl von der Wetterlage (Wind), als auch von der Leistungsfähigkeit des Flugzeuges (Gleitzahl) ab.

Bleiben wir bei der bildhaften Beschreibung und betrachten die Veränderung des Entscheidungsspielraumes.

Oberhalb der Höhe, in der sich die Ränder der Entscheidungsrichter verschiedener Landefelder berühren, kann unbedenklich auf „Anschluß nach oben“ geflogen werden. Sinkt man in den Trichter hinein, verengt sich der Entscheidungsspielraum in Entscheidungsstufen.

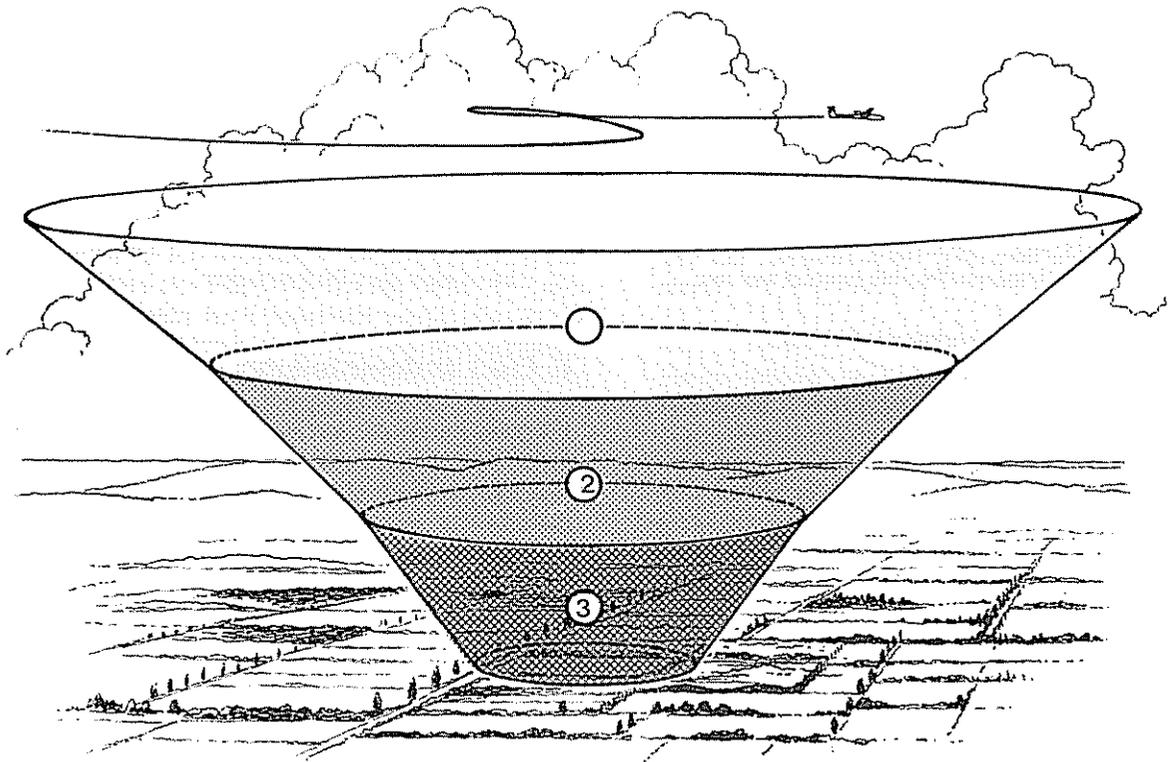


Abbildung 13: Entscheidungsstrichter

**Erste Entscheidungsstufe [1]: Bodenorientierte Phase**

Durchfliegt das Segelflugzeug die oberste Ebene des Trichters, muß bei der Fortführung des Fluges die Oberflächenstruktur einbezogen werden, es wird also „bodenorientiert“ geflogen. Landealternativen sind möglich, ein Landefeld muß vorhanden sein!

**Entscheidung:**  
Bodenwind in Richtung und Stärke überprüfen bzw. ermitteln!

**Zweite Entscheidungsstufe [2]: Landefeldorientierte Phase**

Trotz Suchens nach Anschluß hat sich die Höhe über Grund auf etwa Ausklinkhöhe im Windenstart vermindert. Das Landefeld stellt den Bezugspunkt dar. Es wird geflogen wie am Heimatplatz, nämlich „landefeldorientiert“. Das schließt natürlich das weitere Suchen von thermischem Anschluß nicht aus, aber der Spielraum ist enger geworden.

**Entscheidung:**  
Landefeld bestimmen!  
Beschaffenheit, Umgebung und Hindernisse erfassen!  
Position und Platzrunde festlegen!

**Dritte Entscheidungsstufe [3]: Lande-Phase**  
Ohne einen neuen Bart zu finden, wird „Positionshöhe“ erreicht (je nach Verhältnissen ca. 150–250 m GND). Bei allen weiteren Entscheidungen sollte beachtet werden, daß der Pilot das „Gesetz des Handelns“ in den Händen behält.

**Entscheidung:**  
Landeentschluß!  
Platzrunde fliegen!

**5.2 Windrichtung**

Unmittelbare Bedeutung für den sicheren Ablauf einer Außenlandung hat die richtige Beurteilung der Windrichtung. Die Kenntnis der Großwetterlage gibt einen groben Anhalt. Es kann jedoch vorkommen, daß örtliche Einflüsse die Windrichtung stark verändern. Nur genaues Beobachten und die Kenntnis der Windablenkung durch meteorologische Ereignisse wie auch orographische Einflüsse helfen hier weiter.

Die Windrichtung und -geschwindigkeit an den Rauchfahnen von Fabrikschloten oder von Feuern an Boden zu erkennen, wird durch das Umweltbewußtsein immer seltener möglich. Deshalb ist der Pilot darauf angewiesen, die Windversetzung seines Flugzeuges zu beobachten.

Häufig ist es schwierig, die längste Erstreckung eines Landefeldes exakt mit der Windrichtung in Einklang zu bringen. Da Seitenwindlandungen mit kleineren Seitenwindkomponenten für moderne Segelflugzeuge problemlos zu bewerkstelligen sind, sollte folgende Priorität gesetzt werden:

Längstmögliche Landestrecke nutzen!

Seitenwindkomponente so klein wie möglich halten!

Dieses gilt nicht für Landungen in höherem Bewuchs. Durch einen hängenden Flügel oder schiebendes Eintauchen kann das Flugzeug stark abgebremst werden. Es droht ein heftiger Ringelpiez oder sogar ein Überrollen in die Rückenlage durch unsymmetrischen Auftrieb.

### 5.3 Zeitdruck

Bisher haben wir eine Entscheidungsfolge und ihren sinnvollen Ablauf betrachtet.

Dabei wurde aber außerachtgelassen, daß diese Entscheidungen unter Zeitdruck getroffen werden müssen, wobei dieser Zeitdruck sich mit zunehmender Annäherung an den Boden verstärkt.

Es ist müßig, über Zeitdruck im einzelnen zu reden, da jeder anders darauf reagiert. Eines jedoch sollte bedacht werden:

Zeitdruck bedingt die Notwendigkeit rascher und trotzdem sicherer Entscheidungen. Entscheidungsmuster, die in unkritischer Situation geübt, in Fleisch und Blut übergegangen sind, sind hilfreich, um unter Zeitdruck zu bestehen!

Übrigens:

Ein Landeanflug von der Position bis zum Aufsetzen dauert etwa 90 Sekunden!

## 6. Die Landeeinteilung

Ein gutes Verfahren, den Flugweg von der endgültigen Entscheidung zur Landung bis zum Aufsetzen festzulegen, bietet der Ablauf des Anfluges wie am Heimatplatz. Es ist eigentlich widersinnig, etwas, was im Platzflugbetrieb als gut und sicher gilt, bei der Landung im freien Gelände nicht anzuwenden!

Worin liegen die Vorteile dieses Verfahrens?

Eine Landeeinteilung in rechteckiger Anordnung von der Position querab des Aufsetzpunktes ist gut abzuschätzen und bietet darüber hinaus genügend Variationsmöglichkeiten, um auf unerwartete Einflüsse, wie z. B. stärkeres Fallen oder Steigen der Luft zu reagieren.

### 6.1 Richtige Einteilung

Betrachten wir die Landeeinteilung einmal im Detail:

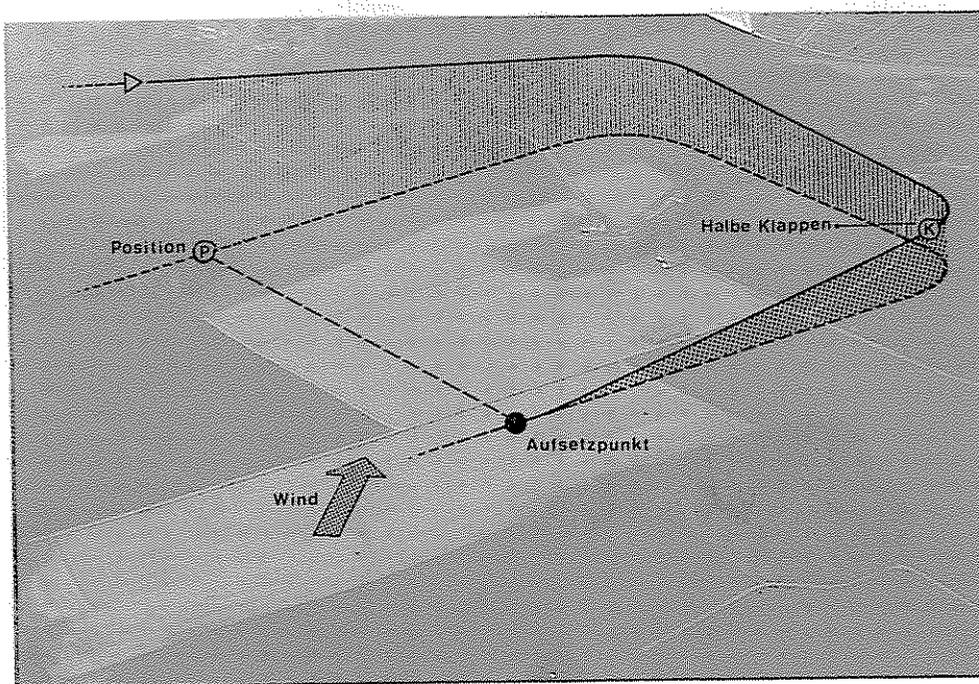


Abbildung 14: Landeeinteilung – Position

Wie soll die Position festgelegt werden?

Die Wahl der Position legt die grundlegende Form der Landeinteilung fest. Ist der Abstand zum Aufsetzpunkt größer, wird die Einteilung quadratischer, ist der Abstand kleiner, wird sie rechteckig. Es ist darauf zu achten, daß die gewählte Einteilung einen ausreichend langen Queranflug ermöglicht.

Wie schätzt man den richtigen Abstand?

Das Schätzen von Bodenentfernungen aus der Luft ist wie so vieles eine Sache der Übung. Schon im Platzflugbetrieb sollte damit begonnen werden. Das in der Praxis häufig übliche Verfahren, feste Bezugspunkte am Boden als Position zu nutzen, ist der Übung nicht dienlich, sondern eher abträglich.

Man lernt das Schätzen nur durch Vergleich mit der Bodensituation und entwickelt somit Gefühl für Bodenentfernungen. Überlandeinweisungen, mit dem Motorsegler etwa, schulen das Auge auch in unbekanntem Gelände.

Was ist das Ziel der richtigen Landeinteilung?

Wichtigster Punkt ist, das Landefeld auch in unvorhergesehenen Situationen immer im Sichtfeld zu behalten, um sicherzustellen, daß es auch ständig erreichbar bleibt.

Der Schlüssel zur zielgenauen Landung liegt im Queranflug. Dem Wind angepaßt, legt er den Einflugpunkt in das Endteil fest. Die Einflughöhe sollte so gewählt werden, daß bei richtiger Anfluggeschwindigkeit unter Einsatz der Landehilfen ein gleichmäßiger Gleitflug entsteht.

Für die Anfluggeschwindigkeit gilt:  
Gelber Pfeil am Fahrtmesser plus Zuschlag bei Wind und Turbulenz!

Für die Landehilfen gilt:  
Halber Einsatz schafft Alternativen, man kann den Gleitflug verkürzen oder verlängern.

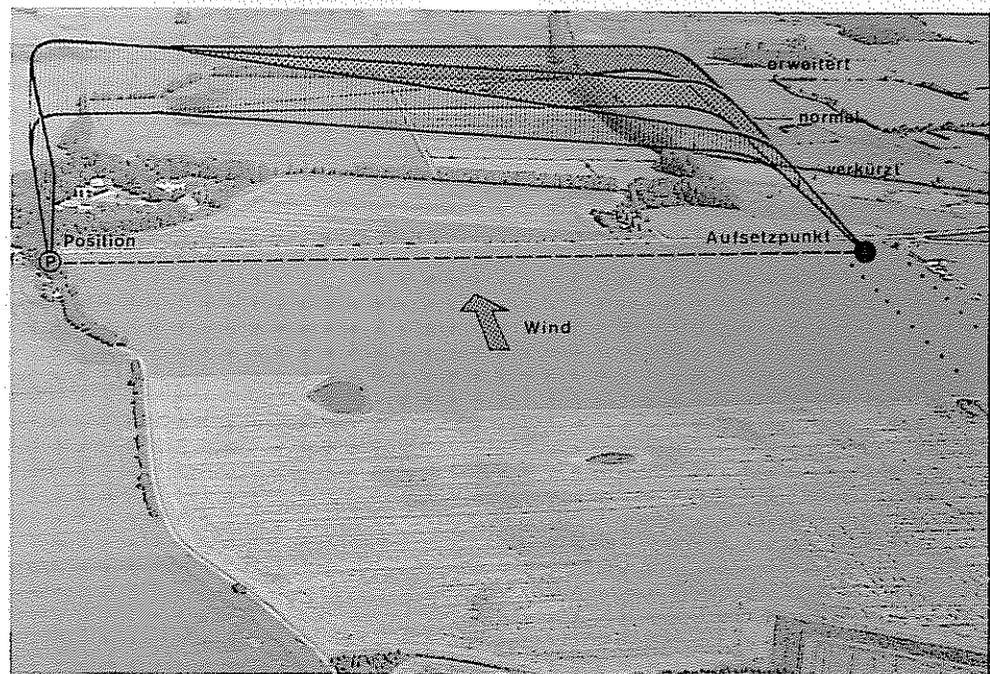


Abbildung 15: Landeinteilung – Queranflug

## 6.2 Fehler bei der Landeinteilung

Die Unfallakten – auf Fehler bei Außenlandungen durchgesehen – zeigen zwei typische Fehlverhalten:

### 1. Die zu enge Einteilung

Oft wird aus Unsicherheit, weil das richtige Abschätzen der Entfernung zum Landefeld nicht gelingt, die Position viel zu dicht an das Landefeld

gelegt. Auf dem Gegenanflug gerät das Landefeld außer Sicht.

Wann soll man einkurven?

Im Gegenanflug fliegt man – wenn das Landefeld richtig zur Windrichtung ausgewählt wurde – mit Rückenwind. Die höhere Geschwindigkeit über Grund täuscht schon nach wenigen Sekunden einen großen Abstand zum Landefeld vor.

Eine 180° Kurve – die die Queranflugkurve, den Queranflug und die Endanflugkurve ersetzt – führt ins Endteil. Durch die Täuschung wird sie meist zu früh eingeleitet.

Ergebnis: Viel zu hoch im Endteil, der Aufsetzpunkt liegt weit im Feld.

Manchmal gelingt noch ein gewollter Ringelpiez (Vorsicht!), doch meist ist eine Kollision mit Hindernissen an der hinteren Feldbegrenzung nicht zu vermeiden!

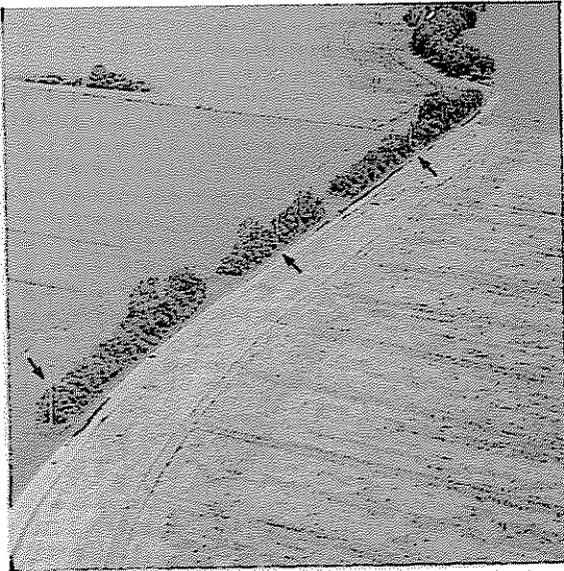


Bild 16: Hindernisse

## 2. Direktanflug

Viel zu lange wurde versucht, den rettenden letzten Bart zu finden. Der letzte vermeintliche Nullschieber entwickelte sich nicht wie erwartet.

Wo soll man landen?

Keine Alternative mehr, oder doch?

Weit entfernt bietet sich ein gut aussehendes, geeignetes Landefeld an. Es ist aber nur noch im Direktanflug unter dem Ausnutzen des besten Gleitens zu erreichen. Ist der Wind doch stärker, oder fordert starkes Fallen mehr Tribut an die kostbare Höhe als erwartet, reicht es nicht mehr. Auch Kollisionen mit unerwartet auftauchenden Hindernissen legen Zeugnis ab von dieser verfehlten Strategie!

Sicherheit bietet nur die saubere Landeinteilung. Um es noch einmal zu sagen: „Mach's wie am Heimatplatz“

Diese Bemerkung betrifft den technischen Ablauf der Außenlandung. Fernerhin ist die Oberflächenstruktur des Landegebietes von Bedeutung, wie auch die Anzahl der zur Verfügung stehenden Landefelder.

## 7. Besondere Fälle bei Außenlandungen

Es kommt vor, daß Flüge in thermisch guten Gebieten auch über unwegsamem Gelände durchgeführt werden. Um das Risiko gering zu halten, ist hier eine besonders gute Vorbereitung notwendig.

Es kann passieren, daß unerwartete Schwierigkeiten auftauchen, die trotz guter Planung nicht vorherzusehen waren.

### 7.1 Schwieriges Gelände

Ein Gelände ist als schwierig zu betrachten, wenn gute Landefelder nur noch vereinzelt zur Verfügung stehen.

Zusammenhängende Waldgebiete, Berghänge oder auch bucklige, steinige Wiesen reichen schon aus, um die Landemöglichkeiten gewaltig einzuschränken.

Man muß sehr viel bodenorientierter fliegen, – eventuell Umwege in Kauf nehmen – um jedes Risiko zu vermeiden. Landungen auf zumeist engen und nicht ebenen Feldern erfordern besondere Aufmerksamkeit!

Schon bei der Flugvorbereitung sollte man sich mit der Landschaftsstruktur ausgiebig befassen!

### 7.2 Vereinzelte Landemöglichkeiten

Das höhere Mittelgebirge und auch der Alpenraum können die Landemöglichkeiten so einschränken, daß nur noch hier und dort entlang des Kurses vereinzelt Landefelder zu finden sind.

Startflugplätze in derartigen Gebieten verfügen häufig über Karten und manchmal auch Fotos geeigneter Landefelder.

Eine vorbildliche Dokumentation hat z. B. die LG Hotzenwald für den Raum des Südschwarzwaldes erarbeitet. In einem Landefeldkatalog sind geeignete Landefelder sowohl in einer Karte als auch im Bild dargestellt mit Hinweisen über Ausmaße und etwaige Hindernisse.

## Außenlandefelder

LG Hotzenwald e.V.

Die Landefelder sind mit Güte-Kennziffern (GK) versehen:

Für die Landefelder bedeuten:

- 1 – nicht landbar
- 2 – sehr abhängig vom Pflanzenstand
- 3 – schwierig, nur im Notfall benutzen
- 4 – gut landbar
- 5 – problemlos, (Flugplatz od. ähnl.)

## Ibach (Unteribach)

GK 4-5

47° 44' Nord 8° 04' Ost

Ziemlich problemloses Landefeld

Wege wenn möglich nicht überrollen!

NE Landefeld GK 5

SW Landefeld GK 3 (im westlichen Teil sumpfig)

Landefeld 150m x 700m, Landerichtung (18)36

**Vorsicht!** Hochspannungsleitung am nördlichen Platzrand beachten! Drähte im Anflug freihängend. Masten hinter Bäumen und Sträuchern versteckt.

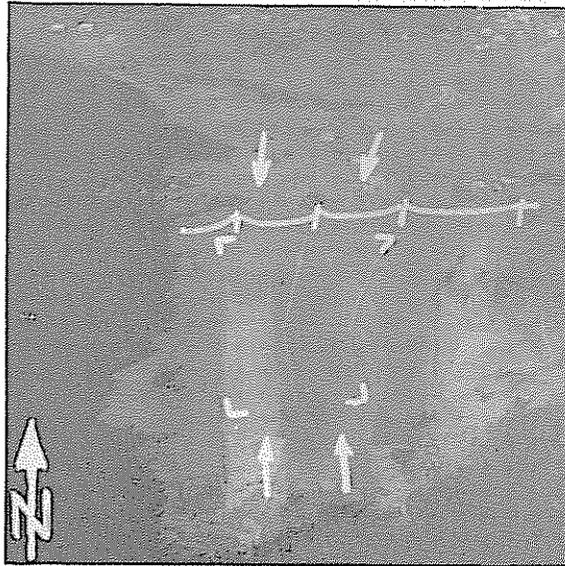


Bild 17: Landefeld bei Ibach



Bild 18: Hanglandung

Dieser Katalog bietet die Möglichkeit, Kurse in der Flugplanung landefeldorientiert festzulegen.

### 7.3 Hanglandung

Steht ein ebenes Landefeld nicht zur Verfügung, kann eine Hanglandung auf einem geeigneten Feld die rettende Alternative sein. Folgende Regeln sind dabei unbedingt zu beachten:

### 7.4 Hindernisse im Anflug

Die Art und Weise, Hindernisse zu überfliegen, ob bekannt oder unerwartet angetroffen, führt immer wieder zu Diskussionen. Viele Lehrbücher empfehlen, vor dem Hindernis stark anzudrücken und dann hochzuziehen.



Abbildung 19: Überflug Hindernis – falsch

Diese Verfahrensweise ist falsch!  
Die Kontrolle über die Anfluggeschwindigkeit geht leicht verloren und der Aufsetzpunkt verschwindet aus dem Blickfeld.

Eine Energiebetrachtung soll zeigen, wie es richtig gemacht wird:  
Das beste Gleiten (mit Berücksichtigung der Gegenwindkomponente) ist das bestmögliche Verhältnis zwischen Widerstand und Auftrieb oder

zwischen Sinkgeschwindigkeit und Horizontfluggeschwindigkeit. Energie-optimaler kann man nicht mehr fliegen. Jede Abweichung vom besten Gleiten kostet Energie, führt also zu größerem Höhenverlust.

Sollte jemand die als falsch beschriebene Methode schon erfolgreich praktiziert haben. Eines sei ihm gesagt:  
Mit „bestem Gleiten“ wären die Sicherheitsreserven größer gewesen!

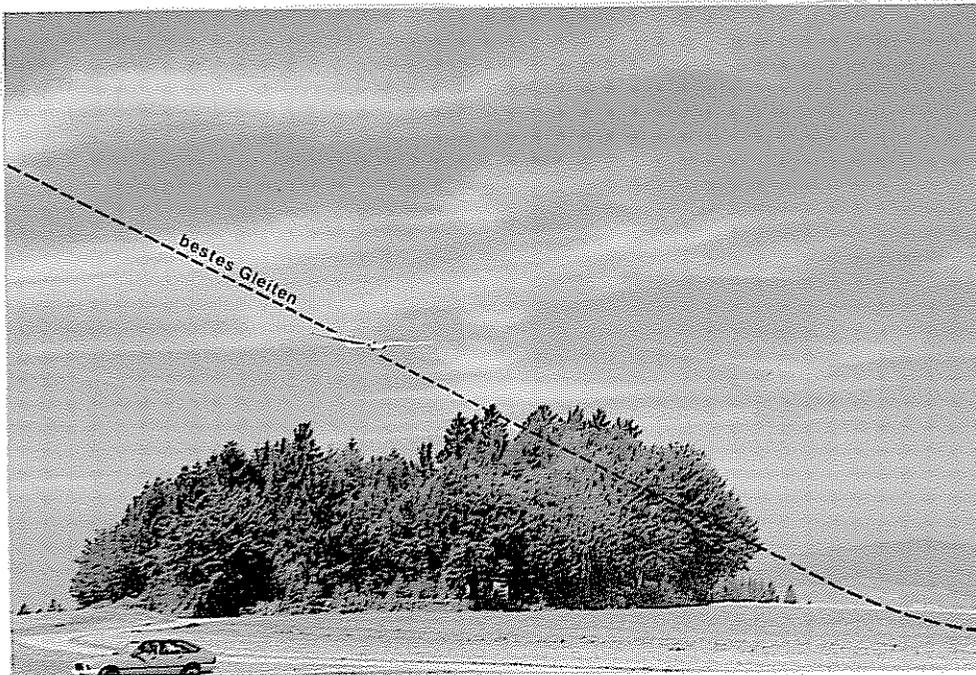
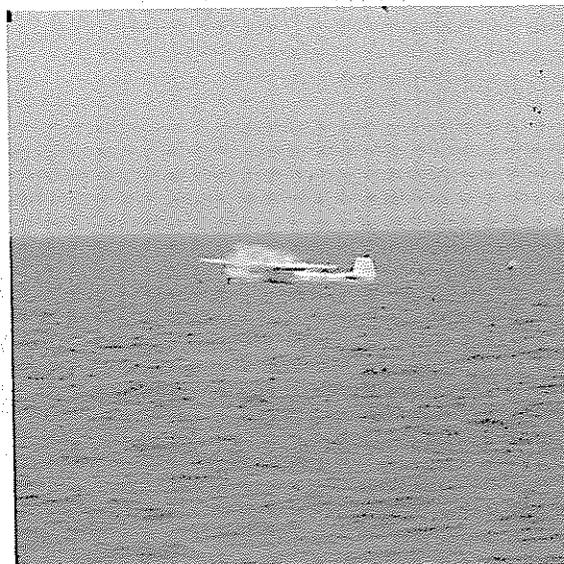


Abbildung 20: Überflug Hindernis – richtig

### 7.5 Wasserlandung

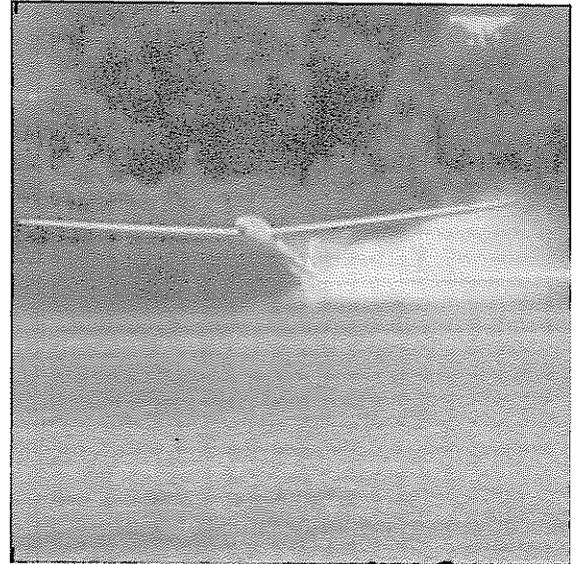
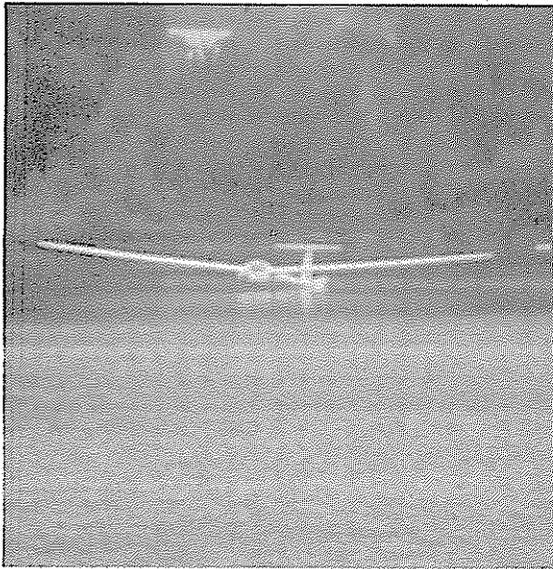
Diese Art der Außenlandung kommt sicherlich selten vor. In schwierigem Gelände könnte eine Wasserlandung allerdings die Alternative sein.

Flugzeuge mit größeren Rumpfquerschnitten (mehr Rumpfvolumen) sollten mit gerinstmöglicher Geschwindigkeit ausgesetzt werden. Die Bildfolge einer Wasserlandung mit einer ES 49 demonstriert das: (Bildserie 21)



Bildserie 21: Wasserlandung ES 49

Wasserlandungen mit modernen Kunststoffflugzeugen sind kritisch, wie ein Landeversuch mit einer LS 1 beweist: (Bildserie 22)



Bildserie 22: Wasserlandung LS 1

Was ist geschehen?

Die Spornauflagekraft drückt die LS 1 im Leitwerkbereich unter Wasser (voll gezogenes Höhenruder). Das Volumen der Rumpfröhre erzeugt nicht genug hydrostatischen Auftrieb, um ein Unterschneiden des Hinterrumpfes zu vermeiden. Das Flugzeug bäumt sich auf und nähert sich dem kritischen Anstellwinkel. Der Flugzeugführer drückt nach, der Hinterrumpf schnellt aus dem Wasser. Die Anstellwinkelverkleinerung führt zu einer zunehmenden Sinkrate. Ein hartes Aufsetzen mit nachfolgendem Unterschneiden der Wasserfläche kann nicht verhindert werden!

Die Bildserie läßt die Vermutung zu, daß in diesem Fall ein Aufsetzen mit geringerer Längsneigung trotz höherer Fahrt sicherer ist. Es fehlen allerdings ausreichende Vergleichsbeispiele.

Fazit: Wasserlandungen bergen unvorhergesehene Risiken!

## 8. Man muß Entscheidungen treffen können

Der Kreis schließt sich: Am Ende eines jeden Fluges folgt die Landung!

Dazu zwei Beispiele, beide Außenlandungen sind glücklicherweise glimpflich verlaufen.

### 8.1 Flugsicherheitsfilm „Die Außenlandung“ (Originaltext)

**Der Bart ist ab!**

Es gibt Tage, an denen die Schönheit des Überlandfluges und oft auch der eigene Ehrgeiz alles andere in den Hintergrund drängen.

Die Bedingungen werden schlechter, aber man will es nicht wahrhaben. Eigentlich sollte nach einer sicheren Landemöglichkeit gesucht werden.

Doch es kommt nicht selten vor, daß Ehrgeiz den Piloten verführt: Er verdrängt die Notwendigkeit einer baldigen Landung.

„Es muß doch noch ein Bart zu finden sein!“

Selbst unterhalb der Sicherheitshöhe wird noch eifrig gesucht. Mit jedem Vollkreis aber verringert sich die Handlungsfähigkeit für eine sichere Außenlandung – zumal dann, wenn gekurbelt wird „bis das Rad mitrollt“.

Eine lebensgefährliche Bodenakrobatik!

In 30 m Höhe wird endlich (!) die Entscheidung zur Außenlandung getroffen.

„Entscheidungsspielraum gleich null, in die Ecke geflogen!“

Das Gelände ist abschüssiger als von oben erkennbar. Eine Bodensenke mit ansteigendem Gelände verheißt nichts Gutes.

Entscheidungsnotstand! – Strömungsabriß!

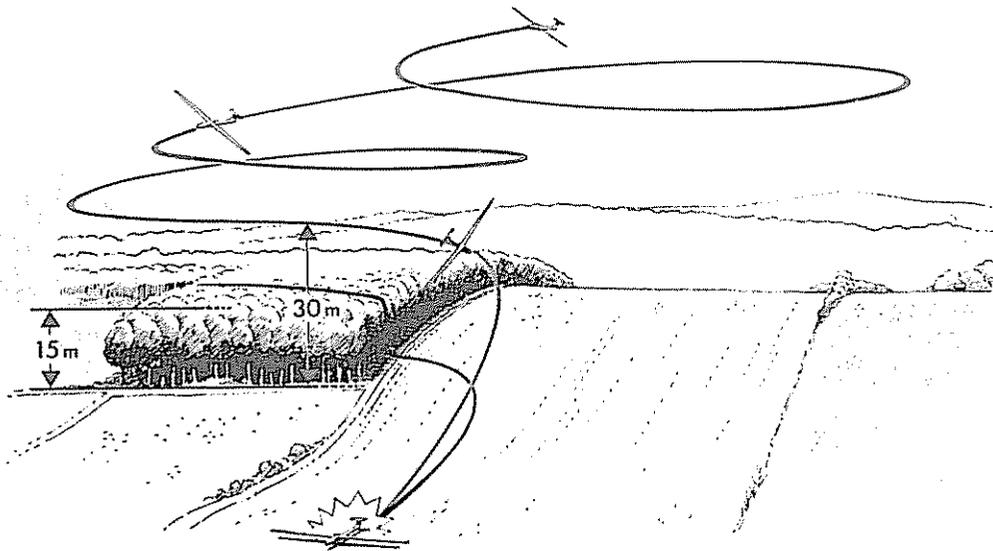


Abbildung 23: Bodenakrobatik

**8.2 Text eines Berichtes über die Segelflugweltmeisterschaft in Rieti/Italien 1985 (Zitat Aero-kurier 9/85):**

... und dann standen die Wolken hinter den Bergen! Das Kreisen an der Schattenseite des Massivs konnte da natürlich nicht viel bringen. Die etwas höher an dieser Stelle angelangten Piloten verlagerten deshalb ihre Suchkreise durch einen Einschnitt in diesem Bergzug nach Süden, der sich allerdings nur zu einem Hochtal öffnete, über dem dann auch nicht einmal die Wolken standen. Ein Wettbewerbsteilnehmer folgte – haarsträubend tief. Sein Gleitwinkel endete nach dem Kreis dann prompt unter dem Einschnitt. Der thermiklose Talkessel hatte ihn gefangen!

In einem Bravourstück funktionierte er noch den drohenden Aufschlag in eine „Außenlandung“ um. Lakonischer Kommentar: „He did'nt land, he stopped flying!“

Scherzhaft sagt man, die Landung sei als gelungen zu betrachten, wenn die Trümmer des Flugzeuges in Landerichtung gestreut sind und der Pilot überlebt. Leider beweisen die Unfallakten, daß diese Aussage in einigen Fällen bittere Wahrheit ist!

**Nachwort: Wer diskutiert braucht Zeit!**  
Diese Flugsicherheitsmitteilung sollte eigentlich als Nachbereitung des Flugsicherheitsfilmes „Die Außenlandung“ erscheinen. Der Textentwurf, wegen der einheitlichen Darstellung nach endgültiger Fertigstellung des Filmes geschrieben, wurde mit den Flugsicherheitsinspektoren des DAeC, Ausbildungsleitern und Fluglehrern diskutiert. Zu einigen Punkten gab es durchaus kontroverse Ansichten, der Inhalt dieser FSM sollte aber für alle zu vertreten sein.

Es kostete mehr Zeit als erwartet, wir hoffen, die Verzögerung dient der Sache!

**Neue Regelung – alte Ausbildungsinhalte!**

Rückwirkend zum 1. Januar 1989 gibt es einen PPL-C mit folgender Einschränkung: „Gilt nur für Flüge in der Umgebung des Startflugplatzes“.

Wir sind der Meinung, daß diese Regelung im Einzelfall hilfreich ist, die Ausbildungsinhalte (LuftPersV von 1976) sind aber unverändert geblieben.

Jeder Segelflieger (Stichwort: vollwertiger Teilnehmer am Luftverkehr) sollte eine umfassende Ausbildung und Streckenflug erhalten.

Auch der Problemkreis Außenlandung gehört dazu: Es könnte ja mal vorkommen!

Flugsicherheitsfilm des Luftfahrt-Bundesamtes  
Tips für Segelflieger: „Die Außenlandung“

Mehrere gestellte Außenlandungen in verschiedenen Regionen vermitteln Entscheidungsspielraum, Zeitdruck, Landetechnik.

Gegensätze:  
Die Schönheit des Segelfliegens – Das bittere Ende

DIA TON Vortrag des Deutschen Aero Clubs (Büro Flugsicherheit)

Thema: Außenlandung mit Segelflugzeugen  
Teil 1 Vorbereitung und Geländeauswahl  
Teil 2 Landeanflugverfahren und besondere Fälle

Text und Zusammenstellung: Peter Leister, FSI