



Urs Schönaier im Goms. Im Hintergrund das Finsteraarhorn. [Urs Schönaier dans la vallée de Conches](#). A l'arrière-plan, le Finsteraarhorn.

Sollfahrttheorie für Delta- und Gleitschirmflieger: Teil 2

Théorie de la vitesse optimale pour deltistes et parapentistes: Partie 2

Ideale Fluggeschwindigkeit bei Thermik

Vitesse de vol optimale en thermiques

 **Jörg Ewald**

Wie schnell soll ich fliegen, wie viel Gas geben, um möglichst weit zu fliegen? Das ist das Thema dieser dreiteiligen Artikelserie. Im ersten Teil («Swiss Glider» 7.10, Seite 40) betrachteten wir den reinen Gleitflug in verschiedenen Windsituationen. Und wie wir die Polare unseres Fluggeräts nutzen können, um für jede Situation die optimale Geschwindigkeit festzustellen. Im zweiten Teil geht's um die Frage, wie schnell wir im Streckenflug zwischen zwei Thermiken fliegen sollen, um eine möglichst hohe Durchschnittsgeschwindigkeit über den ganzen Flug zu erreichen. Je höher die Reisegeschwindigkeit, desto grösser die mögliche Strecke.

À quelle vitesse dois-je voler, à quel point dois-je accélérer pour voler le plus loin possible? C'est le sujet de cette série de trois articles. Dans la première partie («Swiss Glider» 7.10, page 40), nous avons abordé le simple vol plané en fonction de différents vents et vu comment utiliser la polaire d'une aile afin de déterminer la vitesse optimale selon chaque situation. Dans cette deuxième partie, nous allons voir à quelle vitesse il faut voler entre deux pompes lors d'un vol de distance afin d'atteindre une vitesse moyenne la plus élevée possible sur l'ensemble du vol. Plus vite on vole, plus on peut aller loin lors d'un vol de distance.

Sollfahrt im Streckenflug: MacCready

Paul MacCready (sprich: «Mäc-Criidi») war in den 50er Jahren ein erfolgreicher Segelflupilot aus den USA. 1956 gewann er die Weltmeisterschaft in der offenen Klasse. Später wurde er vor allem bekannt durch seine Arbeit an menschengetriebenen Flugzeugen wie dem Gossamer Condor (erster Flug über eine Meile). In seiner Zeit als aktiver Segelflupilot entwickelte MacCready eine Theorie für die Sollfahrt – die optimal zu fliegende Geschwindigkeit im Gleitflug zwischen zwei Thermiken – die heute aus dem Segelflug nicht mehr wegzudenken ist und auch die Freifligerei immer mehr durchdringt. Die Theorie basiert auf folgenden Überlegungen:

1. Je schneller ich fliege, desto tiefer bin ich bei der nächsten Thermik.
2. Je stärker die Thermik, desto schneller habe ich diesen Höhenverlust wieder wettgemacht.

Auf Streckenflügen kann man die folgende Situation häufig beobachten: Raoul, Sabine und Tobias verlassen einen Schlauch zur gleichen Zeit und fliegen auf die nächste Thermik zu. Sabine weiss genau, wo sie zu finden ist, fliegt darum schnell, kommt in 1500 m an und dreht ein. Raoul traut der Sache nicht ganz, möchte seine Höhe bewahren und fliegt deshalb unbeschleunigt hinterher. Er kommt auf 1700 m an, aber zwei Minuten später als Sabine, die zu diesem Zeitpunkt – der Schlauch zieht mit 2 m/s – bereits auf 1740 m dreht. Sie hat also durch das schnellere Fliegen während dieser Querung bereits einen Vorsprung von 20 Sekunden. Danach geht die Schere meistens noch weiter auseinander, Sabine hängt Raoul ab und fliegt viel früher ins Ziel.

Aber dem sind natürlich Grenzen gesetzt: Tobias heizt den beiden mit Vollgas davon. Das hat zur Folge, dass er die nächste Thermik auf 1300 m erreicht – knapp über der Abrisskante, wo der Schlauch eng und turbulent ist. Er braucht erst mal zwei Minuten, bis er ihn richtig zentrieren kann und mit 2 m/s steigt. In dieser Zeit hat Sabine den Schlauch erreicht, steigt 50 m über Tobias ein... der Rest siehe oben (Fig.1). Das heisst: die Gleitgeschwindigkeit ist wichtig und hängt irgendwie von der Thermikstärke ab – wie genau, sehen wir später. Tobias hat übrigens sogar Glück gehabt, führt doch sein Vollgasstil öfter dazu, dass er die nächste Thermik gar nicht erreicht, sondern am Boden steht.

MacCready hat sich deshalb überlegt, wie schnell man auf eine Thermik zufliegen soll, wenn man weiss, wie schnell es dort steigt. Dabei konnte er mathematisch beweisen, dass die ideale Geschwindigkeit für einen erwarteten Steigwert genau derjenigen Geschwindigkeit entspricht, mit der wir durch gleich stark sinkende Luft fliegen würden, um unsere Gleitstrecke zu maximieren: Wenn ich also vermute, dass mir der nächste Schlauch ein durchschnittliches Steigen von 1 m/s bringt, dann muss ich so schnell fliegen, wie wenn ich meine Gleitstrecke in einer Luftmasse optimieren würde, die mit 1 m/s sinkt. Wenn sich die Luft, durch die ich gleite, auch noch bewegt, dann addiere ich dieses Steigen/Sinken zum erwarteten Steigen in der nächsten Thermik dazu. Der Anflug auf eine 1 m/s-Thermik durch eine Luftmasse, die mit 0,5 m/s sinkt, erfordert daher die gleiche Fluggeschwindigkeit, welche die beste Gleitstrecke in einer mit 1,5 m/s sinkenden Luftmasse ergeben würde. Gegen- und Rückenwind spielen in MacCreadys Modell keine Rolle (Fig 2).

Vitesse optimale lors d'un vol de distance: MacCready

Paul MacCready (prononcer «Mec-Criidi») est un vélivole qui a connu de nombreux succès aux États-Unis dans les années 50. Il a également remporté les championnats du monde open en 1956. Plus tard, il s'est surtout illustré par son travail sur les engins volants à propulsion humaine, comme le Gossamer Condor (le premier vol sur un mile). Lorsqu'il pilotait encore activement, il a développé une théorie sur la vitesse optimale – soit la vitesse à laquelle il faut voler lors d'un vol plané entre deux thermiques – qui est aujourd'hui totalement intégrée au vol en planeur et s'impose de plus en plus dans le monde du vol libre.

Sa théorie se base sur les réflexions suivantes:

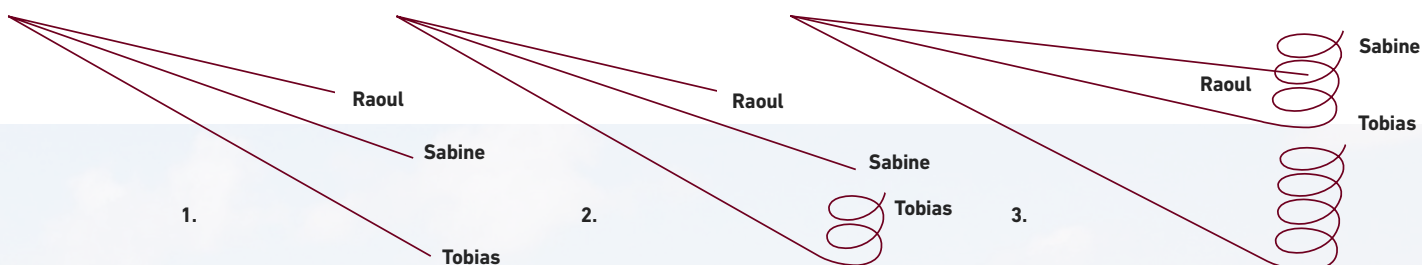
1. Plus je vole vite, plus j'arrive bas dans le prochain thermique.
2. Plus le thermique est fort, plus vite j'ai compensé cette perte d'altitude.

Lors d'un vol de distance, on observe souvent la situation suivante: Raoul, Sabine et Tobias quittent une pompe en même temps et visent ensemble la suivante. Sabine sait exactement où la trouver et vole donc vite, l'atteint à 1'500 m d'altitude et l'enroule. Raoul n'est pas trop confiant et veut préserver son altitude. Il la suit donc sans accélérer. Il atteint la pompe à 1'700 m mais deux minutes après Sabine, qui enroule déjà à 1'740 m – ça monte à 2 m/s. En volant plus vite lors de la transition, elle a déjà une avance de 20 secondes sur Raoul. Après, l'écart se creuse généralement encore: Sabine lâche Raoul et atteint l'arrivée bien plus tôt que lui.

Mais il y a des limites. Tobias lâche les deux pilotes avec l'accélérateur à fond. Il atteint ainsi la prochaine pompe à 1'300 m, juste au-dessus du point de déclenchement, là où elle est étroite et turbulente. Il lui faut d'abord deux minutes avant de la centrer correctement et de pouvoir monter à 2 m/s. Pendant ce temps, Sabine a elle aussi atteint la pompe, mais 50 m au-dessus de Tobias – voir la suite plus haut (fig. 1). Ce qui signifie que la vitesse est importante et dépend en quelque sorte de la force du thermique – nous verrons précisément dans quelle mesure un peu plus loin. Tobias a même eu de la chance: avec l'accélérateur à fond, on n'atteint souvent même pas la prochaine pompe et se retrouve au sol.

MacCready s'est donc demandé à quelle vitesse il faut voler vers un thermique quand on en connaît le taux d'ascension. Il a ainsi pu démontrer mathématiquement que la vitesse idéale pour atteindre le taux d'ascension auquel on s'attend est exactement la même vitesse à laquelle on volerait dans une masse d'air descendante de même valeur afin de planer le plus loin possible. Donc, si j'estime que la prochaine pompe monte à 1 m/s, je dois voler à la vitesse à laquelle je volerais pour optimiser mon vol plané dans une masse d'air descendant à 1 m/s. Si en plus l'air sur lequel je glisse est en mouvement, je dois alors ajouter son taux de chute/d'ascension au taux d'ascension auquel je m'attends dans la prochaine pompe. Si j'approche une pompe de 1 m/s en traversant une masse d'air descendant à 0,5 m/s, je dois voler à la vitesse qui me permettrait d'aller le plus loin possible dans une masse d'air descendant à 1,5 m/s. Le vent arrière et le vent de face ne jouent aucun rôle dans la théorie de MacCready (fig. 2).

Figur 1 Figure 1



Dies für alle möglichen Situationen im Kopf zu berechnen, ist natürlich viel zu kompliziert. Darum hat MacCready den nach ihm benannten Ring (Fig. 3) entwickelt, der noch heute in vielen Segelflugzeugen ums Vario herum angebracht ist: Eine drehbare Skala, die jeweils auf das erwartete Steigen eingestellt wird und dann für jede Variostellung die zu fliegende Geschwindigkeit anzeigt. Spricht ein Segelflieger von «MacCready 2», dann hat er den Ring auf 2 m/s eingestellt. Bei MacCready 0 geht er davon aus, keine Thermik mehr zu finden; er lässt sich vom Sollfahrttring die ideale Geschwindigkeit für einen möglichst weiten Gleitflug vorgeben (siehe Teil 1). Für uns Freiflieger viel interessanter ist die Weiterentwicklung des MacCready-Rings, der «Sollfahrtgeber», entwickelt von einem Herrn Brückner. Dieser Sollfahrtgeber stellt uns alle wichtigen Informationen in einer einzigen Anzeige dar: Neben dem aktuellen Steigen oder Sinken sehen wir auch, welchem erwarteten Steigen die aktuelle Fluggeschwindigkeit entspricht. Wenn ich also vermute, dass mich der nächste Schlauch mit 1,5 m/s steigen lässt, die Sollfahrtanzeige jedoch auf 2 m/s steht, dann fliege ich etwas zu schnell für das erwartete Steigen. Steht die Anzeige auf –1 m/s, dann fliege ich zu langsam. Ich könnte etwas mehr Gas geben, um eine optimale Reisegeschwindigkeit zu erreichen. Fig. 4 zeigt die verschiedenen Szenarien, wie sie z.B. von neueren Flytec-Geräten dargestellt werden – der Sollfahrtzeiger ist jeweils rot markiert.

MacCreadys Annahmen

MacCreadys Modell für die Optimierung der Reisegeschwindigkeit unterliegt – typisch für ein Modell – einigen Einschränkungen und Annahmen:

1. Ich kenne die Stärke der nächsten Thermik. Die lässt sich aufgrund der bereits ausgedrehten Thermiken meist recht genau vorhersagen.
2. Unterwegs drehe ich nur Schläuche aus, die mindestens so stark sind wie der erwartete Wert.
3. Thermiken sind von unten bis oben gleich stark. Das ist zwar selten so, lässt sich aber durch einen Durchschnittswert einigermaßen brauchbar annähern.
4. Die nächste Thermik wird immer erreicht. Dass das nicht immer so ist, wissen wir alle. Anders als Tobias (Beispiel oben) setze ich mir deshalb eine untere Limite. Sobald ich darunter komme, gehe ich in den Überlebensmodus über: Jetzt spielt die Reisegeschwindigkeit keine Rolle mehr; nun geht es einzig darum, wieder einen Weg nach oben zu finden. Ist dieses Tief überwunden, hat man wieder genügend Höhe erreicht, dann geht's wieder weiter mit Sollfahrt.

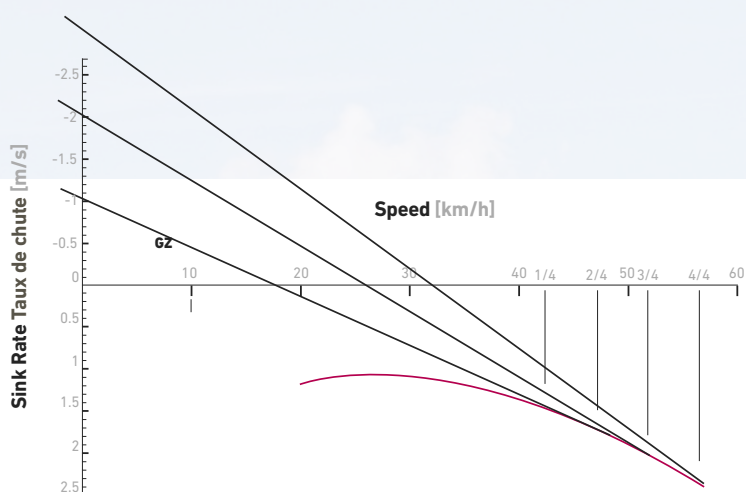
Calculer toutes ces situations possibles de tête est évidemment trop compliqué. C'est pourquoi MacCready a développé l'anneau qui porte son nom (fig. 3) et qu'on trouve aujourd'hui encore autour de nombreux varios dans les planeurs. Il s'agit d'un anneau gradué qu'on tourne sur le taux d'ascension auquel on s'attend et qui permet de déterminer la vitesse à laquelle voler pour chaque position sur le vario. Un vélivole qui parle de «MacCready 2» a placé son anneau sur 2 m/s. MacCready 0 signifie qu'il ne s'attend plus à trouver de thermique; l'anneau lui indique alors la vitesse optimale pour planer le plus loin possible (voir première partie). Le plus intéressant pour nous libéristes, c'est l'évolution de l'anneau de MacCready (qui indique la vitesse optimale) sous l'impulsion d'un certain Monsieur Brückner. Cet indicateur nous montre toutes les informations importantes sur un seul afficheur: à côté du taux de chute ou d'ascension actuel, on voit également à quel taux d'ascension escompté correspond notre vitesse de vol actuelle. Si je m'attends par exemple à une pompe de 1,5 m/s et que l'indicateur de vitesse optimale affiche 2 m/s, je vole alors un peu trop vite pour le taux escompté. Mais s'il affiche –1 m/s, je vole alors trop lentement. Je pourrais accélérer encore un peu afin d'atteindre une vitesse de croisière optimale. La figure 4 montre les différentes configurations affichées sur les appareils Flytec, par exemple – la vitesse optimale est indiquée en rouge.

L'hypothèse de MacCready

Le modèle de MacCready sur l'optimisation de la vitesse de croisière est soumis à quelques restrictions et hypothèses, ce qui est typique pour un modèle:

1. Je connais le taux d'ascension de la prochaine pompe. On peut l'estimer assez précisément en fonction de la pompe dont on sort.
2. Au cours du vol, je n'enroule complètement que les pompes qui ont au moins le taux d'ascension auquel je m'attendais.
3. Les pompes ont une valeur identique de bas en haut. C'est certes assez peu souvent le cas, mais on peut à peu près s'approcher d'une valeur moyenne utilisable.
4. J'atteins toujours la prochaine pompe. Nous savons tous que ce n'est pas toujours le cas. À la différence de Tobias (voir plus haut), je me fixe donc une limite basse. Dès que je suis en dessous, je passe en mode survie: ma vitesse de croisière n'a plus d'importance. À partir de maintenant, tout ce que je veux, c'est remonter. Si j'y parviens et que je me retrouve suffisamment haut, je peux poursuivre à la vitesse optimale.

Figur 2 Figure 2



Figur 3 Figure 3



5. Die Fluggeschwindigkeit (entspricht nicht der Geschwindigkeit über Grund, die wir auf dem GPS ablesen!) ist unserem Fluginstrument bekannt. Wir müssen also mit einer Geschwindigkeitssonde fliegen – ein kleines Flügelrad, das über ein Kabel mit dem «Vario» verbunden ist. Es gibt auch Lösungen mit Staudruckrohren.

6. Die Polare des Fluggerätes ist unserem Fluginstrument bekannt.

Polaren ermitteln

Ich habe unzählige Messflüge durchgeführt: Im Winter, am frühen Morgen im Sommer; ich versuchte jeweils in ruhiger Luft eine Geschwindigkeit über ein, zwei Minuten zu halten, dann mehr Gas zu geben und die Geschwindigkeit wieder zu halten und dabei Höhe und Geschwindigkeit aufzuzeichnen. Zuhause lud ich die Daten auf den Computer und versuchte, aus den vielen Messpunkten eine einigermaßen plausible Polarenkurve zu destillieren – es ist mir nie gelungen. Die Streuung war immer viel zu gross. Darum bin ich froh, dass die neueren Instrumente mit zwei bis drei Messwerten auskommen und daraus eine Kurve berechnen, die eine hinreichende Annäherung an die Polare darstellt. Empfohlen wird jeweils, den Punkt des geringsten Sinkens zu ermitteln und für diesen die Vorwärts- und Abwärtsgeschwindigkeit zu messen. Eine zweite Messung ermittelt die Sinkgeschwindigkeit für eine häufig geflogene Vorwärtsgeschwindigkeit. Bei meinem aktuellen Schirm, einem Ozone Mantra R10.2, wählte ich 55 km/h, die erste Beschleunigerstufe ganz durchgedrückt. Bei Instrumenten, die drei Punkte verlangen, kommt die Maximalgeschwindigkeit hinzu.

Streckenflug (fast) nach MacCready

Vollgaspilot Tobias hat die Bedienungsanleitung seines Varios durchgelesen und versteht nun, wie sein Gerät die Sollfahrt darstellt. Er hat an einem ruhigen Tag im Februar einen Messflug gemacht und die Werte für bestes Gleiten und Halbgas eingegeben. Die Geschwindigkeitssonde ist nun bei allen Streckenflügen dabei, er vergisst auch kaum mehr, diese vor der Landung wieder hochzuziehen und sie so vor tief überflogenen Zäunen zu retten. Tobias steht am Startplatz Heimgarten (Fiesch) um die Theorie bei einem Flug zum kleinen Sidelhorn und zurück in die Praxis umzusetzen. Fliegen wir mit ihm mit: Tobias startet kurz nach 11 Uhr und muss ein bisschen suchen, bis er den Einstieg in die erste Thermik vor dem Startplatz findet. Zwischendurch zeigt das Vario zwar mal 2 m/s Steigen an, aber der Durchschnitt ist weitaus geringer, so um 1 m/s. Das bestätigt ihm auch die integrierte Anzeige seines Instruments, für die er einen langen Bewertungszeitraum von

5. Mon instrument de vol connaît ma vitesse de croisière (qui ne correspond pas à la vitesse par rapport au sol indiquée par le GPS!). Il faut donc voler avec une sonde de vitesse, une petite hélice reliée au vario par un câble. Il existe aussi des solutions avec des tubes de pression dynamique.

6. La polaire de mon aile est intégrée dans mon instrument de vol.

Déterminer la polaire

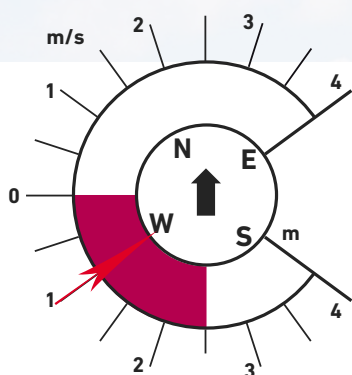
J'ai effectué d'innombrables vols de mesure: en hiver et tôt le matin en été. J'ai tenté de garder une vitesse constante pendant une ou deux minutes, puis d'accélérer et de garder cette nouvelle vitesse tout en enregistrant mon altitude et ma vitesse. J'ai ensuite téléchargé les données sur mon ordinateur à la maison et tenté de les transformer en une polaire à peu près plausible – je n'y suis jamais parvenu. La dispersion est bien trop grande. C'est pourquoi je suis ravi que sur les nouveaux instruments de vol, deux ou trois données suffisent à calculer une courbe qui s'apparente assez bien à la polaire. Il est conseillé de déterminer le point du taux de chute minimum et de mesurer les vitesses horizontale et verticale pour ce point. On mesure ensuite le taux de chute pour une vitesse horizontale à laquelle on vole souvent. Avec mon aile actuelle, une Ozone Mantra R10.2, j'ai choisi 55 km/h, ce qui revient à enfoncer complètement la première phase de mon accélérateur. Pour les instruments qui nécessitent une troisième mesure, on ajoute la vitesse maximum.

Vol de distance (presque) selon MacCready

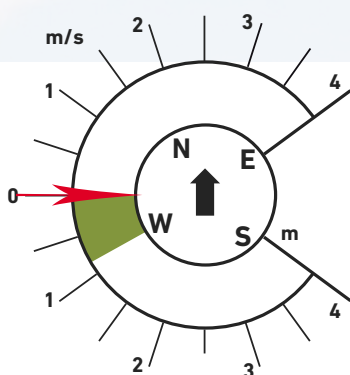
Tobias, qui vole à fond, a lu le mode d'emploi de son vario et comprend maintenant comment son instrument indique la vitesse optimale. Il a effectué un vol de mesure par une journée stable en février et déterminé les valeurs du meilleur vol plané et avec l'accélérateur à moitié enfoncé. Il emporte désormais toujours une sonde de vitesse en vol et n'oublie presque jamais de la remonter avant l'atterrissage afin d'éviter qu'elle ne se prenne dans une clôture survolée à basse altitude. Tobias se trouve au décollage de Fiesch Heimatt afin de mettre la théorie en pratique lors d'un vol aller-retour vers le Sidelhorn. Suivons-le: Tobias décolle peu après 11 h et doit d'abord chercher un peu avant de trouver la première pompe au-dessus du décollage. Le vario indique parfois 2 m/s, mais le taux d'ascension moyen est bien inférieur, autour de 1 m/s. C'est aussi ce que confirme l'indicateur intégré de son vario, qu'il a réglé à un intervalle de 30 secondes. Une fois arrivé à 2'600 m, soit presque à la base des nuages, il a fort à faire:

Figur 4 Figure 4

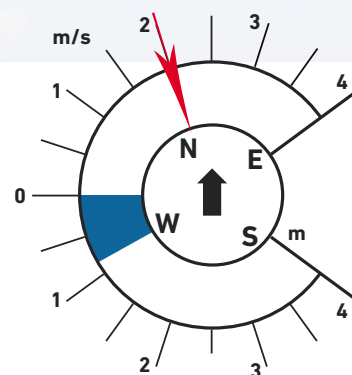
Zu langsam Trop lent



bestes Gleiten Meilleure finesse



erwartetes Steigen Taux d'ascension escompté



30 Sekunden eingestellt hat. Als er auf 2600 m die Wolkenbasis fast erreicht, kriegt er einiges zu tun: Er richtet seinen Schirm Richtung Bellwald aus, lässt das Flügelrad am Kabel unter sein Gurtzeug baumeln und fliegt los. Zuerst leicht abgebremst durch die unruhige Luft um den Schlauch herum. Gleichzeitig überlegt er sich, wie stark der nächste Schlauch in Bellwald wohl sein wird. «Sagen wir mal 1,5 m/s» und schaut sich auf dem Vario seinen Sollfahrtgeber an. Das Vario selber zeigt 2 m/s Sinken an – die unruhige Luft grad nach dem Schlauch halt. Die Nadel des Sollfahrtgebers steht ebenfalls im negativen Bereich; er fliegt also viel zu langsam! Tobias löst die Bremsen und drückt den Beschleuniger. Der Variowert bleibt nahezu gleich, aber die Sollfahrtnadel bewegt sich nach oben, bis 1 m/s. Mittlerweile hat er aber die unruhige Luft verlassen und fliegt hoch über dem Fieschertal. Das Vario zeigt nun – 1,5 m/s Sinken an, die Sollfahrtnadel pendelt sich ebenfalls bei 1,5 m/s Steigen ein. Perfekt, Tobias fliegt mit der idealen Geschwindigkeit für die erwartete Stärke des nächsten Schlauchs. Unterwegs ändert die Anzeige immer wieder. Liegt sie längere Zeit über dem gewünschten Wert, verlangsamt Tobias seine Geschwindigkeit etwas. Fällt sie unter 1,5 m/s, drückt er den Beschleuniger etwas mehr.

In Bellwald angekommen, fliegt Tobias direkt ins Steigen hinein. Der Schlauch ist kräftig, zieht von Anfang an mit 2 m/s und mehr. «Wenn ich das gewusst hätte, hätte ich viel schneller queren können», denkt er und nimmt sich vor, das gleich besser zu machen. An der Basis angekommen, die nächste Querung: Jetzt hält er die Sollfahrtnadel auf 2 m/s, fliegt mit hoher Geschwindigkeit über eine Rippe hinweg in einen Bombenschlauch mit Spitzen bis über 5 m/s an die Basis auf 3000 m. «Der nächste Schlauch wird bestimmt wieder so, also Sollfahrt 5» und drückt das Gas voll durch. Die Nadel klettert allerdings nur bis etwa 4 m/s, mehr gibt Tobias' Schirm einfach nicht her. An der angesteuerten Rippe steht der Schlauch meist direkt oben am Grat, bei der Hütte. Als Tobias dort ankommt, auf 2200 m, findet er aber nichts. Er sucht eine Weile, findet ein schwaches Steigen, das ihn mit nur 0,5 m/s in die Höhe bringt. Vorsichtig geworden, gleitet er nun eher langsam weiter. Die Sollfahrtnadel steht zwischen 0 und 0,5 m/s – bestes Gleiten für einen möglichst hohen Einstieg in die Thermik, die ihn hoffentlich an der nächsten Rippe erwartet. Das klappt dann auch, und schon geht's wieder mit bis zu 5–6 m/s in die Höhe. Der Flug führt weiter übers kleine Sidelhorn hinweg. Jetzt macht Tobias einen Fehler, er fliegt für die heutige Nordlage zu weit zum Grimselpass und gerät kurz vor dem Totensee in die – zu diesem Zeitpunkt unsichtbare – Grimselschlange. Spülgang! Er dreht ab, wieder das Goms runter, und steht voll ins Gas: Stark sinkende Luft, das hat er gelernt, verlangt das. Da braucht er keine Sollfahrtnadel, die ihm das vorgibt. Bei der Ulricher Gale hat er endlich wieder tragende Luft unter dem Flügel. Er ist auf 1800 m angekommen, deutlich unter der gesetzten «Überlebenshöhe» von 2000 m. Also ignoriert er die Sollfahrtangabe und sucht leicht abgebremst den Hängen entlang nach Thermik. Die erste bringt ihn auf 2100 m, aber da scheint eine Inversion zu liegen. Tobias quert zur nächsten Rippe, immer noch im Überlebensmodus, also mit der Sollfahrtnadel auf Null. Dort findet er einen 2-m-Schlauch, der ihn endlich an die Basis auf 3300 m bringt. Vor ihm schiessen die Schirme nur so in den Himmel; also nichts wie hin, die Nadel auf 3 m/s gehalten, das gibt die nächste Thermik sicher her. So arbeitet er sich das Goms wieder runter, dreht ein letztes Mal in Bellwald auf und sticht aufs Eggishorn zu. Die Nadel hält er auf 2,5 m/s...

Von der kleinen «Baustelle» nach dem Grimselspülgang abgesehen, hat Tobias das Goms perfekt abgeflogen. Dementsprechend hoch ist seine Durchschnittsgeschwindigkeit. Er ist so früh am Eggishorn, dass er sich zum ersten Mal Gedanken darüber macht, was er mit dem Rest des Nachmittags anstellen könnte. Also fliegt er weiter und erforscht endlich einmal das Wallis westlich der Riederalp.

il oriente son aile vers Bellwald, laisse descendre sa sonde au bout de son câble sous la sellette, et c'est parti. Il freine d'abord un peu dans l'air turbulent en sortant du thermique, tout en se demandant quel taux d'ascension l'attend dans la prochaine pompe à Bellwald. «Disons, 1,5 m/s», puis il jette un œil à son indicateur de vitesse optimale. Le vario indique –2 m/s; normal dans l'air instable en sortant de la pompe. Mais l'aiguille de son indicateur de vitesse optimale montre aussi une valeur négative. Il vole donc bien trop lentement! Tobias relâche les freins et enfonce l'accélérateur. La valeur du vario reste presque identique, mais l'indicateur de vitesse optimale remonte à 1 m/s. Entre-temps, il a quitté l'air instable et vole haut au-dessus de Fieschertal. Son vario indique –1,5 m/s et son indicateur de vitesse optimale oscille autour de 1,5 m/s. Parfait, Tobias vole maintenant à la vitesse optimale compte tenu du taux d'ascension espéré de la prochaine pompe. En cours de route, l'indicateur varie régulièrement. Si il dépasse un moment la valeur voulue, Tobias ralentit. S'il passe sous 1,5 m/s, il accélère un peu plus.

Arrivé à Bellwald, Tobias entre en plein dans la pompe. Elle est forte, avec au moins 2 m/s dès le début. «Si j'avais su, j'aurais traversé beaucoup plus vite», se dit-il et décide de rectifier le tir. Arrivé à la base, il entame la transition suivante. Maintenant, il maintient l'indicateur de vitesse optimale à 2 m/s, survole une crête à grande vitesse et entre dans une super pompe avec des pointes à 5 m/s qui l'emporte à la base, à 3'000 m. «La prochaine sera sûrement aussi forte, donc vitesse optimale de 5», pense-t-il et il enfonce l'accélérateur. Mais l'indicateur n'atteint que 4 m/s, car l'aile de Tobias ne peut pas faire mieux. Sur la crête qu'il vise, la pompe se trouve généralement sur l'arête, près de la cabane. Mais lorsque Tobias l'atteint, à 2'200 m, il ne trouve rien. Il cherche un peu, trouve un petit 0,5 m/s qui le porte doucement. Prudent, il poursuit maintenant plus lentement. Son indicateur oscille entre 0 et 0,5 m/s, le meilleur plané possible pour arriver le plus haut possible dans la pompe qui, il l'espère, l'attend sur la prochaine crête. Et ça fonctionne, puisqu'il remonte bientôt à une vitesse de 5 à 6 m/s. Il continue ensuite par-delà le Sidelhorn, et c'est là que Tobias fait une erreur: avec le vent du nord, aujourd'hui, il s'approche beaucoup trop du col du Grimsel et juste avant le Totensee, il est pris dans le serpent, encore invisible à ce moment, du Grimsel. C'est alors l'essorage. Il fait demi-tour pour redescendre la vallée de Conches, avec l'accélérateur à fond – ça, il l'a appris, c'est ce qu'il faut faire quand ça descend comme ça, pas besoin d'indicateur. Du côté de la cabane d'Ulricher Gale, l'air porte enfin à nouveau son aile. Il est à 1'800 m, bien en dessous de l'«altitude de survie» de 2'000 m. Il ignore donc son indicateur et cherche une pompe le long du relief, en freinant légèrement. La première le remonte à 2'100 m, mais il semble qu'il y ait une inversion à cet endroit. Tobias file donc vers la crête suivante, toujours en mode survie, donc l'indicateur sur 0. Là, il trouve une pompe de 2 m/s et rejoint la base à 3'300 m. Devant lui, les ailes sont catapultées vers le haut: il faut y aller! Indicateur sur 3 m/s, la prochaine pompe sera sûrement de cette force. C'est ainsi qu'il redescend la vallée de Conches, enroule une dernière fois à Bellwald et met le cap vers l'Eggishorn avec l'indicateur sur 2,5 m/s.

À part son petit ratage près du Grimsel, Tobias a donc parfaitement volé le long de la vallée de Conches. Sa vitesse moyenne est ainsi particulièrement élevée. Du coup, il arrive à l'Eggishorn tellement tôt que pour la première fois, il se demande ce qu'il va bien pouvoir faire du reste de l'après-midi. Il décide alors de poursuivre et se lance donc pour la première fois à la découverte du Valais à l'ouest de Riederalp.

Ausblick

Die Hausaufgabe fürs nächste Mal ist klar: Finde heraus, wie das mit der Sollfahrt bei deinem Instrument geht, bestimme die Polare deiner Ausrüstung (Schirm, Gurtzeug, Helm, typische Armhaltung) in einem Messflug, übertrag die Werte ins Instrument, übe den Umgang mit der Geschwindigkeitssonde, und dann geht's los: Fliegen nach MacCready. Funktioniert es gut, wo liegen die Schwierigkeiten? Wenn du deine Erfahrungen an maccready@yourstruly.ch schickst, werde ich im dritten und letzten Teil dieser Serie darauf eingehen.

Zu guter Letzt eine Übung für diejenigen, die über kein sollfahrtaugliches Instrument verfügen: Gas geben! Probiere immer ein bisschen schneller zu fliegen, als du's instinktiv machen würdest – natürlich nur bei genügend Abstand zum Gelände. Warum? Wie wir schon in der ersten Folge festgestellt haben: Gegenwind wird gegenüber dem Sinken instinktiv überbewertet. Dies wurde auch in einer ungarischen Studie (<http://angel.elte.hu/thermalling/main/files/comparing>) nachgewiesen, wo herausgefunden wurde, dass Gleitschirme (im Gegensatz zu Deltas) meist langsamer unterwegs sind, als es ihrer Sollfahrt entspricht. Ausserdem kann mathematisch nachgewiesen werden: wer zu schnell fliegt, schneller als die berechnete Sollfahrt, büsst nur unwesentlich an Reisegeschwindigkeit ein (das erhöhte Absaufrisiko muss natürlich beachtet werden). Wer hingegen zu langsam fliegt, verliert sehr viel gegenüber der maximal möglichen Durchschnittsgeschwindigkeit. Darum: lieber etwas zu schnell als zu langsam.

À suivre

Voici les devoirs pour la prochaine fois: trouve comment fonctionne la vitesse optimale avec ton instrument de vol, détermine la polaire de ton matériel (parapente, sellette, casque, position habituelle des bras) lors d'un vol de mesure, entre les données dans ton instrument de vol, apprends à te servir de la sonde de vitesse et tu pourras ensuite voler selon MacCready. Est-ce que ça fonctionne? Quelles sont les difficultés? Si tu me fais part de tes expériences à maccready@yourstruly.ch, je les aborderai dans le dernier volet de cette série.

Pour finir, un petit exercice pour ceux qui ne disposent pas d'un instrument compatible avec la vitesse optimale: mettre les gaz! Essaye de toujours voler un peu plus vite que tu ne le ferais instinctivement – en étant suffisamment loin du relief, évidemment. Pourquoi? Comme nous l'avons vu dans la première partie, nous surévaluons instinctivement le vent de face par rapport au taux de chute, ce que confirme une étude hongroise (<http://angel.elte.hu/thermalling/main/files/comparing>) qui a trouvé que les parapentes, contrairement aux deltas, volent souvent moins vite que leur vitesse optimale. De plus, on peut démontrer mathématiquement que celui qui vole trop vite, plus vite même que sa vitesse optimale, n'y perd pas grand-chose en vitesse de croisière (il faut évidemment tenir compte du risque plus élevé de couler). En revanche, qui ne vole pas assez vite est loin d'approcher la vitesse moyenne maximale qu'il pourrait atteindre. C'est pourquoi il vaut mieux voler trop vite que trop lentement.

„Mehr Spass - Weniger Stress“

ORYX

So lässig kann fliegen sein: überragende Leistung, Sicherheit auf hohem Niveau, spürbar reduziertes Gewicht.

Highlights des **ORYX**, verglichen mit dem **MENTOR**:

- ca. 25% Gewichtseinsparung
- nochmals besseres Startverhalten
- positiv geändertes Extremflugverhalten: weiches „Klappen“, weniger impulsives Öffnen.

Als Pilot kann man es nur begrüssen: Weniger bedeutet hier definitiv mehr!

	ORYX XXS	ORYX XS	ORYX S	ORYX M	ORYX L
Startgew. kg	60-100	70-90	80-100	95-110	105-130
Zulassung	LTF 1-2/2-3*) EN B / C*)	LTF 1-2 EN B	LTF 1-2 EN B	LTF 1-2 EN B	LTF 1-2 EN B

*) > 80 kg Startgewicht

Mehr infos: www.nova-wings.com



Bitte beachten: Die Garantieleistung kann aufgrund nationaler Vorschriften in verschiedenen Ländern jeweils unterschiedlich ausfallen.



Foto: Ötztal, Tirol

NOVA HEADQUARTERS

NOVA INTERNATIONAL
Auweg 14 · A-6123 Terfens
Tel. ++43 (0) 5224 66026
info@nova-wings.com

VERTRIEB SCHWEIZ

High Adventure · CH-6383 Dallenwil
Tel. ++41 (0) 41 · 628 01 30
www.high-adventure.ch
info@high-adventure.ch

