



## RICHTIG NAVIGIEREN

Nr. 57, Oktober 2021

**Richtig Navigieren? Muss man über das Thema Navigation überhaupt einen Safety Letter schreiben? Jeder Pilot wird wohl von sich behaupten, dass er richtig navigieren kann. Schließlich ist die Navigation die Grundlage jeden Flugs, und bislang kam man immer am Ziel an. Außerdem gibt es noch das GPS, das einem im Fall, dass man sich „vernavigiert“ hat, weiterhilft.**

**Tatsache ist, dass es allein im deutschen Luftraum jedes Jahr hunderte von Luftraumverletzungen gibt und Piloten mitten durch genehmigungspflichtige Lufträume fliegen und damit sich selbst und andere Luftverkehrsteilnehmer gefährden. Offenbar wissen diese Piloten nicht, wo sie sich navigatorisch gerade befinden. Sonst gäbe es diese Luftraumverletzungen nicht.**

**Dieser AOPA Safety Letter will daher bewusst einige navigatorische Grundlagen der Sichtnavigation in Erinnerung rufen.**

### SICHTNAVIGATION

Ein Flug nach Sicht heißt nicht nur, nach den festgelegten Sichtflugregeln (Visual Flight Rules, VFR) zu fliegen, die Mindestwetterbedingungen einzuhalten und andere Luftverkehrsteilnehmer sowie Hindernisse zu sehen und diesen auszuweichen. Sichtflug heißt auch, dass man nach Sicht navigiert, also den Boden, das Terrain und die Landschaft sieht und weiß, wo man sich gerade in Bezug zu einer Autobahn, einem Fluss, einer Stadt oder einem Flugplatz befindet, in welche Richtung und Entfernung der nächste Kontrollpunkt bzw. der Zielflugplatz liegt, wann man voraussichtlich dort ankommen wird, und in welcher Flughöhe man aus Sicherheitsgründen mindestens fliegen muss.

Flugnavigation im Allgemeinen bedeutet die fortlaufende Beantwortung folgender Fragen:

- „Wo bin ich?“ – Standort
- „In welche Richtung liegt mein Zielort?“ – Kurs
- „Wie weit ist es bis zum Zielort?“ – Entfernung
- „Wann bin ich am Zielort?“ – Zeit
- „Wie hoch kann ich bzw. muss ich fliegen?“ – Flughöhe

Diese Fragen muss ein Pilot während des Flugs zu jeder Zeit beantworten können. Damit das auch gelingt, sollte jeder einzelne Flug zuvor gründlich geplant und vor-



© Jürgen Mies

*Sichtflug heißt, immer wissen, wo man sich geografisch befindet, und den Blick auf die Landschaft, die man gerade überfliegt, genießen.*

bereitet werden. Dann erlebt man, zumindest was die Navigation anbetrifft, während des Flugs kaum unangenehme Überraschungen.

Sichtnavigation heißt primär entlang von sichtbaren Landschaftsmerkmalen fliegen, auch wenn man dabei entlang eines VOR-Radials oder einer GPS-Standlinie fliegt. Natürlich kann ein GPS-Empfänger an Bord und ein Navigationsdisplay, das sogar eine mehrfarbige Luftfahrkarte zeigt, eine große Hilfe bei der Navigation sein. Aber diese Geräte bzw. Systeme können bei der Sichtnavigation nur eine Unterstützung sein. Den momentanen Standort nur anhand der Anzeige auf dem Display zu bestimmen, reicht nicht. Man muss raus schauen und anhand des Geländes überprüfen, ob man sich wirklich über dem angezeigten Standort befindet. Nur so kann man verhindern, dass man von der geplanten Route abkommt.

## FLUGROUTE FESTLEGEN

Teil der Flugplanung ist die Festlegung der Flugroute. Eine Direktstreckenführung vom Start- zum Zielflugplatz ist oftmals nicht möglich, vor allem nicht bei langen Strecken. Meist sind es Lufträume, die Umwege erforderlich machen, vor allem Flugbeschränkungsgebiete und freigabepflichtige Lufträume, wie Lufträume der Klassen C und D. Auch wenn man plant, während des Flugs eine Durchflugfreigabe zu beantragen, sollte man den Fall mit einplanen, dass man die Freigabe nicht erhält und den Luftraum umfliegen bzw. unter-

oder überfliegen muss. Wer sich so auf den Flug vorbereitet, erlebt keine Überraschung und kommt nicht in Stress.

Zur Flugvorbereitung gehört selbstverständlich auch die Festlegung eines alternativen Flugverlaufs für den Fall, dass der Flug nicht wie geplant durchgeführt werden kann (siehe SERA.2010), sowie eines Ausweichflugplatzes, falls der Zielflugplatz nicht angefliegen werden kann (z. B. aus Wettergründen).

Insbesondere bei längeren Flügen sollten entlang der gewählten Strecke Kontrollpunkte (Checkpoints) festgelegt werden. Kontrollpunkte sind notwendig, um während des Flugs zu überprüfen, ob man sich wirklich noch auf der geplanten Flugroute befindet und um die Flugzeit und den Kurs zu überprüfen. Hilfreich ist auch die Festlegung eines Kontrollpunktes oder einer sogenannten Auffanglinie kurz vor dem Zielflugplatz.

Die Kontrollpunkte können auf der entsprechenden Luftfahrkarte dargestellte größere Ortschaften, Städte, große Seen, Flugplätze, Autobahnen, auch Funknavigationsanlagen usw. sein. Auch wenn das Flugzeug mit GPS, elektronischem Navigationsdisplay und sogar mit einem Moving-Map System ausgerüstet ist, auf diese sichtbaren Kontrollpunkte sollte man nicht verzichten. Sie geben einem die Gewissheit, dass man auf Kurs ist.

Flugroute, Kontrollpunkte, Kurse, Entfernungen, Flugzeiten, Flughöhen und noch mehr, das alles sollte man sich vor dem Flug aufschreiben, sei es in einem Flug-

### Flugvorbereitung

SERA.2010 b)

„Vor Beginn eines Flugs hat sich der verantwortliche Pilot eines Luftfahrzeugs mit allen verfügbaren Informationen, die für den beabsichtigten Flugbetrieb von Belang sind, vertraut zu machen. Die Flugvorbereitung für Flüge, die über die Umgebung eines Flugplatzes hinausgehen, und für alle Flüge nach Instrumentenflugregeln hat eine sorgfältige Zurkenntnisnahme der verfügbaren aktuellen Wetterberichte und -vorhersagen zu umfassen, wobei Kraftstoffanforderungen und ein alternativer Flugverlauf für den Fall, dass der Flug nicht wie geplant durchgeführt werden kann, zu berücksichtigen sind.“

durchführungsplan, in Papier oder elektronisch, oder nur auf einem DIN A 4 Blatt. Wichtig ist, dass man das vor dem Flug macht, sich die gesamte geplante Flugroute genau anschaut, auch im Hinblick auf die Luftraumstruktur, so dass man, wenn man ins Flugzeug steigt die Route schon mehr oder weniger im Kopf hat. Nur so kann man verhindern, dass etwas schief geht und man vom Kurs abkommt und vielleicht unerlaubt in einen Luftraum einfliegt.

Fliegt man mit einem modernen Moving-Map Navigationssystem, so sollte man sicher sein, dass man das System und die Funktionalitäten genau kennt. Wer selten mit so einem System fliegt, sollte sich vor dem Flug noch mal genau das dazugehörige Manual durchlesen. Wenn man die verschiedenen Funktionen erst im Flug ausprobiert, dann kann es zu spät sein; ganz abgesehen davon, dass man in so einem Fall beinahe „automatisch“ die Luftraumbeobachtung vernachlässigt.

Fliegt man mit Passagieren, dann ist eine ausführliche Flugplanung vor dem Flug ein Muss. Gerade mit Passagieren, für die man die Verantwortung trägt, muss alles stimmen, auch die Navigation. Wenn man mit einem zweiten Piloten fliegt, ist alles ein bisschen einfacher.

## LUFTFAHRTKARTEN RICHTIG LESEN

Hand aufs Herz? Kennen Sie alle Kartensymbole, auf der Papierkarte oder auf der digitalen Karte? Und können Sie, was Sie da sehen auch richtig interpretieren, insbe-

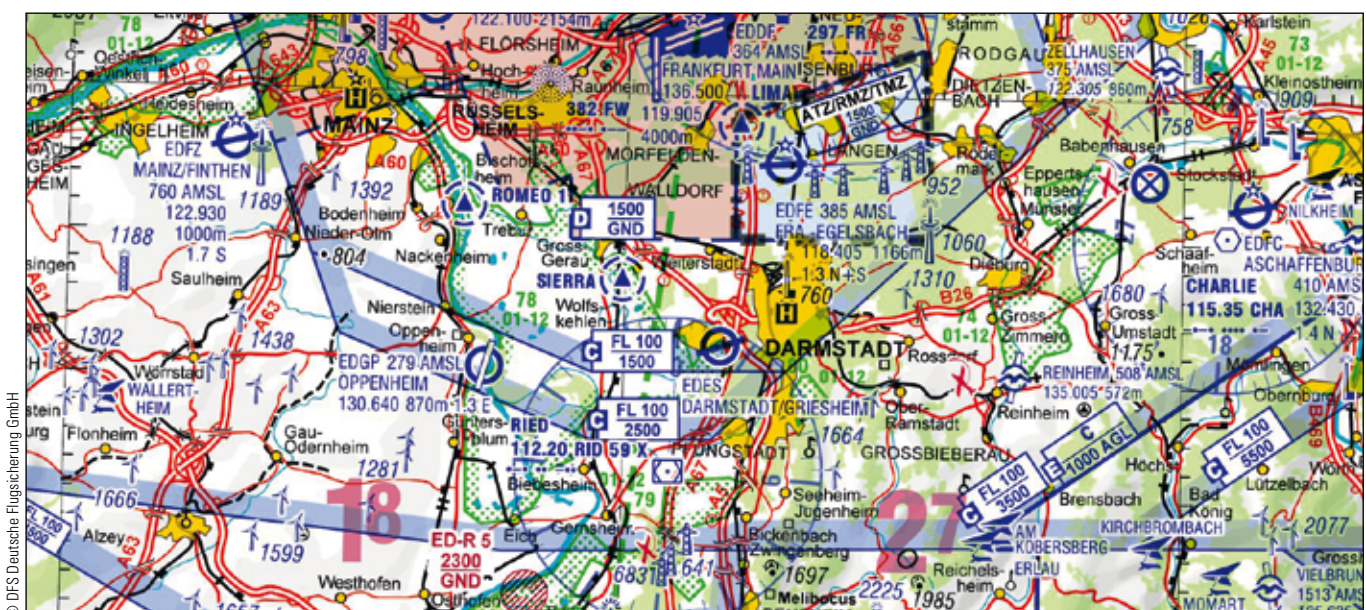
sondere die Symbole für Gelände und Hindernisse, und die Linien und Farben für Lufträume? Und was ist mit den vielen verwendeten Abkürzungen?

Allein auf der ICAO-Luftfahrtkarte werden rund 100 verschiedene Kartensymbole und -zeichen verwendet, und wenn man noch die Sichtflugkarten für die Flugplätze dazu nimmt, dann sind es weit mehr. Alle Kartensymbole und -zeichen sind am Rand der ICAO-Luftfahrtkarte und im Luftfahrthandbuch AIP VFR, Teil GEN erklärt. Übrigens, im Teil GEN findet man auch eine Liste aller gebräuchlichen Abkürzungen, in Deutsch und Englisch.

Sicherlich muss man nicht alle Symbole und Zeichen sofort parat haben, wie z.B. das Symbol für eine Schleuse, aber die dargestellten Geländehöhen und Hindernisse und natürlich die verschiedenen Luftraumelemente muss man komplett verstehen, einschließlich der Höhen.

Übrigens, verstehen sollte man auch unbedingt die Darstellung der Gebiete mit luftfahrtrelevanten Vogelvorkommen (Aircraft-relevant Bird Areas/ABA). Vielen Piloten ist nicht bekannt, dass sie diese auf den Luftfahrtkarten dargestellten Gebiete möglichst in einer Höhe von 2.000ft über Grund überfliegen sollten.

Bevor man ins Flugzeug steigt, sollte man sich vergewissern, dass man die mitgeführten Karten auch wirklich lesen und verstehen kann. Das gilt umso mehr, wenn man ins Ausland fliegt und andere als die gewohnten deutschen Karten bei sich hat.



Wer die ICAO-Karte zum Fliegen nutzt, sollte alle Kartensymbole und Farben verstehen können.

Auch Luftfahrtskarten unterliegen Änderungen bzw. Korrekturen, insbesondere die ICAO-Luftfahrtskarte, die nur einmal im Jahr neu erscheint. Änderungen zur deutschen ICAO-Karte werden im Luftfahrthandbuch AIP VFR, Teil GEN fortlaufend veröffentlicht; das AIP VFR findet man frei zugänglich auf der Seite [www.eisenschmidt.aero](http://www.eisenschmidt.aero).

## ENTLANG VON LUFTRÄUMEN

Lufträume, wie z. B. Lufträume der Klasse C und D oder Flugbeschränkungsgebiete, die man auf einem Flug nicht durchfliegen möchte (mit Freigabe) oder nicht durchfliegen kann, da es dafür keine Freigabe gibt, muss man umfliegen, horizontal oder vertikal. Diese Lufträume sollte man sich schon bei der Flugplanung auf der Luftfahrtskarte genau anschauen und, wie schon erwähnt, Flugrouten um diese Lufträume festlegen. Sich darauf verlassen, dass man diese Lufträume während des Flugs „sieht“ und entlang der Luftraumgrenzen umfliegt, ist sehr gewagt.

Radaraufzeichnungen der Flugsicherung zeigen, dass es VFR-Piloten gibt, die versuchen, offenbar mit Hilfe von GPS, exakt entlang von horizontalen Luftraumgrenzen zu fliegen, in Wirklichkeit aber (unerlaubt) in den Luftraum eindringen. Besser ist es, sich außerhalb des Luftraums markante Punkte oder Linien, z. B. eine Ortschaft, einen Flussverlauf oder eine Autobahn zu suchen und entlang dieser terrestrischen Merkmale zu fliegen. Das sind dann vielleicht einige Meilen Umweg, aber man kann sicher sein, dass man sich außerhalb des Luftraumes befindet und keine Luftraumverletzung begeht.

Will bzw. muss man einen Luftraum unter- oder überfliegen, so sollte man sich auch hier Punkte oder besser geografische Linien auf der Karte suchen, an denen man spätestens die erforderliche Flughöhe für das Unter- oder Überfliegen erreicht haben muss. Gerade beim Überfliegen von Lufträumen muss man beachten, dass der Steigflug auf die Überflughöhe einige Zeit dauern kann. Also, man sollte frühzeitig mit dem Steigflug beginnen.

Gibt es während des Flugs Gründe, ganz nah entlang von Luftraumgrenzen (horizontal oder vertikal) zu fliegen, sollte man sich nicht scheuen, mit dem Fluginformationsdienst (FIS), oder beim Flug entlang einer Kontrollzone mit dem Tower, Kontakt aufzunehmen. Die Fluglotsen sind dankbar, wenn sie wissen, wer sich entlang „ihrer“ Luftraumgrenzen bewegt.

Nicht alle Lufträume sind immer, also H24, aktiv. Das gilt insbesondere für Flugbeschränkungsgebiete. Die Aktivierungszeiten und die Bedingungen für den Durchflug durch Flugbeschränkungsgebiete sind im Luftfahrthandbuch AIP VFR, Teil ENR 3, veröffentlicht.

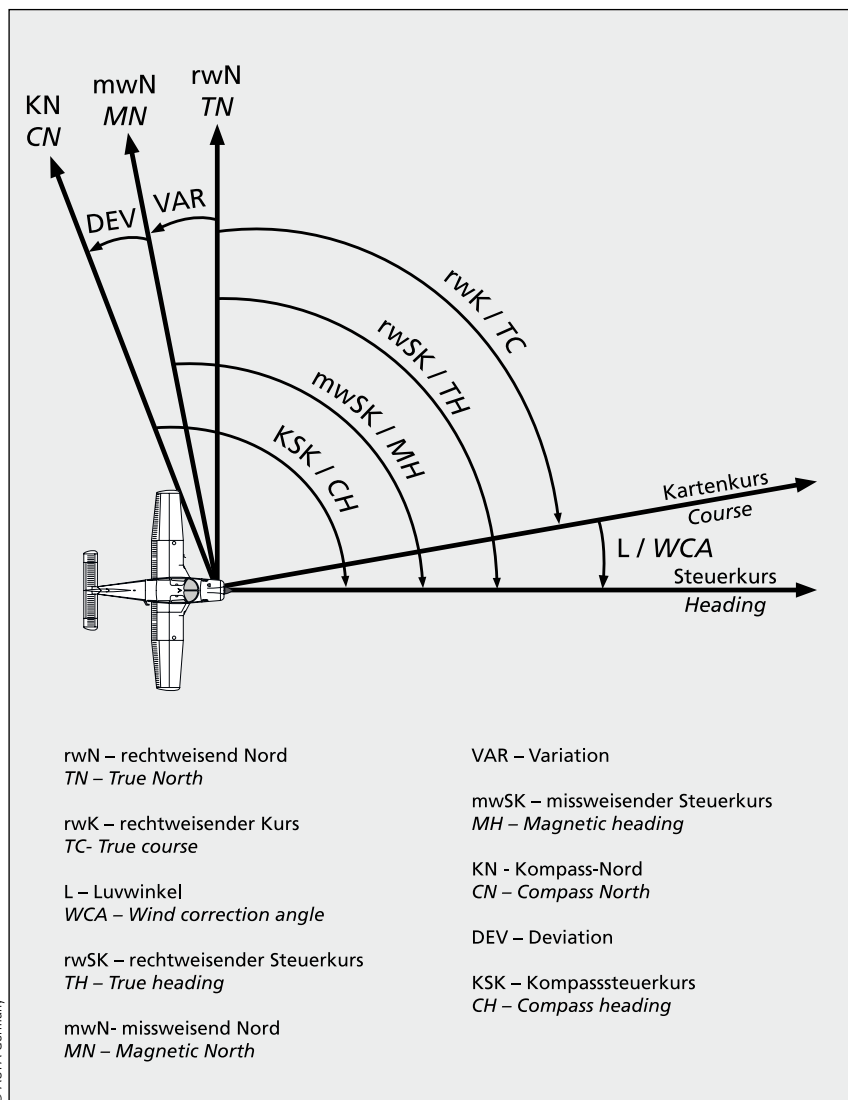
Es gibt Flugbeschränkungsgebiete, die kurzfristig eingerichtet werden, z. B. zum Schutz von Katastrophengebieten, und nur per NOTAM veröffentlicht werden. Wer durch so ein kurzfristig eingerichtetes Flugbeschränkungsgebiet fliegt, begeht nach deutschem Luftrecht eine Straftat. Ein NOTAM-Briefing gehört daher zu jeder Flugvorbereitung dazu, auch bei kürzeren Flügen.

## WINDEINFLUSS

Kennen Sie noch das Kursschema? Das ist die Umrechnung von dem aus der Luftfahrtskarte entnommenen rechtweisenden Kurs (True Course, TC), über den durch den Windeinfluss bestimmten rechtweisenden Steuerkurs (True Heading, TH) hin zum auf den magnetischen Nordpol bezogenen missweisenden Steuerkurs (Magnetic Heading, MH). Bei starkem Seitenwind und einer großen magnetischen Missweisung (Variation) kann zwischen dem Kartenkurs und dem im Flug zu steuernden Kurs durchaus eine Kursdifferenz von weit über 10° bestehen. Das sollte man bedenken, selbst wenn man vielleicht nicht vor jedem Flug für jeden einzelnen Flugabschnitt die Berechnung nach dem Kursschema anwendet.

Sicherlich kann man sich mit Hilfe von GPS den Luvwinkel (L), auch Vorhaltewinkel (Wind Correction Angle, WCA) genannt, leicht erfliegen. Der Vorhaltewinkel ist der Winkel, um den man das Flugzeug gegen den Wind „vorhält“, um den Windeinfluss auszugleichen und um damit auf dem vorgegeben Kurs über Grund zu bleiben. Selbst wenn man mit allen elektronischen Hilfsmitteln zur Navigation ausgerüstet ist, eine „Idee“, aus welcher Richtung der Wind während des Flugs herkommt und mit welcher Stärke er weht, muss man schon haben. Also, eine detaillierte Information über das Wetter, auch über die Winde in den geplanten Flughöhen, gehört zu jeder Flugplanung.

Der Wind beeinflusst natürlich auch die Fluggeschwindigkeit über Grund und damit die Flugzeit. Gerade in größeren Höhen kann es schon mal sehr kräftige Winde geben, die bei Rückenwind die Flugzeit verkürzen, bei Gegenwind verlängern. Hat man entlang der Flugstrecke



Das Kursschema

Kontrollpunkte festgelegt und misst die Zeit pro Streckenabschnitt, dann entdeckt man sehr einfach (auch ohne GPS), wie sich die Flugzeit aufgrund des Windeinflusses verändert hat und kann die Flugzeit bis zum nächsten Kontrollpunkt oder bis zum Zielflugplatz neu berechnen. Bei langen, mehrere Stunden dauernden Flügen, ist die Flugzeitberechnung, auch während des Flugs ein Muss, allein schon wegen der Kalkulation des Kraftstoffbedarfs.

## MAGNETKOMPASS UND MISSWEISUNG

Kurse in der Luftfahrt werden weiterhin als missweisende Kurse, also in Bezug zum magnetischen Nordpol, angegeben (Ausnahme bei Flächennavigation/RNAV). Auch der von einem Fluglotsen zugeteilte Steuerkurs (Heading) ist missweisend, also ein Magnetic Heading. Und auch die Richtungsangaben der Pisten an Flugplätzen sind auf missweisend Nord bezogen.

Das muss man als Pilot wissen (und berücksichtigen), insbesondere in Gegenden, wo die Missweisung (Variation) – manchmal auch Ortsmissweisung genannt, da die Missweisung von Ort zu Ort verschieden ist – um mehrere Grad von der rechtweisenden Richtung abweicht.

In Deutschland liegt die Variation zurzeit etwa zwischen 3° E und 4° E. Am Flugplatz Jerez, im Südwesten von Spanien, beträgt die Variation 1° W, am Flugplatz von Tallinn, der Hauptstadt von Estland beträgt sie derzeit 9° E. Also, wer in Europa fliegerisch unterwegs ist, muss sich mit dem Werten der örtlichen Missweisung vertraut machen.

Auf den ICAO-Karten werden die aktuellen Missweisungen als sogenannte Isogonen, also Linie gleicher Missweisung, dargestellt. Auf den Flugplatz- und Verfahrenskarten werden sie als Wert (in Klammern steht oftmals das Jahr, an dem der Wert gemessen wurde) oder durch zwei Pfeile in Richtung rechtweisend Nord (geografisch Nord) und missweisend Nord dargestellt.

Da sich aufgrund der fortlaufenden Veränderung des Erdmagnetfeldes die Ortsmissweisung ebenfalls ändert, sind in manchen Fällen zusätzlich zur Angabe der Variation auch die jährliche Veränderung angegeben.

Übrigens, wer mal wieder nur mit dem Magnetkompass navigieren möchte, muss bei der Kursbestimmung auch noch die Kompassablenkung (Deviation, DEV) berücksichtigen. Diese Ablenkung wird durch Eisenteile und elektrische bzw. elektronische Teile im Flugzeug hervorgerufen. An jedem Flugzeugkompass befindet sich eine Deviationstabelle, aus der man für verschiedene Richtungen die jeweilige Ablenkung (in Grad) ablesen kann. Fällt im Flugzeug die gesamte Elektrik aus, so ist meist der Kompass das einzige verbleibende Instrument, das die Richtung anzeigt. Da ist es dann nicht schlecht, wenn man sich mit den Begriffen wie Variation und Deviation auskennt.



© Jürgen Mies

*So reizvoll kann ein Flug über Wolken sein.*

## NAVIGATION ÜBER WOLKEN

Sichtflüge über Wolken (VFR-flight on top) können sehr reizvoll sein. Sie sind luftrechtlich erlaubt. Es gelten die in SERA genannten Mindest-Sichtwetterbedingungen für Flugsicht und Abstand von Wolken in den verschiedenen Luftraumklassen. Der Zielflugplatz muss nach Sichtflugregeln erreichbar sein.

Natürlich macht es einen erheblichen Unterschied, ob man über einige vereinzelte Wolken oder über eine geschlossene Wolkendecke fliegt. Bei einzelnen Wolken hat man noch mehr oder weniger Sichtkontakt zum Boden und kann seine Position ggf. geografisch bestimmen. Bei einer geschlossenen Wolkendecke geht das nicht mehr. Deshalb schreibt die Flugsicherungs-ausrüstungsverordnung (FSAV) für VFR-Flüge über Wolkendecken mit motorgetriebenen Luftfahrzeugen die Ausrüstung mit einem VOR-Navigationsempfänger oder einem Flächennavigationsgerät vor.

Es gibt Wetterlagen, bei denen der Himmel über dem Start- und Zielflughafen wolkenfrei ist, dazwischen aber ausgedehnte Wolkenschichten in geringer Höhe liegen. Dann kann ein Überfliegen besser und sicherer sein als zu versuchen, diese Wolken in geringer Höhe zu überfliegen. Ein Flug über diese „aufliegenden Wolken“ muss kein großes Problem sein. Allerdings sollte der Entschluss, über eine ausgedehnte Wolkendecke zu fliegen, immer mit Bedacht gefasst werden. Nicht nur muss garantiert sein, dass der Ziel- und Ausweichflugplatz nach Sichtflugregeln angefliegen werden kann,

also die Wolkendecke nicht bis zum Zielflugplatz reicht. Man sollte sich auch, soweit während des Fluges möglich, über die aktuelle Wettersituation, auch am Zielflugplatz, informieren, um bei Wetterverschlechterung rechtzeitig die richtige Entscheidung treffen zu können.

Deshalb empfiehlt es sich, mit dem Fluginformationsdienst (FIS) in Kontakt zu stehen. FIS kann nicht die Navigation des Piloten übernehmen und kann auch nicht dafür haftbar gemacht werden, wenn man von der geplanten Route abgekommen ist und unerlaubt in einen genehmigungspflichtigen Luftraum einfliegt, dafür ist allein der Pilot zuständig und verantwortlich. Aber über FIS kann man sich z. B. die aktuellen Wetterinformationen einholen, insbesondere für den Zielflugplatz (und Ausweichflugplatz). FIS kann auch helfen, einen Alternativflugplatz zu finden, falls im schlimmsten Fall der Ziel- und Ausweichflugplatz nicht anfliegbar ist. Aber so weit darf man es nicht kommen lassen.

## NAVIGATION ÜBER WASSER

Für einen Privatpiloten sind längere Flüge über offener See, z. B. über der Nordsee, Ostsee oder über dem Mittelmeer, eher selten. Um so mehr muss man sich vor einem solchen Flug vor allem mit der Navigation und natürlich mit einer eventuellen Notwasserung vertraut machen.

Ein Flug wird im Allgemeinen als Überwasserflug definiert, wenn bei Triebwerksausfall im Gleitflug kein festes Land mehr erreicht werden kann. Nach dieser Definition sind Überwasserflüge z.B. Flüge vom deutschen Festland nach Helgoland oder über den Ärmelkanal nach Großbritannien.

Dass ein Flug über offener See besonderer Vorbereitungen bedarf, steht außer Frage. Soweit es die Flugroute betrifft, sollte bei Flügen mit einmotorigen Flugzeugen aus Sicherheitsgründen die kürzeste Entfernung zwischen den Küsten gewählt werden, auch wenn dadurch der Gesamtflugweg länger wird.

Natürlich sollte man alle zusätzlichen Navigationsmittel, wie Funknavigationsanlagen (soweit die Sendeleistung das möglich macht) und GPS, zur Hilfe nehmen, um die Strecke über Wasser möglichst exakt zu fliegen. Wichtig ist, die Zeit ab Verlassen der Küste zu nehmen. Am besten schreibt man sich die Uhrzeit auf. Dann wird man



*Auch bei einem Flug über das offene Meer kann man schöne Fotos machen.*

unterwegs nicht nervös, wenn man noch nicht die andere Küstenlinie sieht. Die Zeit gibt einem ein sicheres Gefühl, wo man sich ungefähr gerade befindet.

Übrigens, im aufzugebenden Flugplan muss die Flugstrecke über Wasser genau angegeben werden. So kann im Notfall der Such- und Rettungsdienst eine Suchaktion gezielt starten. Bei Abweichungen von der im Flugplan angegebenen Flugroute oder der Flugzeit ist unverzüglich die Flugsicherung über den Fluginformationsdienst zu benachrichtigen. Bei Überwasserflügen sollte man mit der Flugsicherung ohnehin im ständigen Funkkontakt stehen.

Wird das Wetter während des Überwasserflugs schlechter und ein Weiterflug unter Einhaltung der Sichtflugregeln ist nicht mehr möglich, darf man nicht zögern und muss umkehren. Je früher, desto besser. Fliegerische „Experimente“ über dem Meer sollte man unbedingt vermeiden.

## NAVIGATION ÜBER GEBIRGE

Ein Flug über Gebirge, wie z. B. die Alpen, ist in vielerlei Hinsicht eine besondere Herausforderung. Das gilt auch für die Navigation. Aufgrund der begrenzten Leistung von einmotorigen Flugzeugen in großer Höhe wird man meist keine Direktüberquerung eines Hochgebirges planen können. Auch wenn die Dienstgipfelhöhe vielleicht mit 12.000 oder 13.000 ft im Flughandbuch angegeben ist, kann sie wegen der aktuellen Druck- und Temperaturverhältnisse am Flugtag durchaus 1.000 bis 2.000 ft

tiefer (oder auch höher) liegen. Damit wird man vielleicht gerade über die höchsten Bergspitzen kommen – in Anbetracht der geringen Motorleistung und der eventuell auftretenden starken Abwinde eine heikle Angelegenheit.

Besser ist es, von vornherein den Flug entlang breiter Täler und über Pässe, also mit sehr viel größerem Sicherheitsabstand zu den Bergen, zu planen. Man muss sich diese Täler und Pässe auf der Luftfahrkarte sehr genau anschauen, markante terrestrische Merkmale notieren, am besten auch die Richtungen der Täler, um nicht später in ein falsches Tal einzufliegen.

Auf jeden Fall sollte man die Flugroute so festlegen, dass sie nicht über unwirtlichen Gegenden, sondern über bekannte Pässe und Ortschaften verläuft, soweit das im Gebirge möglich ist. Dies ist vor allem auch im Hinblick auf eine mögliche Notlandung und schnelle Rettung wichtig.

Entlang von Tälern verlaufen meist Flüsse und Straßen bzw. Autobahnen, wie z. B. in Österreich die Brenner-Autobahn, entlang denen man sich vom Flugzeug aus orientieren kann. Aber für Straßen in Täler und für Pässe im Gebirge gilt, dass sie „plötzlich“ in einem langen Tunnel verschwinden können (z. B. der Schweizer Gotthardtunnel, 17 km lang). Das sollte man schon bei der navigatorischen Flugplanung berücksichtigen.

Präzise Navigation im Gebirge ist wichtig. Man sollte sich Kontrollpunkte festlegen, an denen man überprüfen kann, ob man sich auf dem richtigen Flugweg befindet. Ist der Kontrollpunkt nicht zu sehen, dann darf man



*Durch die Alpen nach Italien*

nicht einfach ohne genaue Orientierung weiterfliegen, sondern muss die Navigation neu aufnehmen, ggf. zurück zum letzten eindeutig identifizierten Kontrollpunkt fliegen.

Lassen es die Wetterverhältnisse und die Motorleistung zu und man kann auf direktem Weg das Gebirge überfliegen, dann muss man, insbesondere bei einem Hochgebirge, wie die Alpen, auch den Steigflug auf die Reiseflughöhe sorgfältig planen. Ein Steigflug auf große Höhen dauert mit einem leichten einmotorigen Flugzeug schon einige Zeit, und die Steigleistung nimmt in größeren Höhen rapide ab. Schon in der Flugplanung muss man festlegen, wo auf der Flugstrecke die Reiseflughöhe erreicht sein muss, damit ein sicherer Überflug über die Berge gewährleistet ist.

## FLIEGEN IM AUSLAND

Fliegen im (europäischen) Ausland unterscheidet sich grundsätzlich nicht vom Fliegen zu Hause in Deutschland. Das gilt auch für den Sichtflug. Dank der europaweit geltenden Standardised European Rules of the Air (SERA) sind viele Regeln für den VFR-Flug vereinheitlicht worden. Aber es gibt wie überall einige Ausnahmen oder Besonderheiten, die bei der navigatorischen Flugplanung beachtet werden müssen.

Wer die jeweils nationale Luftfahrkarte ICAO 1:500.000 auch bei Flügen ins Ausland nutzt, muss sich trotz weitestgehender europäischer Vereinheitlichung darauf einstellen, dass die Farbgebung und Symbolik teilweise von den deutschen Karten abweichen. Das gilt übrigens

auch für ausländische Sichtflug- und Flugplatzkarten. Ein genaues Studium der jeweiligen Kartenlegende ist daher unbedingt erforderlich. Allerdings gibt es außerhalb der „amtlichen“ ICAO-Karte auch immer mehr harmonisierte ausländische Luftfahrkarten auf dem Markt.

Auch wenn man einheitlich gestaltete Karten für den Flug ins Ausland verwendet und es damit etwas einfacher hat, vor dem Flug sollte man sich auf jeden Fall in die vielleicht etwas andere Luftraumstruktur, die VFR-Verfahren und die manchmal schwierig auszusprechenden Namen und Meldepunkte anderer Länder einlesen. Natürlich gilt auch für ausländische Karten, dass sie Änderungen unterliegen und im Laufe der Zeit berichtigt werden müssen. Das Aufsuchen von möglichen Änderungen in den nationalen Publikationen ist unerlässlich, es sei denn, man verfügt über elektronisch aktualisierte Karten.

Wer ins Ausland fliegt, sollte die navigatorische Flugplanung besonders sorgfältig durchführen. Man fliegt über „unbekanntem Terrain“ mit vielleicht nicht so vielen Autobahnen oder großen Flüssen, die einem bei der Navigation helfen können. Und man „entdeckt“ vielleicht Lufträume, die man von zu Hause nicht kennt, z. B. Flugsperregebiete, oder Flight Information Zones (FIZ), wie in Finnland.

Wie schon mehrfach erwähnt, allein auf die modernen Navigationssysteme im Cockpit sollte man sich nicht verlassen; man fliegt nach den Sichtflugregeln und navigiert nach Sicht. Und wenn man mit FIS oder dem Tower in Kontakt steht, wird die Flugzeugposition meist weiterhin in Bezug auf sichtbare geografische Punkte abgefragt.

### Autor:

Jürgen Mies

### Bilder:

Titelbild: Der Abdruck eines Ausschnitts der ICAO-Karte erfolgt mit freundlicher Genehmigung der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH; der Kartenausschnitt ist für navigatorische Zwecke nicht geeignet.

Fotos: Jürgen Mies und Rainer Biebrach.

Zeichnung: AOPA Germany.

### Quellen:

„Perfekt und sicher fliegen“, Peter Bachmann/Jürgen Mies, Motorbuch Verlag, Stuttgart, 2003

Verordnung über die Flugsicherungs-ausrüstungsverordnung der Luftfahrzeuge (FSAV)

EU VO Nr. 923/2012 (SERA)

Luftfahrthandbücher AIP Deutschland, Estland, Spanien.

### Haftungsausschluss:

Die Informationen und Daten in diesem AOPA Safety Letter sind vom Autor und der AOPA-Germany sorgfältig erwogen und geprüft. Dennoch kann eine Garantie für Richtigkeit und Vollständigkeit nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors bzw. von AOPA-Germany und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

## HERAUSGEBER

AOPA-Germany e.V.  
Flugplatz, Haus 10  
63329 Egelsbach

[www.aopa.de](http://www.aopa.de)