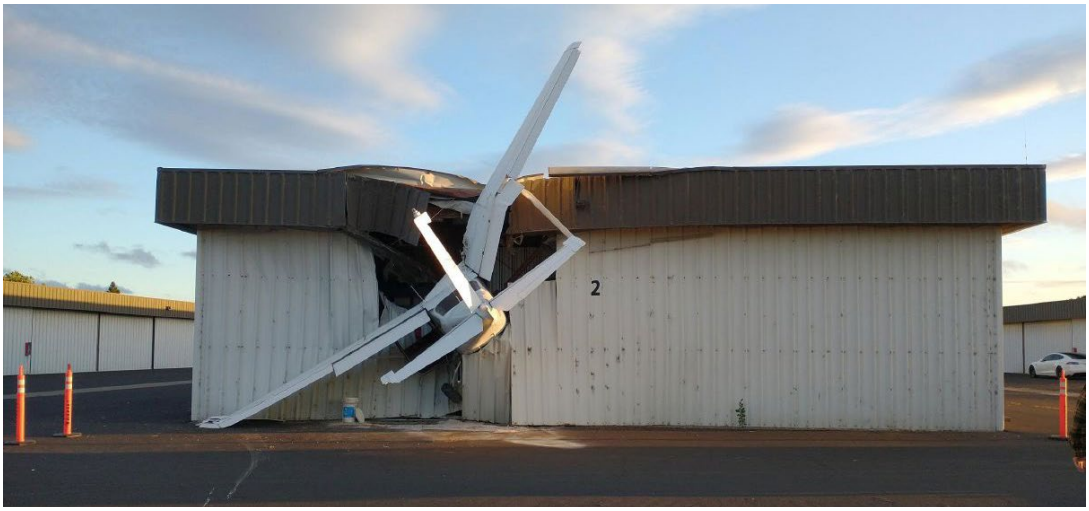


Failed Go-Around 2022 … Man muss nicht jeden Fehler selber machen. Besseres Training kann die Zahl der Go-Around-Unfälle deutlich verringern. Foto NTSB WPR22LA241

Go-Around-Probleme

Nicht immer gelingt ein Durchstartmanöver …

In 46 Jahren im Cockpit habe ich für mein Leben gerne Go-Arounds geflogen. Ein schönes Manöver, das einen aus mancher schwierigen Lage herausbringen kann. Aber nicht immer. Denn manchmal gelingt der Go-Around nicht. Und sehr selten verbessert ein Go-Around die Situation nicht wirklich. Anhand einiger Beispiele möchte ich zeigen, was man beim Go-Around berücksichtigen muss – und wann man besser keinen macht …

König des Go-Arounds

Es gibt Piloten, die scheuen den Go-Around wie der Teufel das Weihwasser. Manche trauen sich nicht, einen Go-Around zu fliegen, weil sie sich nicht sicher mit dem Manöver fühlen. Andere Piloten sind beim Anflug zu target-fixiert und erkennen nicht, in welche gefährliche Situation sie sich hineinmanövrieren. Dann gibt es Piloten, die einen Go-Around nicht in Erwägung ziehen, weil sie die Konsequenzen fürchten: Diversion, geplatzte Termine, gestrandete Passagiere, Fuel-Emergency. Es gab Fälle, wo kein Go-Around geflogen wurde, weil der Pilot der irrigen Ansicht war, ein Notfall sei so dringend, dass die Landung einfach gemacht werden musste. Eine solche Fehleinschätzung spielte wahrscheinlich 2019 auch beim Crash eines Sukhoi Superjet in Moskau eine Rolle („Superjet – Anatomie eines Flugunfalls“, *Pilot und Flugzeug* 2019 / 10+11).

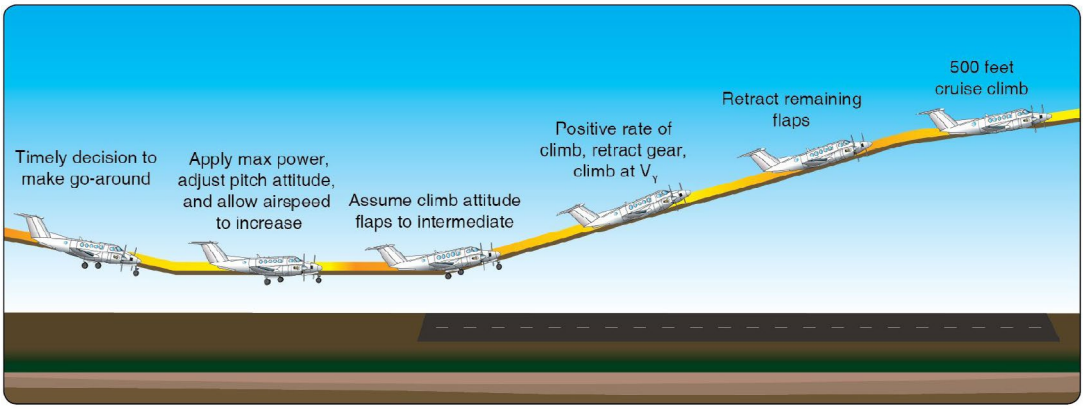
Und dann gab es Piloten, die starben lieber, als ihr Gesicht zu verlieren: Bei einer asiatischen Airline hieß der Go-Around aus der blumigen Landesprache übersetzt das „Ich-habe-versagt-Verfahren“.

Ich selbst habe immer gerne Go-Arounds geflogen. Wann immer das erforderlich war. Warum ich von Anfang an keine Scheu vor dem Go-Around hatte, lag wohl an unserem Flugtraining an der Verkehrsfliegerschule der Lufthansa in Phoenix, Arizona (1979): Weil es an der Schule einige Gear-up-Landings gegeben hatte, durften wir einen Touch-and-Go nur mit Flight Instructor fliegen. Diese Regel hat später unser Instrumentenflug-Training behindert, das wir im Zweier-Team ohne Fluglehrer auf der Beechcraft Baron geflogen sind. Nach jedem IFR-Anflug hätten wir eine zeitraubende Full-Stop-Landung machen müssen. Ich schlug daher meinem Team-Piloten vor, dass wir das anders machen können: Wir haben viele IFR-Anflüge nur bis 50 Fuß über der Runway geflogen, und dann einen Go-Around geflogen. Sehr cool:

- ILS Approach – Go-Around
- Backbeam von der anderen Seite – Circling – Go-Around
- LLZ Approach – Go-Around usw.

So konnten wir eine ganze Serie von IFR-Anflügen am Stück machen und sind nur zum Pilot-Change gelandet. Go-Arounds hatten wir danach gut drauf … Landungen gab’s trotzdem genug: Bis zu sieben an einem Tag.
Im Liniendienst als Copilot auf B737, A310 und 747 gab es nur wenige Go-Arounds, alle wegen der üblichen Verdächtigen: Am Minimum nichts gesehen, Flugzeug auf der Runway, Windshear.

Richtig zum ungekrönten König des Go-Arounds wurde ich im ersten Jahr als Kapitän auf Boeing 737. In diesen zwölf Monaten habe ich zehn Go-Arounds geflogen. Und wirklich jeden einzelnen aus einem anderen Grund: Technische Defekte, RVR ungenügend, unstabilisierter Anflug, zu viel Rückenwind, ein Go-Around in 50 ft, weil die Maschine vor uns einen Startabbruch gemacht hat, usw. Nur ein einziger Go-Around war dabei, der lehrbuchmäßig am



So stellt sich die FAA einen perfekten Go-Around vor. **FAA Airplane Flying Handbook**

Minimum eingeleitet wurde, weil wir nichts gesehen haben. In dieser Zeit ist mir ein Defizit im Piloten-Training aufgefallen: In der Regel wird der Go-Around im Simulator oder im Flugzeug am Minimum trainiert, doch diese Situation war bei allen geflogenen Go-Arounds nur ein einziges Mal dabei.

Ein perfekter Go-Around

Das FAA Airplane Flying Handbook enthält viele wichtige Hinweise zum Fliegen. Und es enthält unzählige über das ganze Handbuch verstreute Hinweise, wann ein Go-Around geflogen werden sollte.
In dem Kapitel „Go-Arounds (Rejected Landings)“ sind die wichtigsten Punkte aufgeführt, die beim Fliegen eines Go-Arounds beachtet werden müssen. Der erste Satz ist beinahe der wichtigste:

„A go-around is a normal manouver.“

Dieser Hinweis ist wichtig, denn er stellt klar: Wer einen Go-Around fliegt, braucht keinen Anpfiff zu befürchten, egal was am Ende die Konsequenzen sind (z.B. eine dann notwendige Diversion). Seit ich mich erinnern kann, stand dieser FAA-Satz auch wortwörtlich im Crew Manual der Lufthansa. Ein Go-Around ist keine Abnormal Procedure, er ist auch nicht meldepflichtig. Er gehört zu den ganz normalen Flugmanövern wie Start und Landung. Nur, dass er nicht so oft geflogen wird. Bevor ein Go-Around geflogen werden kann, muss man sich erst einmal dazu entscheiden. Und zwar rechtzeitig. Deswegen ist die erste Bildüberschrift der FAA auch „Timely decision to make go-around“. Zur Go-Around-Entscheidung möchte ich später noch kommen.

Nach der Entscheidung folgt die Ausführung. Die FAA nennt dazu drei wichtige Punkte:

1. Power
2. Attitude
3. Configuration

Also mal der Reihe nach:

1. Power: Hat man sich entschieden, durchzustarten, sollte man sofort – ohne zu zögern, aber dennoch sanft – Take-off Power setzen. Es ist nicht hilfreich, den Gashebel blind an den vorderen Anschlag zu knallen. Manche Motoren vertragen das gar nicht und könnten sogar ausfallen. Bei Verstell-Propellern kann plötzliches Vollgasgeben zu Propeller-Overspeed führen. Die Propellerblätter brauchen Zeit, sich zu verstellen (bei manchen elektrischen Propellern mehrere Sekunden). Zum Vollgasgeben gehört auch ein Check der richtigen Motor-Konfiguration: Ist die Vergaser-Vorwärmung aus? Ist der Propeller-Hebel vorne? Wo steht der Gemischhebel? Nur mit voller Motorleistung kann ein erfolgreicher Go-Around geflogen werden. Denn im Endanflug ist das Flugzeug in einer Konfiguration mit sehr hohem Widerstand: hoher Anstellwinkel, Fahrwerk und Klappen draußen. Also auch mal ein Blick auf die Triebwerksinstrumente.

2. Attitude: Oft heißt es so schön: Zum Go-Around Nase hoch nehmen in die Steigfluglage. Die FAA mahnt zu Recht zur Vorsicht und erinnert daran, dass kein Flugzeug langsamer als mit der Stall Speed fliegen kann. Auch wird ein Steigflug u.U. unmöglich sein, wenn man sehr langsam ist und damit mit hohem Anstellwinkel weit auf der „Backside of the power curve“. Es ist also u.U. nötig, die Attitude nicht zu erhöhen oder sie sogar

leicht zu verringern, bis eine sichere Geschwindigkeit anliegt. Dass das Flugzeug dann nicht sofort steigt oder dass es sogar noch weiter sinkt, muss man gegebenenfalls in Kauf nehmen. Das ist auch ein Grund, warum beim Go-Around das Fahrwerk zuletzt eingefahren wird. Es kann durchaus noch mal während des Durchstartens zu einem kurzen Höhenverlust oder sogar zum Runway-Kontakt kommen.

Manche Flugzeuge – für die Landung ausgetrimmt – bäumen sich beim Vollgasgeben erst mal ordentlich auf. Dem muss sofort entschieden entgegengesteuert werden, inklusive Nachtrimmen. Ganz besonders krass war da die Boeing 737 beim manuellen Go-Around nach Abbruch einer automatischen Landung. Der Autopilot hatte die Trimmung so weit nach hinten gefahren, dass der Pilot Flying die Steuersäule mit großer Kraft und mit beiden Händen nach vorne drücken musste, während er den Trimm wieder nach vorn laufen ließ. Aber auch bei Propeller-Maschinen muss man darauf achten, dass man wegen eines vertrimmten Flugzeugs nicht die Kontrolle über die Fluglage verliert. Auch hier gilt: Fly the Aircraft! Und zwar vor allem anderen!
Zur Kontrolle der Fluglage gehört auch das Seitenruder. Es gehört zum Grundwissen über Propellerflugzeuge, dass die Maschine bei plötzlicher Leistungserhöhung nach links zieht. Wer nicht enden will wie der Cessna-Pilot im ersten Foto, der tritt mal beherzt, aber wohldosiert ins Seitenruder.

3. Configuration: Hier ist der wichtigste Punkt die sofortige Reduzierung des Widerstands durch das teilweise Einfahren der Landeklappen. Entweder wird die Klappenstellung um eine Stellung reduziert oder die Klappen werden in Startstellung gebracht. Bei jedem Flugzeugtyp finden sich im Handbuch Informationen für die richtige Landeklappenposition. Das FAA Airplane Flying Handbook ist nicht perfekt mit manchen Tipps. Denn dort steht:

„After the descent has been stopped, the landing flaps are partially retracted or placed in the takeoff position …“

Davon würde ich abraten. Die Klappenstellung muss sofort reduziert werden, egal ob das Flugzeug noch im Sinkflug ist oder nicht. Manche Flugzeuge können unter bestimmten Bedingungen (Gewicht, Dichtehöhe etc.) die Höhe nicht halten bzw. nicht steigen, wenn die Klappen in der Landestellung verbleiben. Es hat mit Piper PA28 schon tödliche Startunfälle gegeben, weil die Klappen zum Start versehentlich in der Landestellung waren. Und erst kürzlich ist eine Cessna aus demselben Grund nach dem Start in einem See gelandet.
Damit dieser wichtige Punkt nicht vergessen wird, lautet z.B. bei Lufthansa das Kommando zum Durchstarten:

„Go-Around – Flaps“

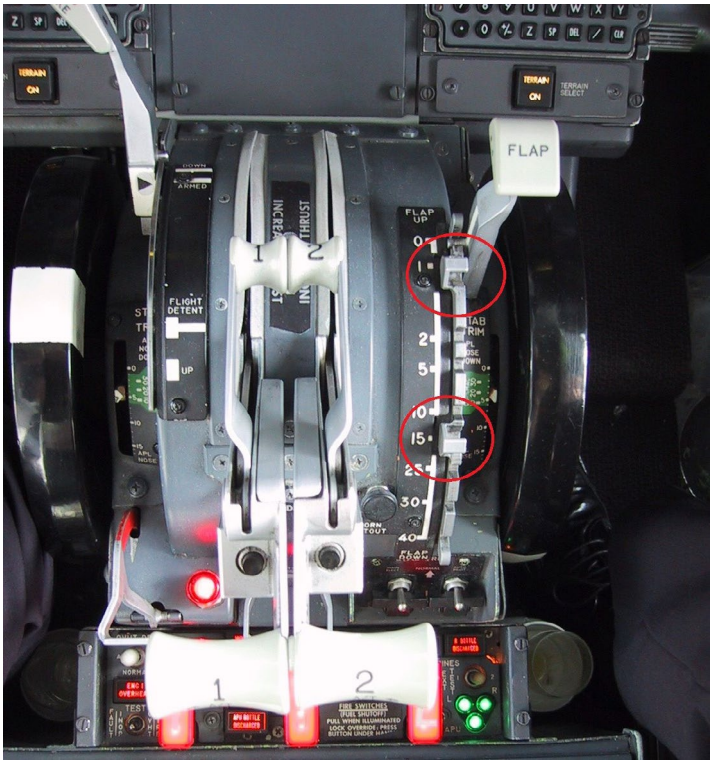
Zur Konfiguration gehört natürlich nicht nur das Einfahren der Klappen selbst, sondern das Einfahren auf die richtige Position. Bei der Boeing 737 gibt es dazu ein „Gate“ im Flap-Track, das den Klappenhebel erst mal bei 15° stoppt, damit man ihn nicht zu weit nach vorne fährt. Bei anderen Flugzeugen fehlen solche Sicherungen, hier können die Klappen versehentlich zu weit eingefahren werden.
Zur Konfiguration gehört natürlich zu jeder Klappenstellung die richtige Geschwindig-

keit. Und die Geschwindigkeit im Go-Around bei unseren kleinen Flugzeugen ist der einzige Anhaltspunkt, wie nahe wir uns am Stall befinden. Dumm nur, dass in vielen Handbüchern keine Geschwindigkeit angegeben ist, die man beim Durchstarten fliegen bzw. die man nicht unterschreiten sollte.
Auch bei meiner Arrow stand dazu nichts im Handbuch, wie auch der Go-Around überhaupt nirgends im Handbuch beschrieben war. In so einem Fall kann man für das Durchstarten z.B. die höchste Klappenstellung für den Start mit der zugehörigen Geschwindigkeit nehmen. Dann fliegt sich ein Go-Around wie ein Start mit dieser Klappenstellung. Bei der Piper Arrow habe ich beim Go-Around die Klappen eine Raste eingefahren, also von Full Flaps auf die 25° Startstellung.

Erst wenn alles andere unter Kontrolle ist, also volle Leistung gesetzt, Fluglage im Griff, Klappen teilweise eingefahren, dann kann man über das Fahrwerk nachdenken. Zu frühes Einfahren kann einem den Tag so richtig versauen, wenn man z.B. den Go-Around nach einer Bounced Landing einleitet und sich das Flugzeug nach dem ersten Sprung doch noch mal auf die Bahn setzt. Also: Ist das Flugzeug sicher im Steigflug und mit einem nochmaligen Aufsetzen nicht mehr zu rechnen, dann können die Räder rein. Der Rest der Klappen wird dann nach und nach wie nach einem Start eingefahren.

Go-Around-Probleme

Mein ganzes Fliegerleben lang habe ich immer wieder von Unfällen beim Go-Around gehört oder gelesen. Während meiner Zeit an der Lufthansa-Verkehrsfliegerschule in Bremen hatte ich von einem Unfall gehört, der sich am Bremer Flughafen zwölf Jahre zuvor ereignet hatte: 1966 stürzte eine zweimotorige Lufthansa Convair 440 bei einem späten Go-Around über der Landebahn ab. Die Maschine geriet bei schlechtem Wetter aus ungeklärtem Grund (damals gab es noch



Das Go-Around Gate bei 15° bei der Boeing 737 (roter Kreis) stoppt den Klappenhebel beim Einfahren der Klappen erst mal bei 15°, damit die Klappen nicht versehentlich weiter eingefahren werden. Ein weiteres Gate bei 1° verhindert versehentliches komplettes Einfahren der Klappen bei einem Flaps 5 Take-Off.

Foto: Autor

keine Flugschreiber) in einen überzogenen Zustand, kippte nach links ab und zerschellte außerhalb des Flughafengeländes auf freiem Feld. Keiner der 46 Insassen überlebte den Absturz. Unter den Opfern waren auch sieben Schwimmer der italienischen Nationalmannschaft. Es war der bis dahin schlimmste Unfall in der deutschen Nachkriegsgeschichte.
Seitdem hat es viele weitere Unfälle bei Go-Arounds gegeben. Bis heute gibt es hier ein Problem, denn in der Regel lag es nicht an den Flugzeugen, sondern an den Piloten. Offenbar gibt es nach wie vor ein Trainingsdefizit.

Viele dieser Unfälle zeigen deutliche Defizite in der Piloten-Performance in einem oder mehreren der von der FAA aufgeführten wichtigen Go-Around-Punkte:

- Rechtzeitige Entscheidung zum Durchstarten
- Power
- Attitude
- Configuration

Ich möchte daher diese Schwachstellen in den folgenden Abschnitten der Reihe nach besprechen.

Rechtzeitige Entscheidung zum Go-Around

Man kann es nicht oft genug sagen: Eine frühzeitige Entscheidung zum Go-Around kann den Unterschied zwischen Leben und Tod bedeuten. Es gibt kaum Unfallberichte zu Unfällen bei Go-Arounds, die rechtzeitig oder noch vor der Bahn durchgeführt wurden. Wann ist ein Go-Around rechtzeitig? Immer dann, wenn er sofort eingeleitet wird,

Bei meiner Arrow hatte ein Vorbesitzer bei 90 MPH eine Markierung am Airspeed Indicator angebracht (die Handbuch-Geschwindigkeit für den Anflug). Obwohl ich die Markierung im Anflug nie verwendete, habe ich sie drangelassen, es war für alle Gewichte eine sichere Geschwindigkeit für den Go-Around mit Klappen 25° ... Foto: Autor

sowie man erkennt, dass die Landung nicht sicher fortgesetzt werden kann. Also z.B.:

- Am Minimum, wenn man nicht genug sieht.
- Jederzeit, sowie man erkennt, dass der Anflug nicht mehr stabilisiert ist (empfohlen bei IFR in 1.000 ft oder darunter, VFR 500 ft oder darunter).
- Sowie man in 1.000 ft, am Final Fix oder darunter erkennt, dass die Wetterbedingungen außerhalb der Landeminima liegen (Sicht, Seitenwind, Rückenwind).
- Sowie man erkennt, dass die Landebahn offensichtlich nicht frei sein wird, wenn man unten ankommt, spätestens in 50 ft, wenn noch eine andere Maschine auf der Bahn ist.
- Wenn das Flugzeug nicht am geplanten Aufsetzpunkt sicher auf der Bahn sitzt, spätestens am Ende der markierten Aufsetzzone (bei längeren Runways).

Am Tag danach: Am Abend des 28. Januar 1966 missglückte ein Go-Around in Bremen. Die Strömung riss ab, die Maschine kippte über die linke Tragfläche ab und stürzte auf ein Feld. Ein Flammenmeer leitete die Rettungskräfte zur Unfallstelle, an der es nichts mehr zu retten gab … Foto: Staatsarchiv Bremen

- Wenn das Flugzeug nach dem Aufsetzen noch einmal hochspringt (bounced landing).

Oft werden die erwähnten Go-Around Gates für stabilisierte Anflüge als fixe Höhen angegeben (500 ft / 1.000 ft). Es ist richtig, in diesen Höhen einen Go-Around einzuleiten, wenn man dann noch nicht stabilisiert ist. Das heißt aber noch lange nicht, dass man den Anflug unter diesen Höhen auf Biegen und Brechen fortsetzen kann. Auch unterhalb der genannten Höhen gelten die Stabilitätskriterien (korrekte Geschwindigkeit, Leistungseinstellung, stabile Fluglage, genau auf dem Anflugprofil). Findet man sich plötzlich zu hoch, zu schnell oder mit Idle Power wieder, sollte man sofort durchstarten.

Wann ein Go-Around rechtzeitig erfolgt, hängt nicht unbedingt von der Höhe ab. Nicht rechtzeitig ist ein Durchstarten in jedem Fall, wenn man die Notwendigkeit dazu früher hätte erkennen können. Die Lufthansa Convair, die 1966 beim Go-Around in Bremen abgestürzt war, war jedenfalls nicht rechtzeitig durchgestartet. Der Go-Around wurde erst in der Mitte der Bahn in ca. zehn Metern Höhe eingeleitet. Auch der Go-Around der Aquila in Egelsbach wurde nach zu spätem Aufsetzen erst am Boden eingeleitet. Eine Emirates B777 stürzte 2016 im Go-Around ab. Der Kapitän hatte sich erst sieben Sekunden nach dem ersten Aufsetzen weit jenseits der Aufsetzzone zum Durchstarten entschieden. Gerade zu spät eingeleitete Go-Arounds sind eine Einladung zum Desaster. Es gibt leider dutzende weitere Beispiele.
2022 sind in England zwei Flugzeuge beim Durchstarten an verschiedenen Grasplätzen in Bäume geflogen, weil das Manöver zu spät eingeleitet wurde. Eine Maschine war eine Cessna A185F Skywagon, die am 30. August auf dem Luxters Farm Airstrip, Buckinghamshire, verunglückte. Der Pilot hatte nach

einer Bounced Landing einen späten Go-Around eingeleitet, der in den Bäumen hinter der Runway endete. Beide Insassen wurden verletzt. Im Unfallbericht der AAIB[1] steht dazu:

„The pilot assessed that an earlier decision to go around, following the bounced landing, would have prevented the accident.“

Totalschaden: Eine Cessna A185F Skywagon verunglückte 2022 in England, weil sich der Pilot zu spät zum Durchstarten entschloss.
AAIB-28600

Power

Zügiges Setzten der Go-Around Power ist eine wichtige Zutat für ein erfolgreiches Durchstartmanöver. Dabei kann aber öfter mal was schiefgehen.

Ich möchte mit einem schlechten Beispiel aus meiner eigenen Fliegerei beginnen: Es war zwar kein Go-Around, hätte aber einer werden können. Bei einem Anflug auf die Wasserkuppe war ich durch anderen Verkehr abgelenkt und habe die Final Checklist vergessen. Die Quittung dafür kam im kurzen Endanflug, als meine Arrow wegen des böigen Windes plötzlich absackte und ich kurz Vollgas geben musste. Der Schub reichte gerade, die Höhe zu halten, aber nicht, um sofort wieder auf das Anflugprofil zu kommen. Ein schneller Blick auf die Triebwerksinstrumente zeigte das Problem. Die Drehzahl hing auf 2.300 RPM, weil ich vergessen hatte, den Propellerhebel nach vorne zu schieben. Ein Griff zum blauen Hebel stellte die volle Leistung wieder her.

Manchmal jedoch erkennen die Pilotinnen und Piloten nicht, dass Leistung fehlt. Tragisches Beispiel dafür ist der eben bereits angesprochene missglückte Go-Around einer Emirates Boeing B777 in Dubai am 6. August 2016. Das Flugzeug setzte viel zu spät auf – erster Kontakt 1.100 Meter nach Bahnbeginn – und hob dann wieder ab. Erst sieben Sekunden nach dem ersten Aufsetzen leitete der Kapitän einen Go-Around ein. Dazu betätigte er den Go-Around Button an den Schubhebeln, der in der Luft eine automatische Regelung auf Go-Around Power einleiten würde. Allerdings war die Maschine noch mit einem Bein am Boden und der Autothrottle machte designgemäß nichts. Keiner der Piloten bemerkte, dass die Schubhebel im Leerlauf blieben. Der Kapitän kommandierte „Flaps 20“ und der Copilot fuhr die Klappen von 30 auf 20 Grad zurück. Als

1) AAIB Air Accidents Investigation Branch (UK)

die Maschine durch 57 Fuß stieg, kam der Callout des Copiloten „Positive Climb“, unmittelbar gefolgt vom Kommando des Kapitäns „Gear Up“.

Gleich nachdem der Copilot „Gear Up“ bestätigt hatte, kam zum absolut ungünstigsten Zeitpunkt – der Tower hatte wohl das Durchstartmanöver beobachtet – eine alternative Missed-Approach-Freigabe. Statt sich erst mal auf „Fly the Aircraft“ in dieser kritischen Phase zu konzentrieren, las der Copilot die neue Freigabe zurück und drehte im MCP[2] die Höhe von 3.000 auf 4.000 Fuß. Währenddessen erreichte die Maschine bei schnell rückläufiger Fahrt lediglich 85 Fuß, dann ging es bergab. Im letzten Moment erkannte der Kapitän, dass etwas nicht stimmte, rief „Windshear, TOGA“ und schob die Schubhebel manuell ganz nach vorne … Zu spät: Die Maschine legte sich auf das einfahrende Fahrwerk, kam nach 800 Meter zum Stillstand und ging in Flammen auf. Ein Feuerwehrmann wurde bei einer von mehreren Explosionen des Wracks getötet, etliche Insassen wurden verletzt.

In Dubai haben gleich mehrere Faktoren zum Unfall beigetragen:

- zu späte Entscheidung zum Durchstarten,
- keine Kontrolle der Triebwerksinstrumente,
- sehr frühes Einfahren des Fahrwerks,
- „Funken statt Fliegen“.

Bei Lufthansa war früher beim Durchstarten nach dem Setzen der Go-Around Power folgender Callout erforderlich:
„Go-Around Power: Set!“
Leider wurde dieser sinnvolle Callout schon vor langer Zeit bei den Airbus-Flotten aus den Manuals entfernt. Bei Emirates hätten dieser Check und der Callout den Unfall verhindern können.

2) MCP – Mode Control Panel

Dubai am 6. August 2016: Eine Emirates Boeing B777 verunglückt beim Go-Around … Al Arabia English News on Twitter

Auch in der Allgemeinen Luftfahrt ist es schon zu Unfällen gekommen, weil die Power nicht richtig gesetzt wurde. So verunglückte am 3. September 2021 eine DA-40 NG am Cranfield Airport, Bedfordshire. Die Flugschülerin mit 23 Flugstunden (alle auf DA-40 NG) kam bei einer Platzrunde zu hoch rein und startete durch. Das AAIB schrieb dazu im Unfallbericht:

> *„This was the student pilot's second solo flight. Having noticed that the approach was unstable, the pilot's decision to execute a GA was in accordance with CAA[3] guidance."*

Die Pilotin beschrieb während der Unfalluntersuchung, dass sie zum Durchstarten volle Leistung gesetzt habe. Das Flugzeug habe aber nicht an Höhe gewonnen, obwohl sie die Klappen auf „Start" zurückgenommen habe. Die Pilotin konzentrierte sich nun ganz auf die Fluggeschwindigkeit und nahm die Nase runter, um die Geschwindigkeit zu halten. Sie versuchte mit verschiedenen Klappenstellungen, den Sinkflug so zu steuern, dass Hindernisse hinter dem Bahnende vermieden werden konnten. Das gelang ihr nicht. Das Flugzeug kollidierte mit einer Hecke und wurde zerstört.

Das AAIB lobte im Unfallbericht die präzise Speed-Kontrolle, mit der ein Stall in niedriger Höhe verhindert wurde, der u.U. tödlich ausgegangen wäre. Allerdings stellte das AAIB einen groben Fehler der Pilotin fest: Die Triebwerksdaten konnten ausgelesen werden. Sie zeigten, dass die Leistung während des Go-Around über 60 Sekunden lang bei 13 % blieb und niemals erhöht worden war. Der Motor und die Motorregelung zeigten keinerlei Defekte.
Zum Vollgasgeben beim Durchstarten gehört also nicht nur das Vorschieben des Gashebels, sondern auch die Kontrolle der Triebwerksanzeigen …

Ein weiterer Punkt, warum ein spätes Durchstarten – z.B. auf der Bahn – kritisch sein kann, ist die Verzögerung von Strahl- und Propellerturbinen beim Gasgeben, wenn sie bereits im Leerlauf sind. Bei der alten Boeing 737-100, auf der ich 1980 als Copilot anfing, hingen noch die historischen JT8D-Triebwerke unter den Flügeln. Im Endanflug durfte der Schub niemals unter 55 % N1 reduziert werden. Denn aus dem Leerlauf bis zum vollen Schub benötigten diese Triebwerke ganze acht Sekunden.

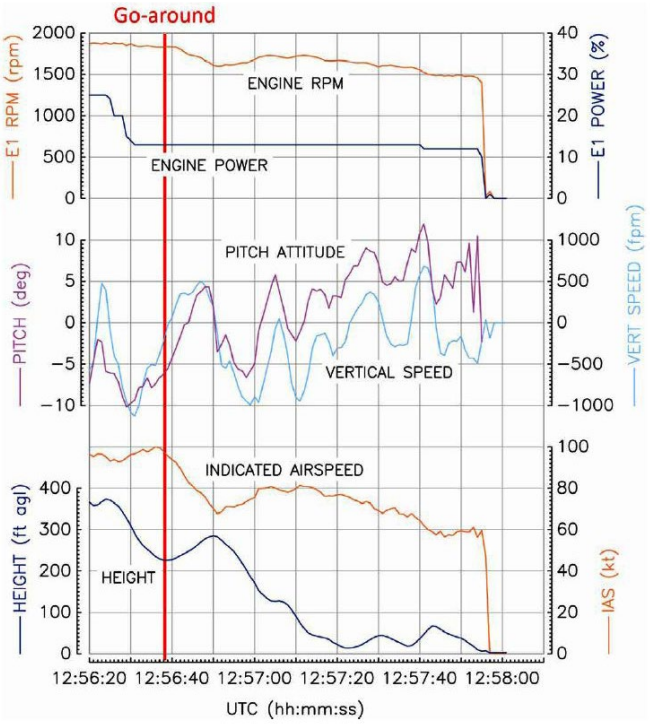
Eine sehr unangenehme Erinnerung habe ich noch an einen Go-Around beim Flugtraining mit der King Air C90 in Münster/Osnabrück. Ich war wirklich sehr erschrocken gewesen. Nachdem bei einem Touch-and-Go die Maschine nach dem ersten Aufsetzen wieder in die Luft sprang, entschloss ich mich, durchzustarten. Ich hielt die Attitude und schob die Thrust Lever nach vorne: Nichts passierte! Mein erster Gedanke war: doppelter Engine Failure! Aber dann, nach einer gefühlten Ewigkeit, kam doch die Power. Die Triebwerke waren bereits im Leerlauf gewesen und hatten einfach so lange gebraucht, wieder wach zu werden.

Attitude

Allzu oft findet man die Trümmer eines Flugzeugs – insbesondere, wenn es eine Propeller-Maschine ist – links neben der Runway

3) CAA – Civil Aviation Authority (UK)

liegen. Es gibt leider viele Beispiele dazu, vom Lufthansa-Stall in Bremen 1966 bis zu etlichen Go-Around-Unfällen 2022. Das erste Foto des Artikels zeigt einen solchen Unfall in den USA, den der Pilot glücklicherweise überlebt hat. Ein anderer Unfall in Worms jedoch hat den Piloten, einem Flugschüler, das Leben gekostet.
Bei vielen dieser Unfälle scheint zu geringer oder kein Seitenrudereinsatz eine Mit-Ursache beim Kontrollverlust gewesen zu sein. Hier muss deshalb dringend auf die verschiedenen Propeller-Effekte hingewiesen werden:



Die Triebwerksdaten bei einem fehlgeschlagenen Go-Around in England zeigten, dass die Leistung des Triebwerks zum Go-Around nie erhöht wurde.
AAIB-27638

Der Slip-Stream

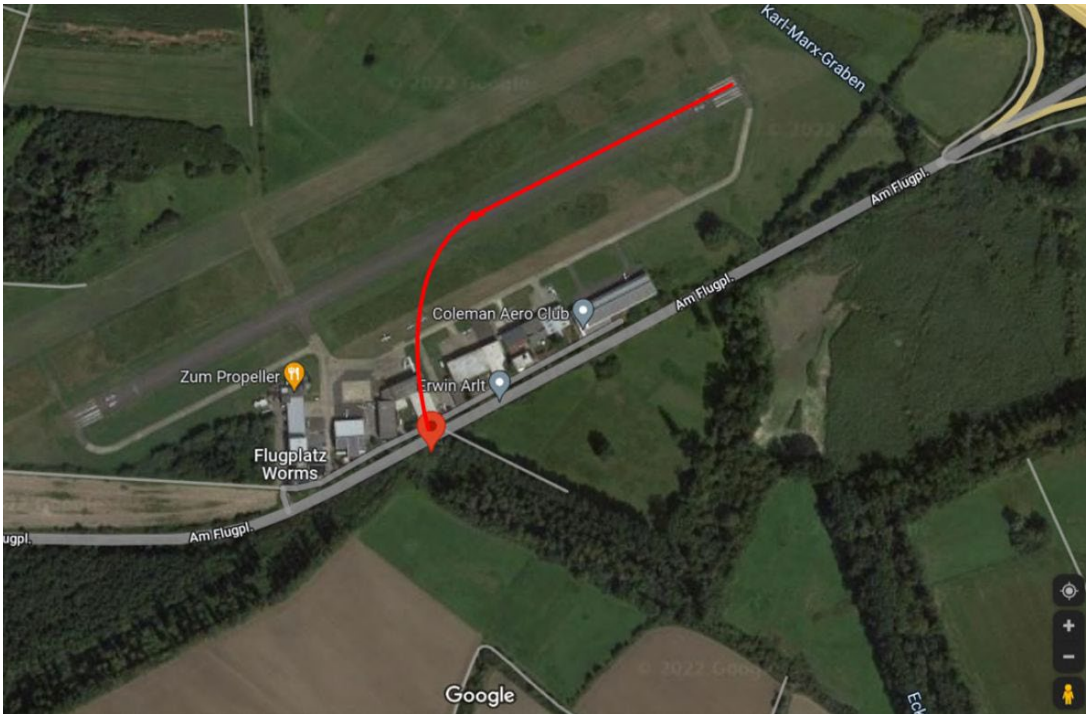
Steht das Flugzeug (mit Dreibein-Fahrwerk) auf der Startbahn und man gibt Vollgas, dann wird die Luft durch den Propeller ordentlich verdreht. Die verwirbelte Luft trifft bei den üblichen rechtsdrehenden Propellern von links auf das Seitenleitwerk. Das Flugzeug will nach links wegdrehen. Jeder kennt das: Beim Start muss man ordentlich ins rechte Seitenruder treten. Der amerikanische Flight Instructor und Autor William K. Kershner[4] schrieb dazu:

> *„The Slipstream effect ist the most important torque force working on the single-engine airplane.“*

Der P-Effekt

Wird nach dem Start die Nase hochgenommen, erhöht sich der Anstellwinkel, und der Propeller wird nicht mehr direkt von vorne, sondern von vorne unten angeströmt. Dadurch greift das sich rechts herunterbewegende Propellerblatt besser in die Luft und liefert mehr Schub als das links sich nach oben bewegende Blatt, das an Vortrieb verliert. Je nach Anstellwinkel und Flugzeug kann die rechte Hälfte des Propellerkreises bis zu doppelt so viel Vortrieb erzeugen wie die linke Hälfte. Die Folge ist ein deutliches Drehmoment um die Hochachse nach links. Ordentlich rechtes Seitenruder ist auch hier gefragt. Der Effekt vergrößert sich mit dem Anstellwinkel und natürlich mit der Motorleistung.

4) William K. Kershner, General Aviation Flight Instructor of the Year 1992: „The Advanced Pilot's Flight Manual“



9. Juni 2022: Ein Fluglehrer an der Tankstelle in Worms muss hilflos mitansehen, wie ein Durchstart-Manöver seines Flugschülers misslingt. Die Maschine dreht nach links weg, überfliegt die Tankstelle in einem extrem hohen Anstellwinkel ohne jeden Seitenruderausschlag und stürzt senkrecht in den Wald hinter den Hallen. BFU-Bericht

Das Drehmoment

Gebe ich zum Durchstarten Vollgas, so wirkt eine enorme Drehkraft auf den Propeller. Aber irgendwo muss sich diese Kraft natürlich abstützen. Und das tut sie am Flugzeug selbst, das bei hoher Leistung deshalb nach links rollen will.

Alle drei Momente wollen also das Propeller-Flugzeug im Go-Around nach links drehen. Und zwar umso mehr, je niedriger die Geschwindigkeit, je höher der Anstellwinkel und je höher die Leistung ist. Das betrifft auch mehrmotorige Flugzeuge. Die Lufthansa Convair 440 war dafür bekannt, dass sie im Power-on-Stall gerne nach links über die Fläche abkippte – was sie in Bremen dann auch gemacht hat.

Die Kreisel-Effekte

Sorry, jetzt wird es etwas komplizierter:
Es gibt noch einen vierten Propeller-Effekt, der gerade bei hoher Leistung und niedriger Geschwindigkeit das Flugzeug aus der Bahn werfen möchte. Das ist die Präzession des Propeller-Kreisels. Unter der Präzession eines Kreisels versteht man „die Richtungsänderung, die die Rotationsachse eines rotierenden Körpers (Kreisel) ausführt, wenn eine äußere Kraft ein Drehmoment senkrecht zu dieser Achse ausübt.“[5]
Bei der Präzession weicht die Drehachse 90° zum Drehmoment auf die Rotationsachse aus. Im Flugzeug mit rechtsdrehendem Motor liegt die Rotationsachse in der Längsachse des Flugzeugs. Versucht man die

5) Wikipedia

Achse zu kippen, indem man die Flugzeugnase hochnimmt, weicht der Propellerkreisel (und damit das Flugzeug) mit einer Drehbewegung um die Hochachse nach rechts aus. „Toll“, werden die Leute sagen, die bis hierher alles verstanden haben: „Nehme ich die Nase zum Go-Around hoch, brauche ich wegen der Präzession endlich weniger rechtes Seitenruder.“

Ein hoher Anstellwinkel bei hoher Motorleistung erfordert einen starken Seitenruderausschlag nach rechts, um die Fluglage unter Kontrolle zu halten.

Ja, so ist es. Aber es ist kein Trost: Oft beginnt der Kontrollverlust des Flugzeugs mit einer Dreh- und Rollbewegung des Flugzeugs nach links bei hohem Anstellwinkel. Die Rollbewegung erzeugt keine Präzession. Aber die Notwendigkeit, jetzt die Nase herunterzunehmen, erzeugt zusätzlich ein weiteres Drehmoment um die Hochachse nach links.
Man muss die Propellereffekte weder verstehen noch erklären können. Aber man muss als Pilot wissen: Ein hoher Anstellwinkel bei hoher Motorleistung erfordert einen starken Seitenruderausschlag nach rechts, um die Fluglage unter Kontrolle zu halten.

Zu dem Flugzeugabsturz in Worms im Juni 2022 schrieb die BFU in ihrem Bericht:

> *„Während des Durchstartens kippte das Luftfahrzeug über die linke Tragfläche ab und stürzte senkrecht zu Boden.“*

Der Fluglehrer des verunglückten Piloten beobachtete den Unfall. Die BFU schrieb zu seiner Aussage:

> *„Die flache Drehung nach links habe langsam, aber stetig zugenommen. Eine Gegenreaktion (rechter Seitenruderausschlag) sei nicht erkennbar gewesen.“*

Go-Around-Unfälle mit zu wenig Seitenrudereinsatz passieren immer und immer wieder. Niemand weiß, warum das so ist. Deshalb kann man nicht oft genug darüber berichten. Also zwei weitere Vorfälle aus der Schweiz. Da beide Male derselbe Flugzugtyp betroffen war – eine zweisitzige Aero AT-3 R100 – wurde gründlich ermittelt:
Der erste Unfall ereignete sich am 15. August 2017 in Bern-Belp. Ein Flugschüler entschied sich zum Durchstarten, nachdem sein Flugzeug beim Aufsetzen ins Springen geraten war. Der Pilot verlor jedoch die Kontrolle. Das Flugzeug drehte und rollte nach links und schlug links neben der Landebahn auf.

Der zweite Unfall ereignete sich ein Jahr später, am 9. August 2018, ebenfalls in Bern-Belp. Ein anderer Pilot entschied sich ebenfalls nach einer bounced landing zum Durchstarten. Auch dieser Pilot verlor die Kontrolle. Das Flugzeug drehte und rollte nach links und schlug auf dem Vorfeld neben einem Verkehrsflugzeug auf, das beschädigt wurde.
Beide Piloten überlebten die Unfälle, beide Flugzeuge wurden zerstört. Im Abschlussbericht zum ersten Unfall (beide Berichte erschienen am 22. November 2022) machte die SUST[6] auch auf die weiter oben bereits

6) SUST - Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

erwähnte Diskrepanz zwischen Flugtraining und tatsächlichen Go-Around-Situationen aufmerksam:

„Das Durchstartmanöver ist Teil des Ausbildungsprogramms für Privatpiloten. Üblicherweise wird das Manöver bei Geschwindigkeiten nahe der Anfluggeschwindigkeit geübt. Wird das Manöver bei tieferen Geschwindigkeiten nahe der Abrissgeschwindigkeit durchgeführt, erfordert die Steuerung eines Flugzeugs mit rechtsdrehendem Propeller ein sofortiges und entschiedenes Betätigen des rechten Seitenruders, wenn rasch Schub gegeben wird. Erfolgt dieser Eingriff zu langsam oder zu zaghaft, schert das Flugzeug nach links aus. Gepaart mit diesem Verhalten kann das Flugzeug zu rollen beginnen. Bei einigen Flugzeugtypen wie der AT-3 kann diese Rollbewegung ausgeprägt sein. Dieses Phänomen ist die Ursache dafür, dass der Pilot die Kontrolle über die HB-SRC verloren hatte. In solchen Situationen empfiehlt sich daher, so früh wie möglich einen Durchstart einzuleiten.“

Konfiguration

Eine falsche Konfiguration beim Durchstarten kann tödlich enden. Bei der Aquila z.B. ist die richtige Klappenstellung für den Go-Around die Position „Start“. Bei Absturz einer Aquila 2010 in Egelsbach[7] – Stall bei einem hinderniskritischen Go-Around – hat die BFU die Klappen entgegen diesem Verfahren in eingefahrener Stellung vorgefunden.

Genauso gefährlich wie zu wenig Klappen sind zu viel Klappen. Viele Flugzeuge – auch z.B. Cessnas und PA-28 – können je nach Gewicht und Dichtehöhe nicht steigen, wenn die Klappen voll ausgefahren sind.

Auch ein zu frühes Einfahren des Fahrwerks kann kritisch sein. Dafür gibt es eigentlich keine Eile (es sei denn, ein Triebwerk ist ausgefallen). Wie ein Go-Around ausgehen kann, wenn das Fahrwerk zu früh eingefahren wird, konnten Sie weiter oben am Absturz der Emirates B777 sehen.

Go-Arounds nach ungewöhnlichen Situationen

Im Folgenden möchte ich einige Unfälle beschreiben, die zum Nachdenken anregen sollen. Der Go-Around wird im Allgemeinen als Ausweg aus nahezu allen ungewöhnlichen Situationen in Anflug angesehen. Aber eben nicht aus allen.

Manche der beschriebenen Situationen führten aus einer Schrecksituation zu einem Durchstarten. Im Nachhinein konnte man sehen, dass darunter auch falsche, teils tödliche Entscheidungen waren.

Bei kritischen fliegerischen Entscheidungen helfen oft die sogenannten Canned Decisions, um schnell zu einer Problemlösung zu kommen. „Canned Decisions“ sind fertig abgepackte Entscheidungen, auf die man schnell zurückgreifen kann. Diese Entscheidungen wurden für ein bestimmtes Szenario vorher genau durchdacht und „eingemacht“. „Canned Decisions“ erlauben superschnelle Reaktion auf komplexe, unerwartete und zeitkritische Situationen. Man denke nur an die Dose mit der Aufschrift „Engine Failure

7) Siehe dazu mein Artikel „Konflikte in der Platzrunde – Teil 1“, *Pilot und Flugzeug* 2018-02

Totalschaden: Absturz auf das Vorfeld in Bern-Belp nach einem misslungenen Go-Around 2018 **SUST-Bericht 2391**

before V1“. Drin ist die Entscheidung „Stop“. Man macht die Dose auf und braucht für die eine Entscheidung kein weiteres Troubleshooting mehr.
Im Laufe meines langen Fliegerlebens habe ich viele ungewöhnliche Szenarien im Flugzeug, im Simulator oder in Unfallberichten gesehen und daraus weitere Dosen mit Entscheidungen befüllt. Einige betreffen Situationen wie die folgenden:

Go-Around wegen Vogelschwarm

Als Kapitän auf verschiedenen Verkehrsflugzeugen war ich viermal auf Kollisionskurs mit Vogelschwärmen. Zweimal bin ich durchgestartet und zweimal durch den Schwarm geflogen. Warum? Ich möchte die Ereignisse beschreiben:

- Der erste Vorfall ereignete sich im Endanflug mit einer Boeing 737. Plötzlich und unerwartet waren wir mitten in einem Schwarm kleiner Vögel. Es gab Einschläge im Cockpitbereich, aber die Vögel waren überall. Lauter kleine Flieger, vermutlich Stare. Ein Durchstartmanöver wäre nicht hilfreich gewesen, weil wir den Vögeln sowieso nicht mehr ausweichen konnten. Entweder die Triebwerke hielten bis zur Landung – oder eben nicht. Den Schub zu erhöhen, mit womöglich beschädigten Triebwerken, wäre keine gute Idee gewesen. Nach der Landung fanden wir Treffer am Rumpf, an beiden Tragflächen und in beiden Triebwerken. Beschädigt wurde zum Glück nichts.
- Endanflug auf die Bahn 05 in Düsseldorf, ebenfalls mit Boeing 737. Das

Fahrwerk war schon draußen, die Klappen auf 15. Vor uns tauchte wie ein Tornado eine pechschwarze Säule Vögel auf. Vermutlich Krähen. Ich erkannte, dass ein sofortiger Go-Around uns noch darüber bringen könnte, also kommandierte ich „Go-Around“. Der Copilot flog das Manöver und wir flogen knapp über den Schwarm hinweg.

- Endanflug in Bremen auf die 27 mit B737. Über der Anflugbefeuerung kreiste ein großer Vogelschwarm, den wir mit einem Durchstartmanöver sicher überfliegen konnten.
- Endanflug bei Nacht in Accra, Ghana. Airbus A330. Plötzlich tauchten im Scheinwerferlicht dutzende große Vögel auf, die mit lauten Schlägen im Cockpitbereich einschlugen. Möwen. Ein Ausweichen war nicht möglich, ob noch mehr kamen, konnte man nicht sehen. Also würde ein Durchstarten die Situation nicht verbessern. Ich habe die möglichen Schäden in Kauf genommen und bin weiter Richtung Landebahn geflogen.

Meine oben beschriebenen Entscheidungen waren keine Zufälle, sondern Ergebnisse einer „Einmach-Session“ für eine „Canned Decision“, die ich mir Jahre vorher für diese Situationen zurechtgelegt hatte. Damals kam eine Lufthansa 737 nach dem Start in einen Vogelschwarm. Die Crew konnte mit Ach und Krach gerade noch mit einem halben laufenden Triebwerk in Hannover landen. In meiner „Dose“ stand danach: Einen Go-Around würde ich nur fliegen, wenn sich dadurch die Kollision mit einem Schwarm verhindern lassen würde, nicht als Reaktion auf den Einflug in einen Schwarm.

Man kann aber – leider – auch anders reagieren. Am 10. November 2008 flog eine Ryanair Boeing 737-800 im kurzen Endanflug von Rom-Ciampino in einen Vogelschwarm. Etwa 100 Meter vor der Landebahnschwelle hörte man auf dem Cockpit Voice Recorder einen überraschten Ausruf des Kapitäns, gefolgt vom Trommeln der Einschläge im Cockpitbereich. Etwa sieben Sekunden vor dem erwarteten Aufsetzen kommandierte der Kapitän „Go Around … Go Around … Go Around“, genau in dem Moment, als es zum Kompressor-Stall in beiden Triebwerken kam. Die Crew war so perplex, dass sie versehentlich die Klappen statt auf 15° durch das weiter oben bereits erwähnte „Go-Around-Gate“ auf 10° einfuhr, das aber sofort korrigierte. Inzwischen waren beide Triebwerke durch die Vogelschläge so stark beschädigt, dass die Maschine nicht steigen konnte und mit hoher Fluglage mit den Hauptfahrwerken und dem Heck auf der Runway aufschlug. Der Aufprall war so heftig, dass sechs Insassen mit Rückenproblemen behandelt werden mussten. Das rechte Hauptfahrwerk wurde aus seiner Verankerung gerissen und bohrte sich durch die Tragfläche. Das Wrack kam am Bahnende zum Stehen.

Die italienische Untersuchungskommission kam zu dem Ergebnis, dass die fragwürdige Entscheidung zum Durchstarten auf den sog. Startle Effect zurückzuführen gewesen sei. Unter anderen hätten folgende Punkte zu dem Unfall beigetragen:

- „... the lack of instructions to flight crew concerning the most suitable

procedures to adopt in the case of single or multiple bird strikes in the landing phase ...“

- „... the absence of specific training in the management, by the flight crew, of the ‚surprise‘ and ‚startle‘ effects in critical phases of the flight ...“

Gerade den ersten genannten Punkt des Untersuchungsberichts kann ich nicht nachvollziehen. Ich kenne keine Airline, in deren Manuals Verfahren stehen, wie man am besten bei Vogelschlag kurz vor dem Aufsetzen reagieren sollte. Gegen den „startle effect“ kann man jedoch etwas tun. Wir sind oft im Simulator mit den unmöglichsten Situationen konfrontiert worden, um überraschte Fehlreaktionen im Linienbetrieb zu vermeiden.

Der Kapitän der Ryanair hatte übrigens seine Entscheidung zum Go-Around innerhalb von weniger als einer Sekunde getroffen. Die italienischen Behörden haben zur Untersuchung des Vorfalls und dieser Entscheidung zehn Jahre benötigt ...

Go-Around nach Schaden am Flugzeug

Den Ryanair-Unfall in Ciampino habe ich unter „Go-Around wegen Vogelschwarm“ beschrieben. Der Vorfall ist aber auch ein typisches Beispiel für die lebensgefährlichen Risiken, die damit verbunden sein können, wenn man mit einem beschädigten Flugzeug einen Go-Around fliegt. Ob man nach einer missglückten Landung mit offensichtlichen Schäden am Flugzeug durchstartet, ist eine schwierige Entscheidung. Nicht immer gibt es da ein „Richtig“ oder „Falsch“. Denken Sie nur an den Wingtip-Strike eines Lufthansa Airbus A320 in Hamburg im Sturm. Das war am 1. März 2008 gewesen. Wohl die meisten von uns, die das Video gesehen haben, wären in dieser Situation durchgestartet. Dass die Tragfläche den Boden berührt hat, hatte keiner der Piloten bemerkt. Beim Ryanair-Unfall war das anders. Beim Einflug in einen dichten Vogelschwarm muss man einfach davon ausgehen, dass die Triebwerke beschädigt werden. Die Go-Around-Entscheidung in Ciampino war die schlechteste aller möglichen Optionen. Der Kapitän hätte einfach landen sollen.

Neben solchen Schäden, die von außen kommen, gibt es in ganz seltenen Fällen Situationen, in denen sich ein Pilot durch einen groben Fehler selbst überrascht. Das sind Gear-up-Landungen. Ab und zu ist dann ein Pilot beim Aufsetzen so geschockt, dass er im Affekt die falsche Entscheidung zum Durchstarten trifft. Es sind schon Maschinen abgestürzt, die nach Bodenkontakt bei einer Bauchlandung durchgestartet sind.

2015 kam es zu einem sehr gefährlichen Manöver am Flugplatz Fort Pierce in Florida. Später behauptetet der 87-jährige Pilot, er habe sich entschlossen, wegen zunehmendem Seitenwind einen Go-Around mit seiner zweimotorigen Aerostar zu fliegen. Er habe Vollgas gegeben und das Fahrwerk eingefahren. Unmittelbar danach habe er zu früh die Landeklappen eingefahren und das Flugzeug sei auf die Landebahn abgesackt.

Es gibt zwar keinen NTSB-Report zu diesem Vorfall, aber die Behauptungen des Piloten waren – wie die Amerikaner sagen – einfach nur „bullshit“. Denn auf dem Video des Vor-

2008: Das Wrack der Ryanair am Bahnende in Ciampino. Über der Schwelle der Landebahn wurde die Maschine von 86 Staren getroffen. Der völlig überraschte Kapitän kommandierte einen Go-Around. Foto: Reuters/Chris Helgren via Aviation Herald

falls ist klar zu sehen, dass die Maschine mit Klappen in Landestellung auf dem Bauch über die Runway rutschte, bevor sie wieder abhob. Ein klassischer Fall. Und diesmal einer mit Dreifach-Fehler: 1. Gear-Up Landing. 2. Go-Around mit beschädigter Maschine. 3. Anschließend flog der Pilot mit der an den Propellern und den Motoren schwer beschädigten Maschine noch 80 NM weiter zum Ft. Lauderdale Executive Airport[8] …

Nicht alle Piloten haben so ein Manöver überlebt:

- 1996 flog eine Iran Air Boeing 727 zum Flugtraining Platzrunden am Flugplatz Rascht, Iran. Beim 15. Touch-and-Go vergaß die Crew, das Fahrwerk auszufahren. 2.100 Meter weit schlitterte die 727 über die Landebahn, bevor sie wieder abhob. Im schwer beschädigten Rumpf hatte sich ein Feuer entwickelt, das die Steuerung beeinträchtigte. Fünf Kilometer westlich des Flughafens hatte die Maschine Bodenberührung, stürzte in ein Reisfeld und brach auseinander. Vier der sieben Insassen kamen ums Leben.

- Ein anderes weltweit beachtetes Beispiel dazu haben zwei pakistanische Piloten 2020 vorgeführt. Nach einer ganzen Serie von Fehlentscheidungen in einem A320 sind sie nach dem Aufsetzen ohne Fahrwerk durchgestartet und danach in ein Wohngebiet gestürzt (Link zu meinem Bericht dazu am Ende des Artikels).

8) Das Manöver auf der Runway ist auf YouTube zu sehen. Sie finden den Link am Ende dieses Artikels...

Go-Around nach Kontrollverlust am Boden

Hier kommen wir wieder auf den Boden – auch der Realität – zurück. Die im letzten Abschnitt beschriebenen Situationen sind glücklicherweise extrem selten. Viel häufiger jedoch kommt es in der Allgemeinen Luftfahrt vor, dass ein Pilot nach dem Aufsetzen die Kontrolle über das Flugzeug verliert. In den USA gibt es nahezu jede Woche Berichte des NTSB über solche Vorfälle, bei denen es zu einer „Runway Excursion" gekommen ist, also wo das Flugzeug unbeabsichtigt ganz oder teilweise die Landebahn verlassen hat. Meistens spielte Seitenwind dabei eine Rolle. Obwohl es bei dieser Art von Unfällen zu erheblichen Schäden am Flugzeug kommen kann, geht es doch meistens für die Insassen ohne große Verletzungen aus. Daher steht auch oft im Untersuchungsbericht: „The NTSB did not travel to the scene of this accident."
Manchmal jedoch versucht ein Pilot oder eine Pilotin, so eine Situation durch einen Go-Around zu retten. Das kann ein tödlicher Fehler sein. Stellen Sie sich vor, sie vermasseln die Landung und das Flugzeug droht die Landebahn nach links zu verlassen. Dann werden Sie doch, um auf der Bahn zu bleiben, voll im rechten Seitenruder stehen. Sie wissen inzwischen, dass – wenn Sie die Nase hochnehmen und Vollgas geben – bis zu einem vollen Seitenruderausschlag nach rechts erforderlich ist, um die Drehmomente auszugleichen. Wo soll dieser zusätzliche Ruderausschlag kommen, wenn Sie schon vorher voll im Ruder stehen?
Der Crash in einen Hangar (Foto auf der ersten Seite des Artikels) folgte einem Go-Around nach dem Kontrollverlust am Boden bei einer Seitenwindlandung.
Ein Go-Around ist ein normales Verfahren – habe ich zu Beginn geschrieben. Ein Go-Around ist aber auch ein Manöver, das ruhig und koordiniert geflogen sein will. Der Ausgang des Manövers ist völlig ungewiss, wenn schon vor der Entscheidung dazu volle Ruderausschläge erfolgen. Unter Umständen bleibt dann kein Ruderausschlag mehr für das Manöver übrig.

Bei einer Runway Excursion, wenn also das Flugzeug ganz oder teilweise die Landebahn verlassen hat, sollte man das Beste draus machen, und nicht die Situation durch Vollgas und einen Crash verschlimmern.
Bei den Airlines ist die „Flucht in die Luft" bei Kontrollverlust am Boden keine Option. Beim Start zum Beispiel werden als Gründe für einen Startabbruch nicht nur Engine Failure oder ATC Call aufgeführt, sondern auch der Kontrollverlust.

Go-Around nach einem Triebwerksausfall

Nur weil ein Engine-Out Go-Around in kontrollierter Umgebung oft im Simulator geflogen wird, kann man nicht abschätzen, wie derselbe One-Engine-Out Go-Around im wirklichen Leben aussieht. Denn wie beschrieben gibt es viele Situationen, die einen Go-Around erfordern können. Keiner weiß, wie man bei schlechtem Wetter dasselbe Manöver nach zwölf Stunden Flugzeit in stressigem ATC-Environment fliegt. Oder auf einer kurzen Bahn, wenn man zu hoch reinkommt. Im wirklichen Leben fliegt man ja mit einem abgestellten Triebwerk nicht aus Spaß einen Go-Around.

Egal, wie viele Motoren man vorher hatte: Ist einer aus, sind die Flugleistungen deutlich eingeschränkt. Mit einem Motor abgestellt ist ein Go-Around eben kein normales Manöver mehr und erfordert noch mehr Umsicht als sonst.

Umso verwunderlicher ist es, dass es Fluglehrer gibt, die für das Engine-Out-Training im Flugzeug einen Motor komplett abstellen, statt ihn im Leerlauf mitlaufen zu lassen. Wenn dann – womöglich aus ungünstiger Position – ein Durchstarten erforderlich wird, kann es eng werden.

So ist es z.B. 2007 in Straubing passiert: Ein Fluglehrer hatte bei einer Piper PA-34 Seneca II das rechte Treibwerk komplett abgestellt und seinen Flugschüler den Anflug machen lassen. Das Flugzeug sprang nach der Landung, und ein Go-Around wurde eingeleitet. Die Maschine driftete mit geringer Geschwindigkeit nach rechts und stürzte in Höhe der Bahnmitte in einen kleinen Baggersee. Vier Insassen wurden verletzt, zwei davon schwer.

Mit einem Triebwerk abgestellt sollte man noch vorsichtiger sein und muss u.U. auf einen Go-Around verzichten, wenn man sich nicht hundertprozentig sicher ist, dass die Flugleistungen dafür ausreichen. Daher ist es auch wichtig – bei einem zweimotorigen Flugzeug – nach einem Motorausfall mal ein „Mayday“ loszulassen. Die Bahn sollte für die Landung unbedingt freigehalten werden. Denn wenn vor der Landung schnell noch einer starten würde und das dann nicht rechtzeitig hinkriegt, könnte man in Teufels Küche kommen.

Go-Around in größerer Höhe

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch auf eine schwierige Go-Around-Situation hinweisen, die ab und zu vorkommt. In größerer Höhe (z.B. in 4.000 ft) muss der Anflug abgebrochen werden. Das kann mehrere Gründe haben: Runway plötzlich gesperrt, Abstand zum Vordermann zu gering, Seitenwind außer Limit, Windshear u.v.a.m.
Dabei kam es immer wieder zu kritischen Situationen. Wenn man nämlich hier das klassische Go-Around-Programm abspulen würde – Full Power, Klappen ein bisschen einfahren, Steigflug, Fahrwerk rein etc. – dann hat man sich schon völlig verheddert: Wieso steigen, wenn die Missed Approach Altitude unter einem liegt? Wieso das Fahrwerk nicht einfahren, nur, weil man noch auf diese Höhe sinkt und kein Call „Positive Climb“ kommt?
Dazu die mögliche Mode Confusion: Drückt man in zu großer Höhe z.B. bei manchen Flugzeugen den Go-Around Button, passiert gar nichts. Schiebt man bei Airbus in zu großer Höhe die Schubhebel auf TOGA, gehen die Triebwerke auf maximale Leistung, die Guidance geht aber nicht auf Go-Around. In der Folge ist ruck zuck das Speedlimit für die Klappen überschritten und der Pilot so weit hinter dem Flugzeug, dass sich die Passagiere schon zu ihm umdrehen müssen.

Der letzte gefährliche Vorfall dieser Art – ein Go-Around knapp unterhalb der Missed Approach Altitude – hat sich 2021 in Aberdeen, UK, ereignet. Eine TUI 737 Crew wurde in 5.000 Fuß über einen Rettungshubschrauber informiert, dessen baldiger Start u.U. den Abbruch des Anflugs erfordern würde. In diesem Fall sollte die 737 auf 3.000 Fuß

steigen und auf Runway Heading fliegen. Die Crew flog mit einem Autopilot engaged auf dem ILS und passierte 2.600 Fuß mit Gear Down und Flaps 15 (das Go-Around Setting für die 737), als die Anweisung kam: „Go-Around, climb to 3.000 ft, turn left Heading 270."

Der Pilot drückte auf den TOGA Button und erwartete bei diesem Single-Autopilot-Anflug Folgendes: Der Autopilot fällt raus, der FlightDirector geht in Go-Around Mode, der Autothrust schiebt gerade so viel Schub rein, dass es für eine Steigrate von 1.000 bis 2.000 ft/min reicht (Reduced Go-Around Thrust).

Für den Piloten, der nun auch noch von Hand eine ungeplante Kurve fliegen musste, passierte überraschender Weise etwas völlig anderes: Der Autopilot fiel zwar raus, aber der Schub ging auf volle Go-Around Power mit dem für die 737 bekannten enormen Pitch-up-Moment, das er sofort mit Trim nach vorne zu kompensieren suchte (der Reduced Go-Around Thrust ist nur unter 2.000 ft Radarhöhe verfügbar). Unmittelbar darauf näherte sich das Flugzeug der eingedrehten Höhe und der Autothrust ging in den Speedmode. Und weil die Fahrt inzwischen deutlich über den eingedrehten 200 Knoten war, zog der Autothrottle die Schubhebel sofort auf Idle. Wieder verbunden mit einem enormen Pitch-Moment. Diesmal aber nach unten. Während der Kapitän mit dem bockigen Flugzeug kämpfte, hatte der Copilot am Funk zu tun, weil ein neuer Heading nach dem andern kam. Er war dadurch so abgelenkt, dass er nicht mitkriegte, dass der Kapitän unbemerkt in einen Sinkflug ging. Die Sinkrate erreichte 3.100 ft/min, während die Klappen über 5 und 1 nach und nach eingefahren wurden. Auch das führte zu einem weiteren Pitch-Down-Moment. Erst in 1.500 Fuß über Grund konnte die Maschine abgefangen werden. Die Geschwindigkeit erreichte dabei 286 Knoten – eingedreht waren 200 …

Damit so etwas möglichst nicht passiert, wurde bei Lufthansa schon vor sehr vielen Jahren begonnen, Go-Arounds in größeren Höhen, auch knapp unter der Missed Approach-Höhe, zu trainieren. Der Fokus der Crews wurde auf die besondere Problematik (hohe Power ohne Erfordernis zu steigen) gelenkt und es wurden Strategien trainiert, wie man so etwas sicher fliegen kann.

Später wurde auch ein neues Verfahren eingeführt: Das war der „Discontinued Approach". Der sollte immer dann geflogen werden, wenn beim Abbruch des Anflugs das Flugzeug noch über der eingedrehten Missed Approach Altitude war. Ich habe den Discontinued Approach oft im Simulator geflogen. Ein elegantes, ruhiges Verfahren. Statt die Schubhebel an den vorderen Anschlag zu knallen und danach mit der einsetzenden Konfusion fertig zu werden, wurde das Verfahren einfach durch Drücken des Approach Push Buttons eingeleitet: Der Autopilot fiel zurück auf Heading und Vertical Speed, der Autothrottle blieb in Speed. Dann musste man nur wieder auf NAV drücken und eine geeignete Sinkrate eindrehen. Die Speed wurde langsam hochgedreht und nach und nach wurden Klappen und Fahrwerk wieder eingefahren.

Wenn Sie noch kein Konzept haben, wie Sie den Anflug sinnvoll über der Missed-Approach-Höhe abbrechen können, dann sollten Sie mal in Ruhe darüber nachdenken. Nicht in jedem Flugbetrieb gibt es dazu ein Verfahren.

Go-Around nach Aktivierung der Schubumkehr

Alle bisherigen Hinweise, wann man besser nicht durchstarten sollte, sind letztlich nur Empfehlungen. Es gibt aber – zumindest bei Boeing und Airbus – auch ein klares Verbot: Ein Go-Around nach Aktivierung der Schubumkehr ist nicht zulässig. Und zwar aus gutem Grund. In jedem Triebwerk sind drei verschiedene Sicherungen vorgesehen, die ein versehentliches Öffnen der Schubumkehr in der Luft verhindern sollen. Eine komplizierte Mimik. Es gibt aber keine Zulassungsforderung, dass sich der geöffnete Umkehrschub am Boden zuverlässig schließen muss, wenn nach Aktivierung ein Go-Around eingeleitet wird. Ich selbst habe mehr als einmal erlebt, dass beim Abrollen von der Bahn nach der Landung ein REVERSER FAULT aufgetreten ist. Irgendwas hat sich da in der Mechanik oder meist in der Elektronik aufgehängt. Ein Fall für die Maintenance.
Bei einem in „offen“ hängenden Reverser beim Go-Around-Versuch ist man so gut wie tot. Deshalb steht seit Menschengedenken bei Lufthansa im Flugbetriebshandbuch:

> *“A go-around can be initiated even after touch down. Only after reverse thrust has been initiated a full stop landing must be made.“*

Für das Handbuch des A320 gilt dasselbe, dort steht statt „initiated“ „reverse selected“. Das ist eine überlebensnotwendige Hard-Rule, die ich seit 1980, als ich auf Boeing 737 anfing, verinnerlicht habe. Leider kollidiert sie mit anderen Regeln: Wenn einer der Piloten – auch wenn es der auf der rechten Seite ist – einen Go-Around kommandiert, dann muss der auch geflogen werden. Problematisch ist dabei, dass der Pilot Monitoring bei seinem Go-Around Call nicht sehen kann, ob der Pilot Flying bereits die Reverser selected hat. Es kann nur eine Lösung geben:

Der Pilot Flying, der die Hand an den Thrust Levern hat, darf nach dem Aktivieren von Reverse keinen Go-Around mehr fliegen. Er darf einem Go-Around-Kommando nicht folgen und er muss, wenn nötig, die Übernahme des anderen Piloten – auch wenn das der Kapitän ist – auf jeden Fall mit eisernem Griff an den Schubhebeln verhindern.

Ein solcher Fall, in dem die Reverser-Regel mit der Erfordernis eines Go-Arounds kollidierte, passierte am 24. November 2013 in Brasilien.

Eine Lufthansa Cargo MD-11 – aus Dakar im Senegal kommend – war im Anflug auf den Flughafen Viracopos bei Campinas, dem wichtigsten Frachtflughafen im Bundesstaat São Paulo. Nach dem Aufsetzen hatten beide Piloten den Eindruck einer Bounced Landing. Um 10:08:26 UTC riefen beide Piloten aus: „Go Around“.

Um 10:08:26 UTC – also zu exakt derselben Zeit - wurde auf dem Flightrecorder das Signal THRUST REVERSER IN TRANSIT an allen drei Triebwerken aufgezeichnet. Eine Sekunde später wurde das Signal THRUST REVERSER DEPLOYED registriert. Der PIC forderte „flaps twenty eight“ und sechs Sekunden nach dem Go Around Call rief der PIC: „Er nimmt keine Power.“

Die Fahrt ging weiter zurück bis auf 118 Knoten. Erst 16 Sekunden nach dem Go Around Call beschleunigte das Flugzeug wieder. Der Kapitän sah das Bahnende bedrohlich nahe und rief: „Trimm, trimm, trimm, trimm nach oben."

Kurz vor Bahnende kam die MD-11 mit dem Heck auf der Runway schleifend vom Boden frei, mit aktivierter Stall Warning. Näher am Desaster mit den Reversern geht nicht.

2013: Beschädigtes Heck der Lufthansa Cargo MD-11 nach dem Go-Around mit bereits aktivierten Reversern Foto: BFU/Lufthansa Cargo

Fazit

Ein Go-Around ist ein normales Verfahren, bestens geeignet, einen verkorksten Anflug zu beenden. Er muss aber mit Bedacht geflogen werden und ist nicht der Ausweg aus allen kritischen Situationen.

- Damit ein Go-Around gelingt, sollte er sofort eingeleitet werden, wenn man erkennt, dass der Anflug nicht sicher fortgesetzt werden kann.
- Es ist wichtig, zum Go-Around die richtige Power zu setzen. Je nach Flugzeug kann das volle Power sein, „Reduced Go-Around Power", oder bei Airbus „Soft Go-Around Power". Es genügt nicht, einen Knopf zu drücken, ein paar Gashebel nach vorne zu schieben oder die angezeigten Modes anzusehen. Ein Blick auf die Triebwerksinstrumente ist ein unbedingtes Muss, um zu überprüfen, ob die richtige Power gesetzt ist.
- Rechnen Sie bei Propellerflugzeugen mit einem enormen Dreh- oder auch Rollmoment nach links und treten Sie angemessen, aber entschlossen ins Seitenruder.
- Nehmen Sie eine angemessene Fluglage ein und achten Sie auch auf die richtige Geschwindigkeit.
- Fahren Sie umgehend die Klappen entsprechend den Verfahren für Ihr Flugzeug von „Voll" zurück in die richtige Position.
- Lassen Sie sich Zeit mit dem Fahrwerkeinfahren: „Haste makes waste".
- Melden Sie niemals „Going Around" über Funk und beantworten Sie nie-

mals ATC-Anweisungen, solange sich das Flugzeug noch nicht in der richtigen Konfiguration und in einem stabilisierten Steigflug befindet.

- Überlegen Sie sich zu Hause in Ruhe, was Sie machen, wenn Sie im Anflug mit einem Vogelschwarm konfrontiert sind.
- Beginnen Sie keinen Go-Around, wenn das Flugzeug bei der Landung stark beschädigt wurde (gear-up landing oder Kollision), es könnte Ihr letzter Go-Around sein.
- Ein Go-Around nach Kontrollverlust am Boden (Runway Excursion) hat schon zu tödlichen Unfällen geführt.
- Bedenken Sie, dass nach Triebwerksausfall ein Go-Around schwierig, wenn nicht u.U. unmöglich sein kann. Planen Sie den Anflug entsprechend.
- Üben Sie Go-Arounds mit einem Instructor – auch mal in größeren Höhen um die Missed Approach Höhe. Legen Sie sich ein Verfahren dafür zurecht, wenn Sie keines haben.

Und zu guter Letzt: Es ist nichts Verwerfliches dabei, aus den Erfahrungen anderer zu lernen. Man muss wirklich nicht jeden Fehler selber machen …

peter.klant@pilotundflugzeug.de

Quellen und Links

Crashed into Hangar during Go-Around; Cessna 182H, 3. Juli 2022; NTSB Final Report: https://data.ntsb.gov/carol-repgen/api/Aviation/Report-Main/GenerateNewestReport/105422/pdf

FAA Airplane Flying Handbook; https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manu- als/aviation/airplane_handbook

Lufthansa Convair 440 Go-Around Unfall Bremen 1966; https://de.wikipedia.org/wiki/Lufthansa-Flug_005

2 zu spät eingeleitete Go-Arounds in UK 2022; https://tinyurl.com/673mhptf https://tinyurl.com/4fkek3tr

2016: Emirates Boeing B777 verunglückt beim Go-Around; Final Report; https://tinyurl.com/m445fvbc

DA-40 NG failed Go-Around due to lack of power; September 4, 2021, Cranfield Airport, Bedfordshire; https://tinyurl.com/36sc2jxj

Kontrollverlust in Worms beim Go-Around 2022; https://www.bfu- web.de/DE/Publikationen/Untersuichungsberichte/2022/FBericht_2 2-0471-3X_C42_Worms.pdf

2 Go-Around Unfälle mit zu wenig Seitenrudereinsatz in Bern-Belp; https://tinyurl.com/3hehwp7e https://tinyurl.com/4478je2p

Ryanair B737 Crash im Vogelschwarm, Rom-Ciampino 2008 Final Report https://reports.aviation-safety.net/2008/20081110-0_B738_EI-DYG.pdf

Piper PA-34 Seneca II Crash Straubing 2007 Missglückter Go-Around mit einem Triebwerk abgestellt; https://www.bfu- web.de/DE/Publikationen/Bulletins/2007/Bulletin2007- 03.pdf?__blob=publicanationFile&v=1

TUI B737 gefährlicher Go-Around in Aberdeen, UK; http://www.avherald.com/h?article=4f10b7f1&opt=0 Unstabilisiert in den Tod

Für manche Katastrophen braucht man zwei Piloten Ein Artikel von Flugkapitän Peter Klant http://peterklant.de/2020/06/30/unstabilisiert-in-den-tod/

Go-Around nach Gear Up Landing; Failed Landing caught on video: Plane skids, takes off without landing gear: https://youtu.be/sgdSflSCTQM

B727 crash after go-around from Gear-up-landing; https://de.wikipedia.org/wiki/Flugunfall_ei- ner_Boeeing_727_der_Iran_Air_bei_Rascht

MD-11 gefährlicher Go-Around nach Reverser Aktivierung; https://www.bfu- web.de/DE/Publikationen/Bulletins/2013/Bulletin2013- 11.pdf?__blob=publicationFile&v=1