



© Fotolia

RÄUMLICHE DESORIENTIERUNG

Nr. 28, Dezember 2016

Wir Menschen sind ausschließlich „VFR-Geschöpfe“. Die Sinne, die wir nutzen, um unser Gleichgewicht zu halten und zu wissen, welche Seite oben und welche unten ist, sind komplett unzuverlässig, wenn sich unser Körper in Bewegung befindet ohne Bezug zur Umgebung um uns herum. Wenn ein Pilot im Flug der Sicht nach außen beraubt wird, kann er schnell die Kontrolle über das Flugzeug verlieren und erliegt einer tödlichen Gefahr in der Allgemeinen Luftfahrt, der räumlichen Desorientierung (Spatial Disorientation), allgemein auch als räumlicher Orientierungsverlust bezeichnet.

Die Air Safety Foundation der AOPA-USA hat sich in dem Artikel „Spatial Disorientation, Confusion that Kills“ ausführlich mit dem räumlichen Orientierungsverlust auseinandergesetzt. Dieser AOPA-Safety Letter basiert auf diesem Artikel.

RÄUMLICHE DESORIENTIERUNG: WAS IST DAS?

Unter räumlicher Desorientierung versteht man die falsche Wahrnehmung seiner eigenen Position und seiner Bewegung in Bezug zur Erde. Jede Situation, die einen Piloten der natürlichen Sicht beraubt, die er zur räumlichen Orientierung benötigt, wie Wolken, Nebel, Dunst, Dunkelheit, Gelände oder Horizont ohne sichtbaren Kontrast (wie bei einem Schneesturm oder in einer mondlosen Nacht über Wasser), kann sehr schnell räumliche Desorientierung hervorrufen. Piloten können das durch Fliegen nach Instrumenten kompensieren. Aber Fehlfunktionen von Instrumenten, wie z. B. ein Fehler der Vakuumpumpe, können bei marginalen Sichtwetterbedingungen ebenfalls in räumlicher Desorientierung enden, mit den gleichen fatalen Folgen.

Während die Physiologie und Gefahr der räumlichen Desorientierung während der Instrumentenflugausbildung gelehrt wird, haben VFR-Piloten der Allgemeinen Luftfahrt oft keine Vorstellung davon, was es genau ist und wie man im Ernstfall damit umgeht.

In der Tat ist der Verlust der räumlichen Orientierung während des Fluges ein ernster Fall und kann zum Kontrollverlust und schließlich zum Absturz führen. Als VFR-Pilot sollte man daher nur in Sichtflugwetterbedingungen fliegen und Fliegen in so genannten „Grenzwetterlagen“ auf jeden Fall vermeiden.

ORIENTIERUNG BEHALTEN

Sitzen Sie oder liegen Sie? Beugen Sie sich in die eine oder andere Richtung? Drei Sensorsysteme geben uns die Information, die wir benötigen, um unser Gleichgewicht zu halten und zu bestimmen, wo wir sind und wie wir uns in Bezug zur Erde befinden:

- **Augen** – Sie nehmen die Position wahr aufgrund dessen was wir sehen.
- **Gleichgewichtsorgan** (Vestibularapparat) – Ein Organ im Innenohr, das die Position aufgrund der Bewegungen erfasst.
- **Somatosensorisches System** – Nerven in Haut, Muskeln und Gelenken, welche, zusammen mit dem Hören, die Position aufgrund der Schwerkraft, des Gefühls und der Geräusche bestimmen.

Wenn man weiß, wie jedes einzelne System arbeitet, dann ist es einfacher zu verstehen, wie räumliche Desorientierung entsteht und wie man das Risiko, dass man sie selbst erfährt, verringern kann.

AUGEN

90 % der Informationen, um uns im Raum zurechtzufinden, kommt von den Augen, das zuverlässigste Sinnesorgan. Das Sehen setzt sich über andere, sich widersprechende Empfindungen von anderen Sinnesorganen, hinweg. Wenn wir in Sichtflugwetterbedingungen (Visual Meteorological Conditions, VMC) fliegen, befähigt uns das Sehen, das Flugzeug in der richtigen Position zur Erde, zum Boden, zum Himmel und zum Horizont zu halten. Wir sind daran so gewöhnt, dass wir selten wahrnehmen, wenn unser Gehirn widersprechende Signale von anderen Sinnesorganen erhält. Das Sehen ist relativ zuverlässig, aber es neigt auch zu Täuschungen und Fehlern in der Interpretation, dessen was wir sehen, was schließlich zur räumlichen Desorientierung führen kann.

GLEICHGEWICHTSORGAN

Das Gleichgewichtsorgan, auch Vestibularapparat genannt, ist unser zweites „Positionsbestimmungssystem“, das aus Sensoren zur Bestimmung der Bewegung und der Schwerkraft besteht. Das System ist redundant ausgelegt, es gibt dieses System in jedem Innenohr, jedes in der Lage, dem Gehirn alle Informationen zu geben, um das Gleichgewicht zu halten. Das

System kann allerdings durch verschiedenen Faktoren beeinträchtigt werden: durch Krankheit, Alkohol, Schwindel, Übelkeit. Außerdem kann es während des Fluges das Sehen nur ergänzen, aber nicht ersetzen. Der Vestibularapparat besteht aus drei Bogengängen, die Drehbeschleunigungen wahrnehmen, und dem Otolithenapparat, der Schwerkrafteindrücke vermittelt.

Bogengänge

Die drei Bogengänge stehen senkrecht zueinander und sind mit einer Flüssigkeit gefüllt. Am Boden jedes Bogenganges befinden sich Sinneshärchen, die als Sensoren dienen und Drehbewegungen wahrnehmen. Bei Drehbewegungen in der Ebene eines Bogenganges bleibt die Flüssigkeit aufgrund der Trägheit hinter dieser Bewegung zurück und biegt hierbei die Sinneshärchen in die entgegengesetzte Richtung. Dieser Bewegungsreiz wird an das Zentralnervensystem gemeldet, und im Gehirn wird diese Drehbewegung richtig interpretiert. Das funktioniert auch, wenn wir die Augen schließen; wir können spüren, wo unten und oben ist, solange wir auf dem Boden sind.

Sind wir in der Luft und eine Kurve wird eingeleitet, so wird auch dort die Flüssigkeit im Bogengang aufgrund der Trägheit in die entgegengesetzte Richtung fließen und die Sinneshärchen umbiegen, und wir interpretieren die Kurve und ihre Richtung korrekt. Aber wenn die Kurve weitergeht, also die Drehbewegung anhält und die Flüssigkeit nun die gleiche Drehgeschwindigkeit wie der Bogengang erreicht, richten sich die Sinneshärchen wieder auf. Es entsteht das Gefühl, nicht mehr zu kurven, und die tatsächliche Drehung wird nicht mehr wahrgenommen. Wird die Kurvenbewegung gestoppt, fließt die Flüssigkeit aufgrund der Trägheit weiter, biegt die Sinneshärchen in die andere Richtung und lässt damit den falschen Eindruck einer Gegendrehung entstehen.

Bedenkt man, dass sich bei einer Kurve mit einer Drehgeschwindigkeit von weniger als 2° pro Sekunde die Flüssigkeit in den Bogengängen kaum bewegt und eine Drehbewegung nicht wahrgenommen wird, so kann man sich vorstellen, was passieren kann, wenn bei einem Flug ohne Sicht zum Horizont, das Flugzeug langsam in eine Kurvenlage gerät. Es wird womöglich unbemerkt allmählich steiler kurven, und man selbst meint, sich im horizontalen Geradeausflug zu befinden.

Otholithenapparat

Die Lage in Bezug auf die Schwerkraft, also das „Unten“ und „Oben“, wird durch den Otholithenapparat, eine Verdickung des Vestibularapparates, wahrgenommen. Winzige Kalkkristalle sind auf senkrecht nach oben stehenden Sinneshärchen, die durch eine dünne Membran hindurchragen, aufgelagert und melden normalerweise Druckveränderungen, die durch Bewegungen des Kopfes entstehen. Beim Fliegen treten Trägheits- und Fliehkräfte an die Stelle der Erdbeschleunigung. Sie sind mit der Vertikalen nicht identisch, so dass eine Orientierung nach der Schwerkraft unmöglich wird.

SOMATOSENSORISCHES SYSTEM

Dieses System für die allgemeine Sensibilität besteht aus Nerven in der Haut, Muskeln, Gelenken, inneren Organen und dem Gehörsinn. Die Nerven spüren Veränderungen des Druckes. Am Boden wird dieses System kaum wahrgenommen. Aber im Fluge können Piloten Veränderungen der G-Kräfte und Veränderungen des Druckes aufgrund der Trägheit des eigenen Körpers in Bezug zu den Bewegungen des Flugzeuges spüren. Diese Empfindungen werden besonders an den Stellen hervorgerufen, wo der Körper mit dem Flugzeug in Berührung kommt, also am Sitz. Deshalb werden diese Lagesensoren gerne auch als „Gefühl im Hintern“ bezeichnet.

SINNESTÄUSCHUNGEN

Alle drei genannten Sensorsysteme unseres Körpers sind anfällig für Fehler. In einigen Fällen kann es passieren, dass wir meinen, uns im horizontalen Geradeausflug zu befinden, aber in Wirklichkeit mit dem Flugzeug beinahe auf dem Rücken fliegen. Oder wir sind überzeugt, wir fallen mit dem Kopf über nach unten, befinden uns aber im horizontalen Geradeausflug.

Nachfolgend werden die am meisten vorkommenden Sinnestäuschungen beschrieben, die Piloten von Flächenflugzeugen erfahren und die schließlich zu räumlicher Desorientierung führen können.

Visuelle Täuschungen

Falscher Horizont – Wenn der einzige sichtbare Bezug eine Wolkenformation ist, kann diese mit dem natürlichen Horizont verwechselt werden. Eine schräge Wolkendecke direkt im Sichtfeld des Piloten erscheint unter Umständen horizontal. Ebenso eine zum Horizont geneigte Wolkenschicht unterhalb des Flugzeuges erscheint als horizontal. Diese Täuschung verleitet den Piloten dazu, mit einer Querneigung zu fliegen.

Verwechslung von Boden- und Sternenlicht – Bei Nacht können Lichter am Boden durchaus mit hellen Sternen verwechselt werden. Das kann den Piloten dazu verleiten, in eine ungewöhnliche Fluglage zu manövrieren, um die Lichter am Boden über sich zu haben. In Gebieten mit wenigen Lichtern am Boden

können einzelne Lichter ebenfalls mit Sternen verwechselt werden. Wenn ein bedeckter Himmel die Sicht zu den Sternen verdeckt, können unbeleuchtete Gebiete am Boden als Teil des Himmels wahrgenommen werden.

Autokinese – Wenn ein Pilot bei einem Nachtflug mit seinen Augen ein stationäres schwaches Licht vor einem dunklen Hintergrund für etwa 12 Sekunden fixiert, dann scheint sich das Licht zu bewegen. Dies kann dazu führen, dass das Licht mit

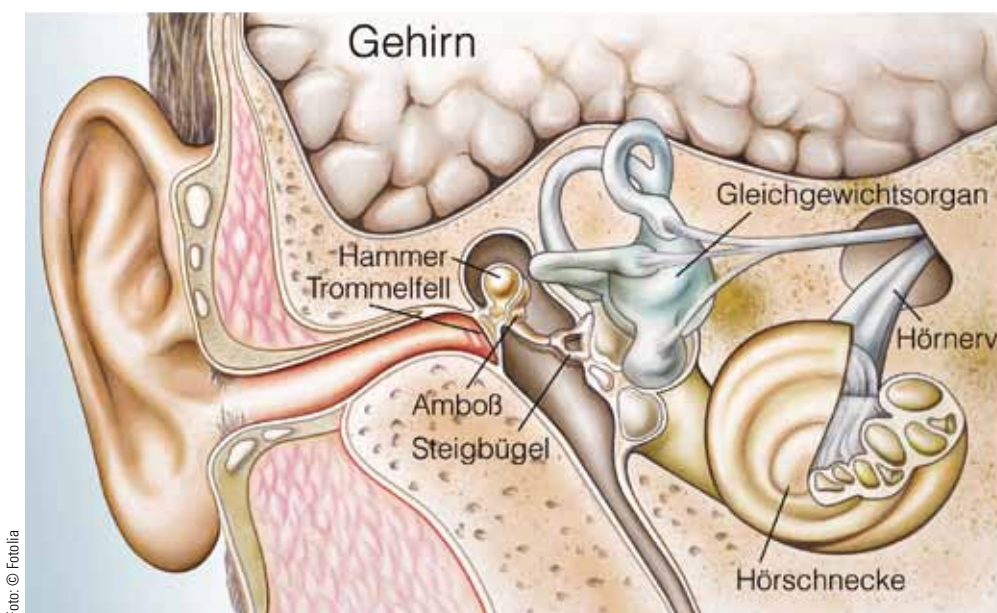


Foto: © Fotolia

Im Innenohr befindet sich das Gleichgewichtsorgan (Vestibularapparat) mit den drei Bogengängen und einer Verdickung am unteren Ende, dem Otholithenapparat.

einem anderen Luftfahrzeug verwechselt wird und der Pilot versucht, diesem auszuweichen.

Vestibuläre Täuschung

Fehlt ein sichtbarer Bezug, dann vertrauen wir bei der Orientierung auf unseren Vestibularapparat. Aber wie bereits erläutert, ist der Apparat bei Bewegungen unzuverlässig. Deshalb stellt diese Art von Täuschung die größte Gefahr der räumlichen Desorientierung dar.

Schräglage-Illusion – Das ist die am häufigsten vorkommende Art des Orientierungsverlustes. Sie resultiert aus der „Unfähigkeit“ des Piloten, Bewegungen in der Querlage oder Veränderungen von Drehbewegungen wahrzunehmen. Wird eine Querneigung langsam eingeleitet, oder wird eine Schräglage lange beibehalten, so kommt die Flüssigkeit in den Bogengängen zum Stehen. Kehrt nun das Flugzeug schnell in den horizontalen Geradeausflug zurück, so wird die nun einsetzende Bewegung der Flüssigkeit in den Bogengängen das Gefühl vermitteln, dass das Flugzeug eine Querneigung in entgegengesetzter Richtung einnimmt. Der Pilot wird daraufhin fälschlicherweise das Flugzeug zurück in den horizontalen Geradeausflug bringen wollen, anders ausgedrückt: der Pilot wähnt sich in einer Schräglage mit dem Flugzeug, befindet sich aber in Wirklichkeit im horizontalen Geradeausflug.

Die Todesspirale – Das Flugzeug gerät in eine enge Spiralbewegung nach unten, hervorgerufen durch eine nicht wahrgenommene Rollbewegung des Flugzeuges; anders als beim Trudeln bleibt hier die Strömung an den Tragflügeln anliegen. Da Kurven mit einer Drehgeschwindigkeit von weniger als 2° pro Sekunde durch den Vestibularapparat nicht wahrgenommen werden, kann sich unter Umständen ein Tragflügel senken und das Flugzeug beginnt eine Kurve, ohne dass dies vom Piloten gemerkt wird. Das Flugzeug gerät allmählich in einen Spiralfly nach unten. Der Pilot spürt zwar den Sinkflug, aber nicht die Kurve. Die normale Reaktion des Piloten ist nun, dass er am Höhenruder zieht, um den Sinkflug zu stoppen. Aber mit der zusätzlichen Erhöhung des Anstellwinkels gerät das Flugzeug in eine noch engere Kurve mit weiter erhöhter Sinkrate.

Vertigo / Coriolis Illusion – Abrupte Kopfbewegungen können die Flüssigkeit in den Bogengängen in Bewegung setzen und Taumel- oder Schwindelgefühle hervorrufen. Dieser vorübergehende Verlust des Gleichgewichts kann so stark sein, dass der Pilot die Kontrolle über das Flugzeug verliert. Allein schon das Nach-unten-schauen, um eine Karte im Cockpit zu suchen, kann Vertigo hervorrufen.

UNFÄLLE DURCH RÄUMLICHE DESORIENTIERUNG

Auch wenn die räumliche Desorientierung nicht zu sehr vielen Unfällen in der Allgemeinen Luftfahrt führt und nicht immer eindeutig nachgewiesen werden kann, dass dies die Unfallursache war, so muss man sich bewusst sein, dass Unfälle aufgrund räumlicher Desorientierung meist tödlich enden.

Die Unfälle aufgrund von räumlicher Desorientierung lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- Versuchter VFR-Flug in IMC
- VFR-Nachtflug in VMC
- IFR-Flug in IMC

Dabei ist der VFR-Flug in IMC (Instrument Meteorological Conditions, Instrumentenwetterbedingungen) der Hauptgrund für räumliche Desorientierung.



Foto: © Fotolia

Bei einem Nachtflug besteht durchaus die Gefahr der räumlichen Desorientierung. Wenn man eine Stadt bei Nacht allerdings so sieht, wie auf diesem Bild, dann kann man den Flug problemlos genießen.

Viele Piloten, die der räumlichen Desorientierung erliegen, hatten vorher genügend Zeit, sich aus der Gefahrensituation zu begeben, aber sie fahren fort als ob die sich verschlechternden Bedingungen sie blind machen für die möglichen Optionen.

Warum fliegen VFR-Piloten in IMC ein, trotz der Gefahren, die ihnen bekannt sind und auf die sie wegen der schlechten Wetterprognose vielleicht schon vor dem Flug hingewiesen worden sind? Die Erwartungen, es zu schaffen, scheinen dabei eine wichtige Rolle zu spielen. Diese Piloten starten ohne jeglichen Alternativplan, sie gehen automatisch davon aus, dass sie den Flug erfolgreich beenden werden. Ohne einen Plan B sehen sie sprichwörtlich keine andere Möglichkeit mehr als so fortzufahren, wie geplant. Dabei entwickeln sie eine Art Tunnelblick, der das Gehirn ausschaltet, auch wenn sich die Situation weiter verschlechtert. Diese Angewohnheit verstärkt sich gerade bei Piloten, die schon öfters in ungünstigen Bedingungen geflogen sind und den Flug jedes Mal erfolgreich beendet haben. Mit jedem weiteren Flug sind sie daher bereit, ein größeres Risiko einzugehen.

Vermeide tödliche Risiken:

- Denke vor dem Flug über Alternativen nach.
- Erwäge im Reiseflug mögliche Ausweichrouten.
- Sei bereit, flexibel zu reagieren.
- Gib Dir selbst Raum, Deine Meinung zu ändern.
- Sobald Du Dich nicht sicher fühlst, folge dem Plan B.

RÄUMLICHE DESORIENTIERUNG IN VMC

Risiken verändern sich mit der Umgebung, in der wir fliegen. Wenn die Flugbedingungen marginal sind, oder ein Gewitter vorhergesagt ist, würde man wohl kaum fliegen. Das sagt uns schon unsere Erfahrung. Aber mit mehr Erfahrung und Wissen erweitern wir unseren Horizont und gehen möglicherweise auch ein größeres Risiko ein und fliegen nach VFR bei Grenzweatherlagen oder bei Nacht in IMC. Und damit steigt das Risiko der räumlichen Desorientierung und eines tödlichen Unfalls. Als verantwortlicher Flugzeugführer ist es unsere Aufgabe, das Risiko richtig einzuschätzen.

GRENZWETTERLAGEN

Man muss nicht komplett die Sicht nach außen verlieren, um die Orientierung zu verlieren. Räumliche Desorientierung kann passieren und passiert auch in VFR-Bedingungen. Dunst, Dunkelheit, Fliegen über Wasser kann dazu beitragen, den visuellen Bezug nach außen zu verlieren. In der Tat, Fliegen über Wasser in einer mondlosen Nacht ist gleichbedeutend mit Fliegen in IMC. Sogar bei Tageslicht sollten sich Piloten bewusst sein, dass selbst wenn sie legal fliegen, die Sichtbedingungen nicht unbedingt sicher sind. Eine Sicht von 3 km garantiert noch nicht, dass man den Horizont sieht.

IFR-FLUG IN IMC

Eine Instrumentenflugberechtigung ist keine Garantie dafür, dass man bei einem Flug in IMC überlebt. Räumliche Desorientierung kommt auch da vor. Es ist wichtig zu erkennen, dass räumliche Orientierung selbst dem erfahrensten Piloten passieren kann, selbst wenn alle Instrumente einwandfrei funktionieren. Allerdings zeigen Unfalluntersuchungen, dass, wenn Instrumente ausfallen, viele Piloten nicht in der Lage sind mit den verbliebenen Instrumenten das Flugzeug zu führen. Deshalb gilt auch für IFR-Piloten, regelmäßig zu fliegen und immer wieder ungewöhnliche Situationen (mit einem Fluglehrer) zu üben.



Foto: © Jürgen Mies

Wenn das Wetter immer schlechter wird, sollte man umkehren, bevor es zu spät ist.

AUSFALL DER VAKUUMPUMPE

Instrumente können versagen oder die Vakuumpumpe, die diese Instrumente antreibt. In der Tat kommt der Ausfall der Vakuumpumpe bei Flugzeugen der Allgemeinen Luftfahrt immer wieder Mal vor. Aber Piloten üben meist nicht ausreichend was zu tun ist, wenn es passiert, oder das Training ist nicht ausreichend. Ein Fluglehrer verdeckt den künstlichen Horizont und den Kurskreisel und sagt: „Die Vakuumpumpe ist gerade ausgefallen“. Aber in Wirklichkeit fallen die Instrumente nicht sofort aus, wenn die Pumpe nicht mehr arbeitet. Die Instrumente selber versagen erst allmählich. Der künstliche Horizont und der Kurskreisel – die beiden durch die Vakuumpumpe angetriebenen Instrumente – werden mit dem langsamer werdenden Rotieren der Kreisel allmählich immer fehlerhafter.

Bei einer hohen Arbeitsbelastung im Cockpit ist der Ausfall einer Vakuumpumpe nicht leicht und sofort zu entdecken. Wenn der Pilot schließlich merkt, dass die verschiedenen Instrumentenanzeigen nicht übereinstimmen, muss er entscheiden, welches Instrument richtig anzeigt und welches nicht. Und wenn dann klar ist, welches Instrument ausgefallen ist, muss er in der Lage sein, ohne dieses Instrument zu fliegen.

Der Ausfall der Vakuumpumpe in IMC, ohne ein Ersatzinstrument, ist eine Notsituation.

Was tun bei Ausfall einer Vakuumpumpe?

- Am wichtigsten, Sie sollten sich mit dem Fliegen beim Ausfall einzelner Instrumente auskennen. Die beste Zeit das zu üben ist, wenn Sie auf dem Weg irgendwo hin sind, nicht etwa, wenn Sie gerade einen Ausfall der Vakuumpumpe hatten.
- Stellen Sie sicher, dass die Vakuumanzeige Teil Ihrer routinemäßigen Überprüfung der Instrumente während des Fluges ist. Dadurch werden Sie den Ausfall möglichst schnell erkennen.
- Haben Sie etwas dabei, um das ausgefallene Instrument abzudecken.
- Machen Sie Kurven nicht anhand der Kompassanzeige sondern anhand der Zeit.
- Informieren Sie ATC über Ihre Situation.
- Erfragen Sie, wo Sie VFR-Wetterbedingungen vorfinden.
- Fragen Sie nach den Bedingungen des nächstgelegenen Flugplatzes mit einem Präzisionsanflug.
- Fragen Sie den Fluglotsen nach einem „no-gyro

approach“, damit er Ihnen Unterstützung in der lateralen Führung geben kann.

- Wenn möglich sollten Sie einen Flughafen mit Radar anfliegen.

EINFLUG IN IMC

Sollten Sie als VFR-Pilot in Instrumentenwetterbedingungen (IMC) geraten, so sollten Sie diesen Schritten folgen:

- **Nicht in Panik geraten** – Ruhig bleiben und daran denken, dass Sie dafür trainiert haben.
- **Instrumente überwachen** – Der Höhenmesser ist das wichtigste Instrument beim Flug in IMC.
- **Kehren Sie um** – Machen Sie einen 180°-Standardkurve.
- **Achten Sie auf Höhenänderungen** – Wenn Sie auf dem Variometer eine hohe Sink- oder Steigrate beobachten, bestimmen Sie erst die Flughöhe, bevor Sie Korrekturmaßnahmen einleiten.
- **Vertrauen Sie Ihren Instrumenten** – Trauen Sie nicht Ihren Körpergefühlen.
- **Nutzen Sie einen Autopiloten soweit vorhanden** – Autopiloten haben schon vielen Piloten in einer schwierigen Situation geholfen. Seien Sie vertraut mit der Handhabung des Autopiloten und verstehen Sie die unterschiedlichen Betriebsarten und wie man den Autopiloten ein- und ausschaltet.

WIEDERGEGWINNUNG DER RÄUMLICHEN ORIENTIERUNG

Merkt man, dass man sich nicht mehr genau orientieren kann und verwirrt ist, nachdem man unerwartet in Instrumentenflugwetterbedingungen eingeflogen ist, sollte man die Fluglage anhand der entsprechenden Instrumente überprüfen. Fangen Sie mit dem künstlichen Horizont an. Er gibt ein Bild darüber, was das Flugzeug gerade macht. Sehen Sie, wo sich die Flugzeugnase und die Tragflächen im Bezug zum Horizont befinden. Prüfen Sie Fahrtmesser, Höhenmesser und Variometer. Wenn Sie ungewöhnliche Anzeigen wahrnehmen, gehen Sie wie folgt vor:

- Tragflächen in Horizontallage bringen.
- Wenn die Höhe rapide ab- oder zunimmt, stellen Sie sicher, dass Sie nicht die kritische Geschwindigkeit erreichen.
- Regeln Sie, wenn erforderlich, die Triebwerksleistung, um die Geschwindigkeit in den grünen Be-

reich zurückzubringen; dann stoppen Sie mit nur wenig Steuerdruck jede Höhenabweichung und halten die Flugzeugnase in der Mitte vom künstlichen Horizont.

- Wenn das Variometer auf Null steht, ist das Flugzeug in der richtigen Fluglage, um die Höhe zu halten.
- Flughöhe halten und eine Umkehrkurve zurück zu dem Gebiet mit Sichtflugwetterbedingungen durchführen.

CHECKLIST ZUR VERMEIDUNG VON RÄUMLICHEN ORIENTIERUNGSVERLUST

Mit diesen drei einfachen Regeln behält man die Kontrolle über sein Flugzeug. Beachte sie und Sie können sich gegen räumlichen Orientierungsverlust schützen:

- 1. Beachte die Sichtflugregeln**
- 2. Fliege im Rahmen Deiner Fähigkeiten**
- 3. Mache eine Instrumentenflugberechtigung**

1. Beachten Sie die Sichtflugregeln

Wenn Sie keine Instrumentenflugberechtigung haben, dann sollten Sie niemals in IMC einfliegen. Wenn Sie versehentlich in diese Wetterbedingungen geraten, machen Sie eine 180°-Umkehrkurve und verlassen so schnell als möglich dieses Gebiet.

2. Fliegen Sie im Rahmen Ihrer Fähigkeiten

Legen Sie sich selbst die Verpflichtung auf, nur im Rahmen Ihrer Fähigkeiten und Möglichkeiten zu fliegen.



Foto: © Jürgen Mies

Bei einem Flug über Wolken sollte man auf den künstlichen Horizont achten und sich nicht an der Lage der Wolkenschichten orientieren.

Allein die Sichtflugregeln einzuhalten ist nicht genug, um räumliche Desorientierung zu vermeiden. Auch Beurteilungsvermögen und Disziplin ist gefragt.

- Legen Sie sich eigene persönliche Limits fest und widerstehen Sie der Versuchung und dem Druck, diese zu überschreiten.
- Seien Sie mit dem Flugzeug vertraut, das Sie fliegen. Stellen Sie sicher, dass Sie sich mit der Instrumentierung, den Flugeigenschaften und den Fluggeschwindigkeiten Ihres Flugzeuges auskennen. Das ist umso wichtiger bei einem Nachtflug, wenn die Sicht innerhalb des Cockpits und auch außerhalb schlechter ist.
- Wenn Sie bei Nacht in ungünstigen Wetterbedingungen fliegen, wählen Sie eine Strecke, die Ihnen die beste Sicht ermöglicht, auch wenn der Flug dann länger dauert; über Land ist besser als über Wasser, über Gebiete mit vielen Lichtern am Boden ist besser als über unbeleuchteten Landschaften. Denken Sie an die Geländehöhen. Nutzen Sie die veröffentlichten Mindesthöhen, wie z. B. die Maximum Elevation Figure (MEF) und bestimmen Sie für jeden Streckenabschnitt die Höhen anhand der höchsten Bodenerhebungen und der Hindernisse.

3. Machen Sie eine Instrumentenflugberechtigung

Es gibt nichts, was man tun kann, keine weitere Ausrüstung, die man ins Cockpit installieren kann, um Sie mehr vor dem räumlichen Orientierungsverlust bewahren zu können als die Fähigkeit, die Fluginstrumente richtig zu interpretieren und das Flugzeug entsprechend führen zu können. Wenn Sie erst einmal die Instrumentenflugberechtigung erworben haben, dann sollten Sie diese drei zusätzlichen Punkte zu Ihrer eigenen Sicherheit beachten:

- **Erhalten Sie Ihr fliegerisches Können** – Erhalten Sie Ihre Instrumentenflugberechtigung aufrecht und insbesondere auch die Fähigkeit, mit einer nur teilweise funktionierenden Instrumentierung, dem so genannten „partial panel“, zu fliegen.
- **Warten Sie Ihr Flugzeug** – Warten Sie Ihr Flugzeug gemäß den gesetzlichen Vorschriften und den Empfehlungen des Herstellers und verringern Sie damit die Chance, dass ein Instrument oder System genau dann ausfällt, wenn Sie es am nötigsten brauchen.
- **Sorgen Sie für eine zusätzliche Energiequelle** – Installieren Sie einen zusätzlichen Antrieb für die Kreiselinstrumente bzw. zusätzliche Kreiselinstrumente mit einem anderen Antrieb.

ZUSAMMENFASSUNG

- **Unter Räumlicher Desorientierung versteht man die falsche Wahrnehmung seiner eigenen Position und seiner Bewegung in Bezug zur Erde durch Sinnestäuschungen.**
- **Sinnestäuschungen entstehen insbesondere dadurch, dass wenn der Bezug zum natürlichen Horizont fehlt, die vom Gleichgewichtsorgan im Innenohr ausgesendeten Signale falsch interpretiert werden.**
- **So kann man als VFR-Pilot räumliche Desorientierung vermeiden:**
 - **Nur in Sichtflugwetterbedingungen fliegen.**
 - **Fliegen in Grenzwetterlagen vermeiden.**
 - **Alternativrouten erwägen, um nicht in schlechtes Wetter zu geraten.**
 - **Sich nicht unter Zeitdruck setzen.**
 - **Die eigenen fliegerischen Grenzen kennen und einhalten.**
 - **Das Flugzeug nur im Rahmen der festgelegten Betriebsgrenzen fliegen.**
 - **Fluglageinstrumente regelmäßig beobachten.**
 - **Keine abrupten Kopfbewegungen durchführen, insbesondere beim Kurvenflug.**
- **Wiedergewinnung der räumlichen Orientierung:**
 - **Fluglage anhand der Instrumente (künstlicher Horizont, Fahrtmesser, Höhenmesser, Variometer) überprüfen.**
 - **Bei ungewöhnlicher Fluglage Tragflächen in Horizontallage bringen, Geschwindigkeit im grünen Bereich, Sinkflug oder Steigflug stoppen und Höhe halten.**
 - **Umkehrkurve zurück in das Gebiet mit Sichtflugwetterbedingungen durchführen.**
- **Räumliche Desorientierung während des Fluges kann tödlich enden.**

Autor:

Jürgen Mies

Bildnachweis:

Fotolia.com – Istock (1), Henri (2), art_zzz (3)

Jürgen Mies (4, 5)

Quelle:

Dieser AOPA Safety Letter basiert auf dem AOPA Safety Advisor „Spatial Disorientation, Confusion that Kills“ der amerikanischen Air Safety Foundation. Der englische Text wurde frei und gekürzt übersetzt und wo sinnvoll durch einige Passagen der Flugsicherheitsmitteilung des Luftfahrt Bundesamtes, fsm 5/81 ergänzt.

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.

Außerhalb 27 / Flugplatz
63329 Egelsbach

www.aopa.de