FLUGTECHNIK

Risikomanagement in alpinem Gelände

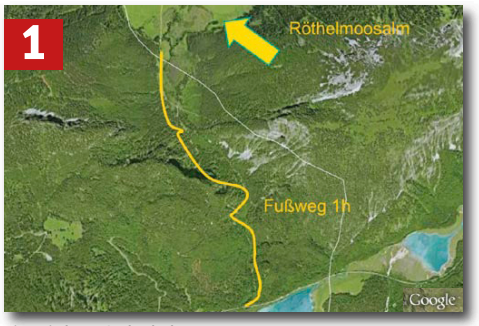
TEXT UND GRAFIKEN PETER ACHMÜLLER

Wir befinden uns in einem zentralen internationalen Drachenflugwettbewerb in den französischen Seealpen. Am Ende einer längeren Talquerung führt die Route auf den letzten Kilometern über einen 20 km breiten Gebirgsstock. Nach dem Überflug dieses auf den ersten Blick unlandbaren Geländes, würde eine Ausgangshöhe im Kondensationsniveau ausreichen um in den Final Glide zu gehen. Ich erreiche als erster den Ostrand dieses Gebirges und suche den Aufwind. Fehlanzeige. Die an der Schattenseite anzutreffende Thermik ist spärlich und bringt mich gerade einmal 100 m über Grat. Irgendwo da drinnen müsste eigentlich in den Sonnenhängen ein vernünftiger Bart zu finden sein. Ich bin mir da aber nicht so sicher. Soll ich da reinfliegen? Unschlüssig drehe ich auf der Stelle und lasse die Zeit verstreichen. Schon bald nähert sich eine Gruppe von sechs Piloten, kurbelt bis auf mein Niveau hoch und fliegt zielstrebig in das Gelände ein. Wie selbstverständlich bin ich auch dabei. Am Ende des Tages gibt es folgendes zu berichten: Fünf Piloten dieser Gruppe teilen die ersten fünf Plätze der Tageswertung unter sich auf. Ein Pilot dreht um bevor er unter Grathöhe sinkt und kommt nicht ins Ziel. Ein Pilot landet unverletzt im Steilhang oberhalb der Baumgrenze. Der Abstieg mit der gesamten Ausrüstung dauert bis fünf Uhr morgens.

Diese Story dürfte sich wohl in ähnlicher Form rund um den Globus jährlich mehrfach wiederholen und stellt für die Betroffenen jeweils ein Schlüsselereignis dar. Wer handelte nun richtig und wer falsch? Lässt sich in solchen Situationen überhaupt eine ja/nein-Aussage treffen? Belassen wir es an dieser Stelle mit einem Zitat von Schopenhauer:

„Das Schicksal mischt die Karten und wir spielen."

Oder machen wir uns angesichts des Risikos, das wir in solchen Situationen eingehen, einmal mehr Gedanken und suchen eine rationale Lösung für derartige Herausforderungen? Ich denke, wir sollten es uns wert sein. Also beginnen wir mit der Definition der Begriffe und formulieren daraus die Aufgabenstellung.



Ein typischer Außenlandeplatz

Was war denn nun beim Einflug in dieses „unlandbare" Gelände zu erwarten? Der Triumph des Sieges, eine lange Wanderung, ein Crash im unwegsamen Gelände mit vielleicht tödlichem Ausgang? Die Antwort ist zunächst einfach, zu erwarten ist ALLES, die Frage ist nur, mit welcher Wahrscheinlichkeit treten die Ereignisse ein und welche Ereignisse sollten wir versuchen zu vermeiden. Nähern wir uns einmal dem Begriff „Risiko" und grenzen diesen gegen den Zustand „unangenehm" ab. Als Risiko möchte ich in diesem Zusammenhang die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses mit negativen Folgen definieren. So wie es in fernöstlichen Theorien jedoch kein Ying ohne Yang gibt, trifft jedes Risiko auch auf eine Chance mit der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses mit positiven Folgen, zum Beispiel ein herausragender XC-Flug oder der Tagessieg eines Wettbewerbes.

Was sind nun negative Folgen, die wir nicht akzeptieren sollten? Hier wurde ich bei der Suche nach geeigneten Begriffen bei einem kurzen Ausflug in die Finanzwelt fündig. Mit dem Ausbruch der letzten Finanzkrise wurde das Wort „systemrelevant" zur festen Größe in unserem Sprachgebrauch. Angepasst an unsere Belange während der Stunden, in denen wir in unserem Gurtzeug hängen, möchte ich diesen Begriff folgendermaßen anpassen:

„Systemrelevant sind Einflussfaktoren, die aufgrund des Gefährdungspotentiales zu Einbußen in der Vitalität des Betroffenen führen können."

Eine stundenlange Wanderung bei bester Gesundheit mit dem Gleitschirm oder Drachen auf dem Buckel gehört für mich nicht zu einer systemrelevanten Bedrohung. Genaugenommen ist die Vitalität am Tag nach so einer Tortour meist besser als am Tag nach der Landung auf einem Landeplatz, dessen Betreiber gerade Freibier bis zum Umkippen ausschenkt.

Bild 1 zeigt uns einen unangenehmen Landeplatz, der uns einen langen Marsch in Aussicht stellt – die Röthelmoosalm auf etwa 800 m. Dessen Benutzung stellt jedoch in keinster Weise eine systemrelevante Gefährdung dar. Wenn wir am bayerischen Hochfelln einen Piloten auf die Reise nach Süden schicken, dann überfliegt er diesen auf den ersten Kilometern.

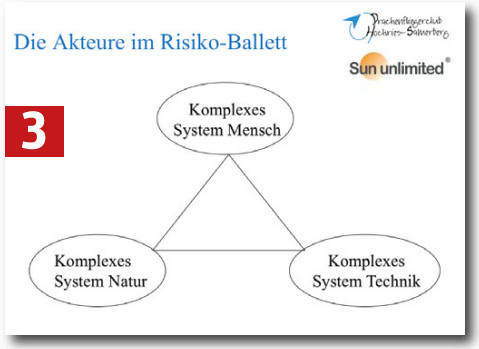
Eine ernsthafte Herausforderung für das persönliche Risikomanagement zeigt der in Bild 2 dargestellte Einflug in den Ostkessel der an die Röthelmoosalm angrenzenden Hörndlwand. Wer an dieser Stelle ohne Höhenreserven über den Grat rutscht, sieht schnell einiges was die sofortige Adrenalinproduktion beflügeln könnte: Felsen, Bäume, ein zu langer Weg zum Talgrund.

Lassen wir einmal die entstehende Panik unseres virtuellen Piloten außen vor, lehnen uns zurück und beginnen mit der Analyse der Situation. Wie uns Bild 3 zeigt, lässt sich das nun entstandene Risiko in drei bereits isoliert betrachtet sehr komplexe Systeme aufteilen, der Mensch, die Technik und die Natur.

Die Technik können wir an dieser Stelle als angewandte Physik beschreiben. Die Ausrüstung liefert dem Piloten das, was er für sein hart verdientes Geld vom Hersteller erhalten hat und lässt sich mehr oder weniger leicht tabellarisch erfassen. Stichwörter dazu sind etwa Polare, Gleitzahl, die Stallgeschwindigkeit, aber auch die Absorptionsfähigkeit von Protektoren und Helm. Ich nehme einmal vorweg, dass beim Piloten einerseits die Ausrüstung bereits vorhanden ist und andererseits ein großes Portfolio an Veröffentlichungen zu diesem Themenbereich abzurufen ist. Deshalb gehen wir für heute auf dieses System nicht weiter ein.

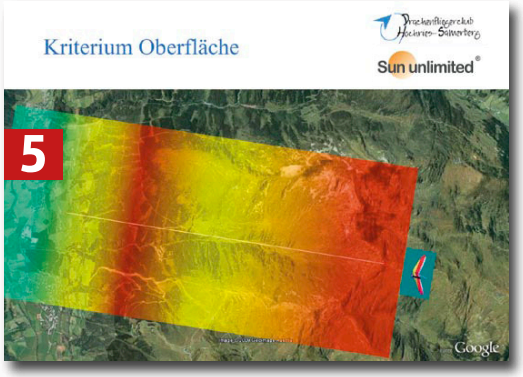
Der Mensch als Schaltzentrale aller Aktionen stellt hier wohl das übergeordnete Problem für alles, was daraus folgt, dar. Neigt er dazu eher die Gefah-

Eine typische Streckenflugsituation



Die drei Ebenen der Risikoanalyse

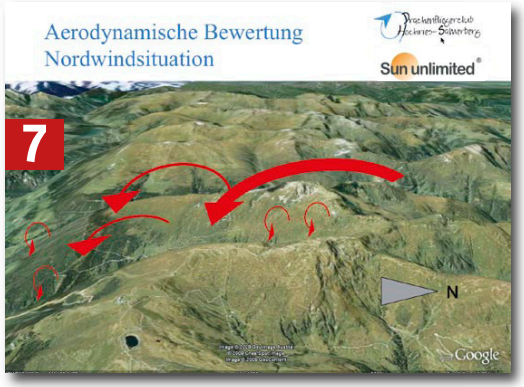
Die beiden Hauptbereiche der Geländeanalyse



Bewertung der Oberflächenstruktur nach Landerisiken

Unterstützende Luftströmungen bei Luvsituation

Bewertung des Geländerisikos nach Mindestgleitzahl



Gefährdende Luftströmungen bei Leesituation

ren oder eher die Chancen zu sehen, ist er unter Stress noch handlungsfähig, hat er Erfahrung mit solchen Situationen oder schlittert er unvorbereitet da rein? Ziel dieses Artikels wird sein, dem Piloten definierte und abrufbare Checkpunkte und Entscheidungshilfen an die Hand zu geben, die einen, der persönlichen Risikobereitschaft entsprechenden, definierten Handlungsablauf vorgeben.

Und schon befinden wir uns bei diesem Spannungsdreieck mitten im System Natur - das alpine Gelände, denn darauf heißt es unsere Bewertung des Risikos und die daraus folgenden Aktivitäten oder Unterlassungen abzustimmen.

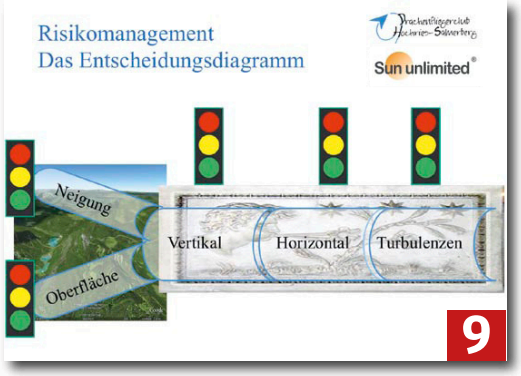
Die Analyse des Geländes wiederum kann in zwei Bereiche aufgeteilt werden, die statische Geländekategorisierung und die sich dynamisch verhaltende aerodynamische Bewertung, dargestellt in Bild 4.

Versuchen wir es zunächst mit der Geländekategorisierung, indem wir dessen Oberfläche und Neigung betrachten. Bild 5 zeigt uns den Einstieg in das Pinzgau. Unser Pilot ist gerade auf dem Weg dorthin. Er bewertet zunächst die Oberfläche des Geländes vor sich nach den Kriterien der „Landbarkeit“ und setzt dazu eine rot-gelb-grüne Brille auf. Die Farbe rot steht an dieser Stelle für steile Felsen und Wälder, grün für ebene Wiesen im Tal und gelb für flachere Geröllfelder und steile Hangwiesen.

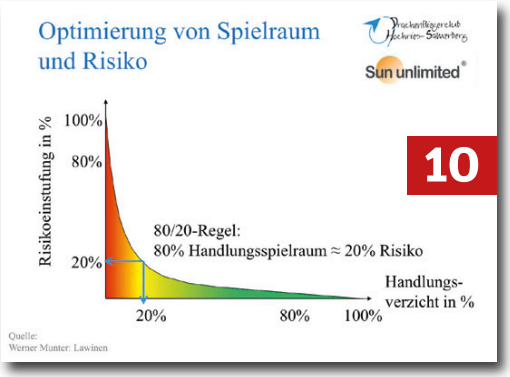
Findet er nun keinen „grünen“ Weg bis zum Talgrund, legt er die 3-Farbenbrille zur Seite und zieht seinen Gleitwinkelmesser aus der Tasche Bild 6. Denn als Alternative zur Landung aufgrund fehlender Thermik gibt es ja noch die Möglichkeit, die als kritisch eingestuften Flächen mit ausreichender Höhe im Gleitflug hinter sich zu lassen.

Ergibt sich nun nach eingehender Überprüfung der beiden „oder“-Kriterien Oberfläche und Neigung in der Gesamtgeländekategorisierung eine klare Risikoeinschätzung, steht die nächste Prüfung an – die aerodynamische Bewertung des zu überfliegenden Abschnittes. Konnte unser Pilot die Geländekategorisierung relativ bequem an langen Winterabenden durchführen und statisch für alle Zeiten festlegen, so findet er sich bei der aerodynamischen Bewertung nun einer sehr dynamischen Situation ausgesetzt. Nachdem der Gleitwinkelmesser wieder im Gurtzeug verstaut wurde, sollte er nun die Tüte mit den Windspionen hervorholen und diese über das Gelände verstreuen. Je nach Stärke und Richtung des überregionalen Windes, der Intensität der Thermik und der lokalen Talwindsysteme könnten für unseren Freund Bilder entstehen, die Bild 7 oder Bild 8 sehr nahe kommen.

Aufpassen an dieser Stelle, wir unterscheiden Turbulenzen, die im Extremfall unser sensibles Fluggerät kollabieren lassen können, vertikale Winde, die



Die Entscheidungsmatrix zur Gelände- und Windrisikobeurteilung



Risiko in Abhängigkeit des Handlungsverzichts

uns nach oben retten oder aber auch die Gleitzahl in den sprichwörtlichen Keller drücken können, sowie horizontale Luftbewegungen, die im Endergebnis die gleiche Wirkung erzielen wie vertikale Luftbewegungen. Klopfen wir unserem tapferen Streckenflieger nun auf die Schulter und erinnern ihn daran, dass die einzelnen aerodynamischen Bewertungen als „und“-Kriterien mit der Geländekategorisierung verknüpft werden und als solche in die Gesamtbewertung einfließen, was soviel bedeutet wie: „Stehen entweder beide Geländeampeln oder eine der drei aerodynamischen Ampeln auf Rot, gibt es kein Go“, siehe dazu Bild 9.

Nun haben wir unseren virtuellen Piloten doch schon einige Zeit begleitet und er ist uns bereits so weit ans Herz gewachsen, dass wir ihn ungern den Launen der Natur oder seines ungestümen Charakters opfern und verlieren wollen. Geben wir ihm also ein paar weitere Tipps über den Umgang mit Risiken auf den Weg. Die zentrale Frage, die er wohl gerne beantwortet haben möchte, wird sich wohl so oder ähnlich formulieren lassen: „Welches Risiko soll ich denn nun eingehen?“ Die alles umfassende Antwort im philosophischen Stil wäre wohl diese:

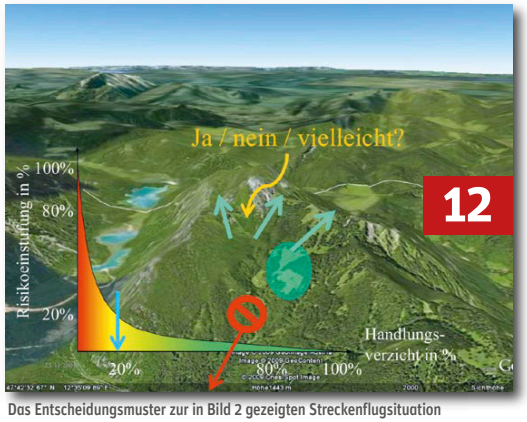
„Wer beim geringsten Zweifel umdreht, wird kein Streckenflieger werden. Aber wer trotz massiver Zweifel weiterfliegt, wird in Kürze...“

Also eine klassische Antwort im Stil rot-grün, ja-nein, Genie-Wahnsinn. Das hilft uns hier nicht weiter, denn einerseits möchte sich unser Freund zu einem exzellenten Streckenjäger entwickeln und andererseits würde er gerne ein natürliches Ableben bevorzugen. Ausgehend von den oben zitierten Extremen gibt es natürlich eine „gelbe“ Zone, diesen „sowohl-als-auch-Bereich“. Kennen wir nicht alle das Gefühl, das sich einstellt, wenn wir auf eine Ampel zusteuern, die gerade von grün auf gelb umschaltet? Wann entscheide ich mich für Bremsen, wann für Beschleunigen? Das Diagramm im Bild 10 zeigt uns diese Grauzone, deren Kurve in etwa bei allen risikobehafteten Sportarten den gleichen Verlauf nehmen sollte. Der Mathematiker unter uns erkennt sofort die Hyperbel, alle Nichtmathematiker kann ich beruhigen, Mathematik ist nur eine Hilfswissenschaft. Auf der waagerechten Achse steigert sich der Verzicht auf das Abenteuer nach rechts wandernd von 0 auf 100%, die Ordinate stellt die Eintrittswahrscheinlichkeit eines systemrelevanten negativen Ereignisses nach oben zunehmend dar. Der ideale Kompromiss pendelt sich wahrscheinlich im Bereich 80/20 ein. In der Praxis würde das bedeuten, dass 80% der Abenteuer angegangen und auf lange Sicht zu 80% gut ausgehen werden. Sorry, das Diagramm zeigt auch deutlich, dass es keine 100%ige Sicherheit mehr geben kann sobald man sich entschlossen hat, über die Rampe zu poltern.

Dennoch steht es unserem virtuellen Piloten und Grenzgänger frei, die vorgegebene Farbskala selbst zu justieren um bei entsprechend progressiver He-

Anzeige

Gefahrenpotential reduziert auf Farben



Das Entscheidungsmuster zur in Bild 2 gezeigten Streckenflugsituation

Die Entscheidungsmatrix zur in Bild 2 gezeigten Streckenflugsituation

rangehensweise ein klassisches Katastrophenszenario herbeizuführen. Das Storyboard dazu könnte wie folgt aussehen. Wir haben nicht auf ihn aufgepasst und lassen ihn ohne ausreichende Höhenreserven am Eggishorn im schweizerischen Wallis nach Norden über den Aletschgletscher segeln. Dummerweise taucht er hier in den Gletscherwind ein und sein Flügel driftet den Konturen folgend den Gletscher hinab. Das rettende Tal südlich des Gipfelgrates mit den saftigen Wiesen, soeben noch im komfortablen Gleitwinkelbereich verschwindet im Nirwana. Landewiesen - Fehlanzeige. Und weit und breit nur Sinkalarm. Dies sind Situationen, die in der Unterwäsche der Betroffenen regelmäßig braune Streifen hinterlassen. Um sich jedoch von den niederen Körperfunktionen wieder zu entfernen, steigen wir jetzt in die kognitive Ebene im Gehirn unseres Probanden ein und suchen dort weiter nach Aktivitäten. Leider werden wir hier aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nichts Brauchbares finden. Nicht nur der Körper, sondern auch der Geist hat sich auf Flucht eingestellt, rationales Handeln tritt in den Hintergrund. Was unser Schützling jetzt braucht, sind simple und im tiefsten Vogelhirn manifestierte Handlungsabläufe, die er auch in extremsten Stresssituationen abrufen kann. Wir geben ihm also eine Katastrophencheckliste an die Hand. In Form einer Matrix wird hier auf unmissverständliche Art ein klarer Handlungsablauf vorgegeben. Zusätzlich werden Erkennungsmuster vereinfacht und auf Farbangaben reduziert. Entscheidungen werden nach dem Modell - wenn diese Farbe vorhanden, dann hier landen, wenn nicht, dann als nächstes jene Farbe suchen - getroffen. Die angegebenen Farben spiegeln unsere Notlandemöglichkeiten wieder.

Diese werden anhand ihrer Risiken sortiert und dann der Reihe nach abgerufen. Die Farbpunkte sind im Bild 11 dargestellt und geben entlang des Fluchtweges die möglichen Lande- oder Crashzonen wieder. Grün wäre das im Idealfall zu suchende Gelände. Gemeint sind Wiesen, Felder oder Äcker mit niedrigem Bewuchs bis zur Höhe von Mais. Als nächstes folgt die Farbe Weiß: Schneefelder und flache Gletscher. Findet er keinen weißen Spot mehr auf seiner Flucht, dann verlässt er, zumindest als Drachenflieger, den grünen Bereich auf unserer Risikoskala und sucht als nächstes nach Möglichkeiten auf einem grauen Punkt: Schotterfelder und Geröllfelder. Ergibt sich auch diese Chance nicht mehr, dann sieht das Landeszenario schon einen möglichen Absturz oder eine Bergung vor: Braun als Metapher für Wälder und dichte Baumgruppen. Sollte unser Pilot auch diese Gelegenheit verpassen, dann befindet er sich im absolut roten Risikobereich, er sieht nur noch die Spotfarben Blau – stehende oder noch ungünstiger fließende Gewässer und Rot - Siedlungen = die meisten Dächer sind rot eingedeckt oder Stromleitungen = Kupfer.

Nachdem unser Pilot ja auf uns hört und die Katastrophencheckliste auswendig gelernt und über den Winter unter das Kopfkissen gelegt hat, wird er sich in dieser Situation für eine Landung auf dem Gletscher etwas oberhalb des steiler werdenden Abbruchs entscheiden, da er – falls überhaupt vorhanden – aus seiner Position keinen Wiesenhang oberhalb der Stadt Brig sehen kann.

Nach der Lektüre dieser Seiten sollte nun die Bewältigung der in Bild 2 dargestellten Herausforderung kein Problem mehr sein. Wir erinnern uns an den Einflug unseres Piloten in den Ostkessel der an die Röthelmoosalm angrenzenden Hörndlwand. Beim Geländescan nach Oberflächenkriterien ergibt sich auf seiner Risikoskala mit Fels und Wald ein rotes Risikobild – mit einer Ausnahme, eine mittelsteile Hangwiese im oberen Drittel. Ein grüner Spot, aufgrund der Hangneigung mit Risikostufe gelb (20%). Der Geländescan nach Hangneigung ergibt keine Fluchtmöglichkeit zum Talgrund, also Risikostufe rot. In der Oder-Verknüpfung der Geländemerkmale ergibt sich bei der Risikobewertung also die Farbe Gelb. Nun zur Bewertung der Windsituation. Ausgehend davon, dass der Pilot vor etwa einer viertel Stunde am Osthang des Hochfelln gestartet ist und dort bei fast identischen Geländeverhältnissen in einen Aufwind geflogen ist (sonst wäre er jetzt nicht hier), wird wohl auch hier erstens der Wind den Talkessel entlang hoch strömen, und zweitens entsprechend der Tageszeit und Hangausrichtung Thermik zu erwarten sein. Es gibt drittens kein Lee, Turbulenzen sind somit auch unwahrscheinlich. Folglich liegt unsere aerodynamische Bewertung in allen drei Kriterien im grünen Bereich, siehe Bild 12. Über die gesamte Risikomatrix hinweg betrachtet, steht die Ampel für unseren Freund auf Gelb. Unser Pilot wird mit 20%iger Wahrscheinlichkeit auf einen Einflug verzichten. Oder andersrum, mit 80%iger Sicherheit wird er in den Kessel einfliegen (Bild 13), durch einen schnellen Aufstieg zur Basis das Feld hinter sich lassen und damit den Grundstein legen für einen Streckenflug, der in der Tageswertung des DHV-XC seinesgleichen sucht.

Anzeigen