Turning Instruments … Checked

IFR-Ausrüstung am Leben erhalten

Auf meinem letzten IFR-Checkflug in meiner Piper Arrow wollte der Fluglehrer einen Ausfall der künstlichen Horizonte simulieren und mich ein paar Kurven nur nach dem Wendezeiger fliegen lassen. Dazu hielt er die beiden Horizonte und den HSI mit einem Blatt zu. Dumm gelaufen: Der Wendezeiger war mausetot … In diesem Artikel möchte ich daher beschreiben, wie wichtig es gerade auf IFR-Flügen ist, die Cockpit-Ausrüstung durch geeignete Wartung am Leben zu halten und regelmäßig zu überprüfen – und zwar vor jedem Flug.

Mein alter, kleiner Wendezeiger. Hat immerhin 48 Jahre lang seinen Job gemacht …

Die Arrow muss zum Arzt

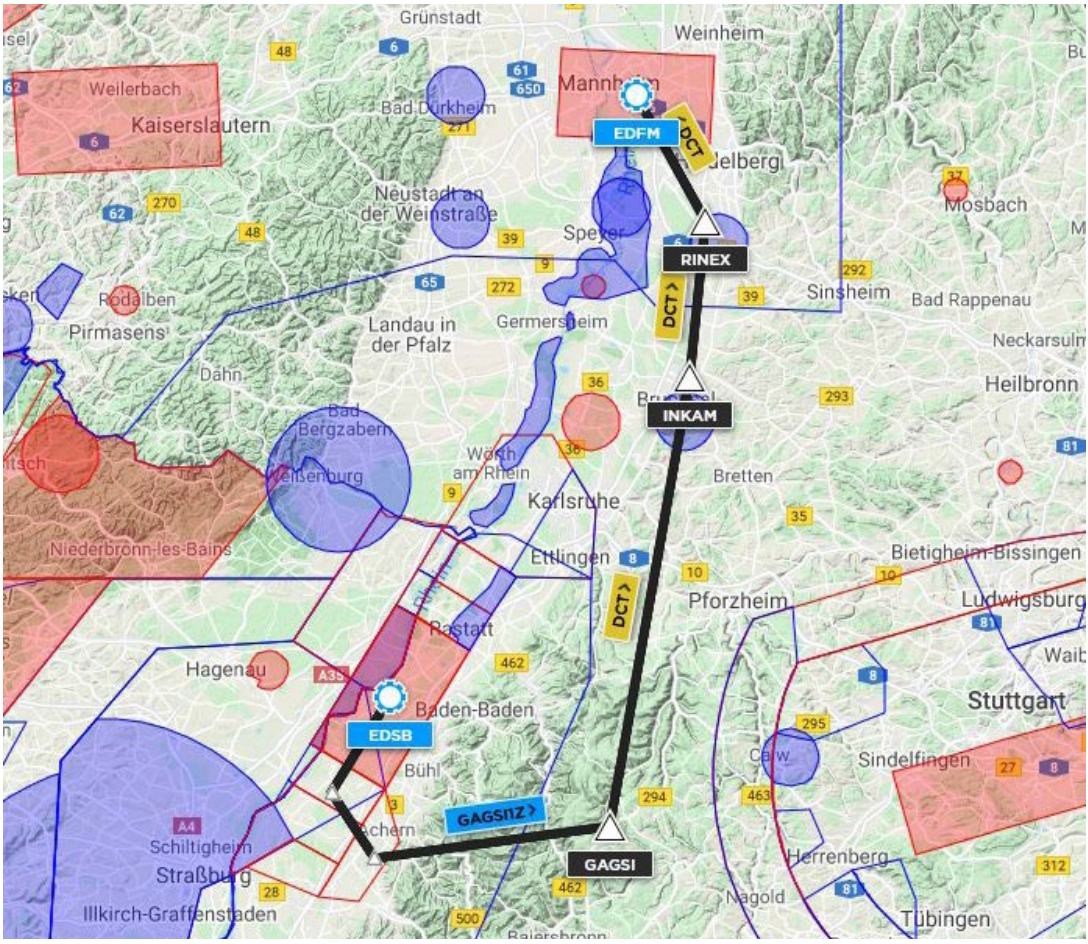
Schon wieder Probleme mit meinem S-Tec 30 ALT Autopiloten: Nach ein paar Jahren guter Arbeit hält er – in unregelmäßigen Abständen – bei etwa 80 % der Versuche die Höhe nicht. Das hatte er schon mal. Damals lag es an den Schleifkontakten im Autopilot-Servo. Der Fehler konnte bei Avionik Straubing behoben werden (*Pilot und Flugzeug* 2018/12: „Multiples Organversagen – Historischen Autopilot reparieren oder ersetzen?“). Diesen Winter sollte der neue Fehler beseitigt werden. Wegen des unsicheren Wetters und der fehlenden Möglichkeit, im Winter bei Vereisungsbedingungen IFR zu fliegen, wollte ich aber nicht unbedingt nach Straubing. Ich frage also in

der Filiale gleich um die Ecke in Egelsbach nach. Wenn es denn wieder der Servo sei, so die Antwort, müsse man den ausbauen und nach Straubing schicken. Dieselbe Antwort bekam ich von einer anderen Werft in der Nähe. Also würde ich wohl oder übel möglichem Wetter trotzen müssen und den Servo im eingebauten Zustand selbst nach Straubing fliegen.

Nun ist ein Flugzeug ein sensibles Wesen und merkt irgendwie, dass es in Behandlung muss. Wo tut es noch weh? Zwickt irgendwas? Das glauben Sie jetzt nicht, ist aber so:

IFR-Checkflug mit echtem Instrumentenausfall

Anfang April war es mal wieder Zeit für meinen jährlichen IFR-Checkflug. Der Termin bei Avionik Straubing kurz davor zur Autopilot-Reparatur war wegen Schneegestöber, Vereisung und Wintergewittern geplatzt. Also ein Checkflug ohne Höhenhaltung durch den Autopiloten. Es ging von Worms nach Baden-Baden, LPV-Anflug, Touch and Go, dann SID Richtung Mannheim. Auf dem Weg nach Mannheim in FL 070 Airwork: Steep Turns, Stalls etc. Dann „Partial Panel“, Kurven ohne



Zweiter Flugplan meines IFR-Checkflugs … **RocketRoute Map**

Attitude-Anzeige nur nach dem Wendezeiger.

In *Pilot und Flugzeug* 2021/01 („IFR Emergency – Teil 1: Verlust des Horizonts“) hatte ich auf die Bedeutung des Wendezeigers als Backup-Gerät für den künstlichen Horizont hingewiesen. Und darauf, dass man als IFR-Pilot auch danach fliegen können muss. Nun führt meine Wendezeiger im Panel eher ein Schattendasein: Ganz links in der Ecke eingebaut, schaue ich zwar andauernd hin, allerdings nur auf die Kugel, um den Flug mithilfe des Seitenruders schiebefrei zu halten.

Wichtiger als Backup für meinen pneumatischen Horizont ist ein zweiter elektrischer künstlicher Horizont, der unter dem Fahrmesser eingebaut ist. Beide Horizonte erfordern vor jedem Flug meine Aufmerksamkeit. Die Geräte sind alt und die Kreisel brauchen eine Weile, bis sie stabil laufen und aufgerichtet sind. Daher fehlt mir der ständige Blick auf den „Pinsel“ links im Panel. Ein Fehler, wie sich nun herausstellte:

Der Fluglehrer besprach mit mir die gewünschte Übung: Eine 90° Kurve nur mit Wendezeiger und Stoppuhr. Dazu deckte er die beiden Horizonte sowie den HSI mit einem Blatt Papier ab. Ich legte die Arrow in die Kurve. Die Übung konnte nicht fortgesetzt werden. Der Pinsel im Wendezeiger blieb wie festgenagelt in der Mittelstellung stehen. Auch Ziehen und wieder Reindrücken der Sicherung half nichts.

Reparatur der IFR-Ausrüstung – in Straubing

Gleich nach meinem IFR-Check kontaktierte ich unseren Avioniker in Worms. Die Vermutung war, dass eventuell ein Kabelfehler oder ein Fehler im Stecker die Ursache des Ausfalls war. Der Avioniker überprüfte alles und fand die Stromversorgung bis zum Instrument fehlerfrei vor. Auch im ausgebauten Zustand blieb der Wendezeiger mausetot. Der Avioniker schlug vor, das Gerät durch ein neues zu ersetzten. Von einer Reparatur riet er ab, nach den Labeln auf dem Gehäuse sei der Wendezeiger bereits zweimal überholt worden, außerdem besaß das Museumsstück keine OFF-Anzeige.

Der erste Versuch nach Straubing zu fliegen, endete am 7. April im Schneegestöber. Der Autor am Flugplatz Worms.

Nun kontaktierte ich Avionik Straubing mit dem Problem. Dort hatte ich am 21. April meinen verschobenen Autopilot-Termin. Ein solches, heute eher exotisches, kleines Instrument habe man nicht auf Lager, aber es lasse sich bestimmt eine Lösung finden. Ich solle mal kommen.

Leichter gesagt als getan: Worms macht um 9 Uhr local auf, ich war schon um 0815 Uhr in strahlendem Sonnenschein am Platz. Statt die Arrow gleich auszuhallen, erst mal erneuter Wettercheck: Dicker Nebel in den Donau-Niederungen. Straubing hat eine ATIS, die man auch per Telefon anrufen kann. Das habe ich gemacht: 400 Meter Sicht, 100 Fuß Wolkenuntergrenze. Der IFR-Anflug für Straubing ist grottenschlecht. Obwohl das

Straubing im Sonnenschein – so muss es sein. Unten: Ausgesperrt: Corona-konformes Mittagessen auf der Straße.

System-Minimum für einen LPV Anflug 200 Fuß ist, ist das DFS LPV Anflug-Minimum 780 Fuß über Grund, nur 60 Fuß niedriger als das Circling Minimum. Das bedeutet für den Anflug, dass man womöglich VFR unter den Wolken in 500 Fuß fliegend noch anfliegen kann, während die von oben kommenden IFR-Flieger u.U. nicht landen können. 1.500 Meter ist die Mindestsichtweite für einen IFR-Anflug.

Auch in Eggenfelden war es morgens noch neblig, aber es deutete sich dort bereits eine Besserung an. Ich plante daher IFR mit den Ausweichflugplätzen Eggenfelden und Nürnberg (CAVOK). Weil ich aber eine unnötige, zeitraubende Diversion vermeiden wollte, nahm ich eine persönliche, kostenpflichtige Wetterberatung beim DWD in Anspruch. Die Meteorologin am Telefon hörte sich meinen Plan an, erläuterte die Wetterlage und gab ihre Prognose ab. Wie am Vortag erwartete sie eine Wetterbesserung, riet mir aber, den Flug um 30 Minuten bis zu einer Stunde zu verschieben. So habe ich das gemacht.

Beim Abflug um 10 Uhr lokal war Straubing noch immer dicht mit 900 Metern Sicht und 400 Fuß Wolkenuntergrenze. Es ging also schon bergauf. 20 Minuten vor der Landung waren der Platz und die Landschaft unter mir wieder VFR. Ich cancelte IFR, um mir den langen Anflug hintenrum zu sparen und direkt vom Westen her VFR anzufliegen. So konnte ich die Arrow noch vor der Mittagspause im Avionik-Betrieb abgeben. Man empfing mich freundlich und schob die Arrow sofort in die Halle.

Nun hatte ich Zeit. Ich nahm mir ein Auto von App2Drive, das draußen auf dem Parkplatz stand. Ich wusste schon vorher, dass es

wahrscheinlich länger als einen Tag mit den Arbeiten am Flugzeug dauern würde. Daher hatte ich einen kleinen Rucksack mit Übernachtungszeug dabei und die Hoffnung, dass ich trotz Corona-Beschränkungen ein Hotelzimmer bekommen würde.
Straubing ist eine schöne Stadt, wenn die Sonne scheint und die Eisdielen geöffnet haben. Beides war bei meiner Ankunft der Fall. Allerdings waren alle Restaurants und die Geschäfte entsprechend den Corona-Beschränkungen dicht. Was tun? Ich hatte Hunger.

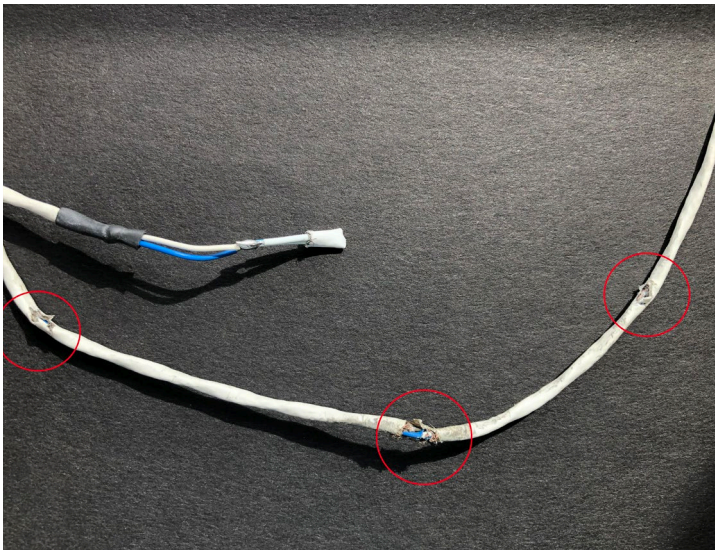
An einem Laden gab es eine Theke, an der ich Schweinebraten und ein alkoholfreies Bier bekommen konnte. Sogar umweltfreundlich in einer Pfand-Dose verpackt. Und zum Glück brauchte ich mich nicht auf den Boden zu setzen, eine einzige Bank in dieser Straße war noch frei und ich konnte – wie früher im B737-Cockpit – mit dem Teller auf den Knien essen. Gelernt ist gelernt. Ich hätte nie gedacht, dass ich diese fast vergessenen Fertigkeiten noch mal gebrauchen könnte. Junge Airbus-Piloten würden da sicher kleckern …

Nun begann das Warten. Straubing ist nicht New York. Einmal die Straße rauf, einmal runter, und man hat fast alles gesehen. Aber es gab Eisdielen! Nach Mittagessen und Stadtrundgang also Eis essen. Dann war es Zeit, zum Auto zurückzukehren, denn im Westen braute sich was zusammen – wie vorhergesagt. Und wenn es kalt und nass wird, gibt es in einer fremden Stadt zu Corona-Zeiten nur zwei trockene Plätze: Entweder im eigenen Auto, oder – mit Termin – im Friseursalon. Ich setzte mich also draußen vor der Stadtmauer ins Auto und sah mir das Wetterradar auf dem iPhone an. Eventuell könnte ich gegen Abend zurückfliegen. Die Gewitter würden genügend Platz zum Umfliegen nach Sicht bieten, auch die Ceiling war hoch genug.

Als der erste Regen anfing zu prasseln, klingelte mein Telefon: Bei Avionik Straubing würde man heute nicht fertig werden. Es war etwas komplizierter als gedacht. Macht nichts, ich war darauf eingerichtet. Nach einem weiteren Telefonat hatte ich ein Hotelzimmer für die Nacht: Geschäftlicher Termin bei Avionik Straubing. Für Kunden dieses Unternehmens gab es Rabatt. Beim Frühstück am nächsten Morgen traf ich zwei Leser von ***Pilot und Flugzeug***, die mit ihrer Cessna ebenfalls ein Date am Airport hatten.

Der neue Turn-Coordinator unter der Uhr meiner Arrow…

Die Arrow ist repariert



Kabelschäden – zufällig gefunden, bevor es zu Störungen kommen konnte.

Am späten Vormittag des nächsten Tages war die Arrow fertig. Am Flugplatz konnte ich mir das Resultat ansehen. Der Wendezeiger hatte sich als irreparabel herausgestellt. Ein kleines Instrument wie das meine hätte es u.U. mit langer Lieferzeit aus den USA für 2.000 bis 3.000 Euro gegeben. Aus beiden Gründen kam das nicht infrage. Also wurde – wie telefonisch abgesprochen – meine Stoppuhr an die Stelle des alten Wendezeigers verpflanzt und ein neuer, großer Turn Coordinator (ca. 1.000 Euro) in das freigewordene Loch eingebaut, in dem bis 2011 die ADF-Anzeige gewohnt hatte.

Auch der Autopilot war repariert. Der Servo war ausgebaut und auf dem Teststand ohne Befund getestet worden. Dasselbe mit dem Computer: ebenfalls unauffällig. Beim Transducer für die Statik-Luftmessung wurde man dann fündig: Das Gerät war ziemlich ungünstig weit unten auf der Copiloten-Seite eingebaut worden. Die durchsichtige Statik-Leitung dorthin zeigten Verfärbungen, wie sie für das Eindringen von Wasser typisch sind. Die Leitung wurde ersetzt und so verlegt, dass bei Übernahme von Regenwasser ins System kein Wasser bis zum Gerät kommen würde. Nach meinem Hinweis, dass bei IFR-Flügen durch Starkregen schon mal der Vertical-Speed Indicator ausgefallen war, wurde das Statik-System weiter kontrolliert. Und tatsächlich fand man ein geknicktes Röhrchen, was für beide Fehler eventuell mitverantwortlich war. Auch dieses wurde gewechselt.

Bei der Arbeit unter dem Panel fand man dann auch noch ein völlig verschlissenes Kabel zum Push-to-Talk Switch im Steuerhorn auf der rechten Seite. Es wurde ebenfalls ersetzt.

Testflug zurück nach Worms

Bestes Wetter herrschte beim Rückflug nach Worms, und ich konnte ausgiebig den Autopiloten testen. Nun war wieder alles okay für die nächsten IFR-Flüge und die Saison 2021. Der neue Turn-Coordinator zappelte wie wild hin und her, denn die Luft war wackelig. Wie in meinem Artikel in *Pilot und Flugzeug* 2021/01 („IFR Emergency – Teil 1: Verlust des Horizonts“) beschrieben, reagiert ein Turn Coordinator viel schneller als ein Wendezeiger. Er reagiert auch auf Roll-Raten und nicht nur auf Drehbewegungen um die Hoch-

achse. Das Gewackel der Anzeige nervte mich erst ein wenig, aber nur, bis ich in starker Turbulenz versuchte, ausschließlich nach dieser Anzeige eine Kurve zu fliegen. Das erwies sich als super einfach, und es gelang mir trotz Turbulenz mit wenigen Steuerausschlägen, die Anzeige stabil für einen Standard-Rate-Turn zu halten.

Standard-Rate-Turn - mit dem Turn-Coordinator einfach zu fliegen. Unten im Instrument steht: „No Pitch Information“. Das ist unvollständig. Obwohl es so aussieht, zeigt das Instrument auch keine Querlage an, sondern ausschließlich Drehraten.

Instrument Check vor dem Flug

Ich erinnere mich noch gut an meine Pilotenausbildung auf Bonanza und Baron 1979. Damals wurde von unseren Fluglehrern großen Wert darauf gelegt, die Instrumente vor dem Flug zu checken. Dieser Check ist mir im Laufe der Jahrzehnte teilweise verloren gegangen. Bei den Verkehrsflugzeugen wurden viele Instrumente elektrisch überwacht. So gab es Comparators, Warnflaggen und Fehlermeldungen, wenn die Fluglage- oder die Kursanzeigen voneinander abwichen.

In meiner Arrow habe ich den früher erlernten Check dann nie mehr vollständig gemacht, denn er ist in dem alten Handbuch von 1973 gar nicht erwähnt. Kein Wunder. Das alte Arrow Manual beschreibt nichts zum Instrumentenflug.

Nun habe ich mein Wissen wieder etwas aufgefrischt und möchte die Erkenntnis weitergeben: Ein Instrument Check vor dem Flug macht gerade bei IFR-Flügen Sinn. Wie soll man vorgehen?
Empfohlen ist, die Instrumente in mehreren Schritten zu überprüfen:

- Im Rahmen des ersten Cockpit-Checks mal einen Blick über alle Instrumente werfen. Also einen kompletten Panel

Scan. Die meisten Geräte sind ja noch ausgeschaltet, dennoch gibt es einiges zu sehen und einzustellen: Steht der Fahrtmesser auf null? Man kann schon mal die Höhenmesser einstellen und vergleichen. Entweder auf das QNH oder auf die Platzhöhe. Was macht der Whiskey-Kompass? Ist noch Flüssigkeit drin? Ich habe mal einen entdeckt, der ausgelaufen war. Bewegt er sich frei? Das ist mein erster Check, wenn ich mich ins Cockpit setze. Lege ich mein Kniebrett vorne aufs Panel, dreht sich der Kompass gleich verschämt weg. Auf allen Instrumenten, die OFF-Flaggen haben, müssen diese zu sehen sein. Also mal hinschauen. Ich habe schon mehrere Male (auf Boeing 737) ein Instrument gesehen, wo die Flagge nicht zu sehen war. Das musste vor dem Flug gewechselt werden. Stimmt die Uhrzeit in der Stoppuhr noch? Ist die Kugel im Wendezeiger und die Anzeige in der Mitte? Ist Flüssigkeit im Röhrchen des Wendezeigers? Ihnen fällt bestimmt noch das eine oder andere Gerät ein, von dem sie gerne vor dem Flug wüssten, ob es funktioniert.

- Nach dem Anlassen mit Avionic Master Switch ON: Die Kreisel laufen hoch. Sind alle Flaggen weg? Zeigen die Horizonte die Horizontalflueglage? Der Kurskreisel bzw. der HSI muss auf den aktuellen Heading eingestellt werden (dazu natürlich das Kniebrett runter vom Panel). Beim Einschalten der Avionik zeigt z.B. das GTN650 auf dem HSI eine Testanzeige. Die „Continue“-Taste erst drücken, wenn man diese Testanzeige auch überprüft hat. Die Funkgeräte kann man nun einstellen, den Heading Bug und/oder die Kurs-Anzeige auf den Runway Heading einstellen.

- Beim Rollen: „Turning Instruments … Checked“ In den Kurven auf den Rollwegen kann man nun die Funktion weiterer Systeme prüfen: Bleiben die Horizonte auch horizontal? Drehen sich die Kompasse und der HSI? Bewegt sich die Nadel im Wendezeiger?

- All diese Checks müssen natürlich zusätzlich zu den anderen Arbeiten nach Handbuch wie z.B. Flight Control

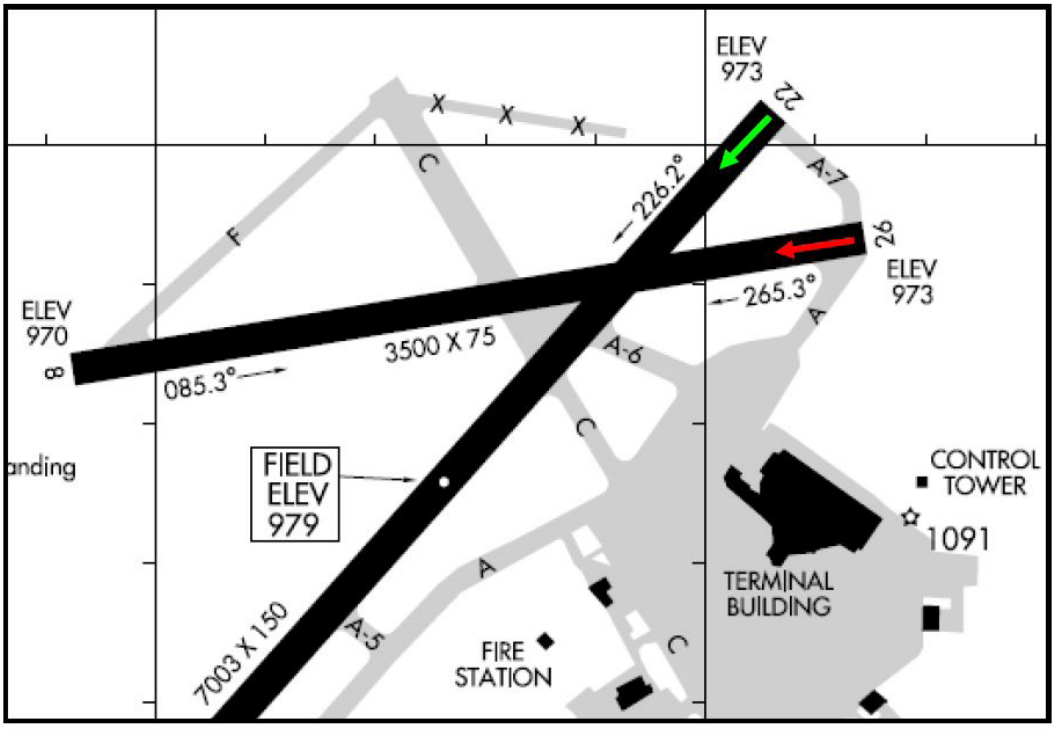
Endlich mal wieder bei schönem Wetter fliegen: Über Rothenburg ob der Tauber in 3.500 Fuß beim Rückflug nach Worms.

Check, Engine Instrument und Fuel Check etc. ausgeführt werden.

- Die letzten Instrument Checks mache ich immer auf der Runway beim Line-up und beim Take-off: Stimmt der Heading Bug mit der Landebahnrichtung überein? (Wenn nicht, muss der Gyro nachgestellt werden oder man steht auf der falschen Runway!) Stoppuhr starten. Und dann noch drei Checks unmittelbar nach dem Vollgasgeben (ein Problem bei einem davon führt zum Startabbruch): Drehzahl und Ladedruck okay? Öldruck grün? Bewegt sich die Fahrtanzeige?

Fazit

Es ist nie verkehrt, sich Gedanken über die eigenen Checks im Cockpit zu machen. Vor allem vor einem IFR-Flug in schlechtes Wetter. Der Instrumenten-Check vor dem Flug, beim Rollen und auf der Startbahn hat schon so manchem Piloten das Fell gerettet. Andere, die diese Checks unterlassen haben, hatten weniger Glück. So sind schon IFR-Piloten im Nebel zu ihrem letzten Flug auf der falschen Runway gestartet, weil sie den Check des Heading Bugs / Course Selectors nicht gemacht haben.
Ich erinnere mich an einen Vorfall aus meiner Zeit als Copilot auf der damals brandneuen Boeing 747-400 (Anfang der 1990er-



Einer der schlimmsten „Wrong Runway Departures" ereignete sich 2006. Die Crew einer Bombardier CL-600 Challenger startetet am Blue Grass Airport, Lexington, Kentucky auf der viel zu kurzen Bahn 26, statt auf der 22. Ein Blick auf den Heading Bug hätte die Katastrophe verhindern können, bei der Kapitän, Flugbegleiter und 47 Passagiere ums Leben kam. Lediglich der Copilot überlebte mit schweren Verletzungen. (Karte: Studie „Wrong Runway Departures")

Preflight	
Mag. Compass and Inclinometer	full of fluid
Turn Coordinator	warning flag shown
Pitot Tube	clear of blockage
Altimeter	within 75 ft of airport elevation
VSI and Airspeed Indicator	indicating zero
Runup:	
Suction	normal range
Ammeter	charging
Pitot Heat	drawing amps
Taxi	
Mag. Compass	indicates correctly, turns freely
Attitude Indicator	stable within 5 mins banks less than 5° during turns pitches slightly when braking
Heading Indicator	set after 5 mins proper alignment after turns precesses less than 3° in 15 minutes
Turncoordinator	Indicates in direction of turn
Inclinometer	ball skids outside during turns

Der IFR-Instrument Check nach FAA AC 91-46 erstreckt sich über drei Phasen der Flugvorbereitung. Entscheidend sind die Funktionsüberprüfungen beim Rollen. US IFRler können das im Schlaf: „Needle is in direction of turn, ball is out, less than five." Im Prinzip funktioniert das beim Glascockpit übrigens noch genauso, nur dass die Bezeichnungen etwas anders lauten und man i.d.R. keine Präzession des Kurskreisels mehr beobachten kann.

Jahre). Einer Crew war es trotz genauer Verfahren und x Checks gelungen, ein Alignement der Trägheitsnavigationsanlagen auf falsche Koordinaten zu machen. Der Heading-Check auf der Runway in Los Angeles wurde offenbar von keinem der drei Piloten gemacht. Nach dem Start bemängelte der Radarlotse den um nahezu 30 Grad falschen Kurs der Maschine. Die Crew musste ein Fuel Dumping durchführen und wieder landen.

Das „Commercial Aviation Safety Team" unter Federführung der FAA hat in den USA 2007 eine Studie zu 80 „Wrong Runway Departures" herausgegeben. Viele davon hätten mit einem Heading Check auf der Runway verhindert werden können.

Auch heute noch führen fehlende Instrument Checks gelegentlich zu gefährlichen Situationen. Kontrollieren Sie beim Beginn des Startlaufs, ob sich der Zeiger im Airspeed-Indicator bewegt? Damit könnten Sie im letzten Moment einen Start mit aufgestecktem Pitot-Cover verhindern. Bedingt durch die Corona-Epidemie wurden viele Flugzeuge für längere Zeit stillgelegt und später wieder reaktiviert. Airbus wies vor Kurzem die Piloten darauf hin, dass es seitdem immer wieder Vorfälle mit „unreliable airspeed" gegeben habe. Eine Crew hat sogar den Start in einem A330 fortgesetzt, obwohl auf beiden PFDs[1] die Geschwindigkeitsbänder durch rote Kreuze ausgeixt waren.[2]
Der letzte Start mit „Unreliable Airspeed" ist grade mal eine Woche her, betroffen war am 24. April eine Boeing 737-700 in Amsterdam. Die Maschine stand vorher über zwei Monate am Boden.[3]

Wenn Sie also bisher noch keinen systematischen Instrument Check in Ihrem Cockpit gemacht haben, wäre jetzt ein guter Zeitpunkt, um das zu ändern.

PeterKlant@Lindbergh-aviation.de

1) PFD – Primary Flight Display

2) https://safetyfirst.airbus.com/unreliable-airspeed-at-takeoff/

3) http://www.avherald.com/h?article=4e6731a6&opt=0