

Der Stall

(k)ein guter Bekannter!?



Alles Flusi im DAeC



Der Stall: Menschlicher Fehler!!



Kritischer AOA



Kombinierter Faktor: 
Cockpit-Management 

Jeder kennt den Stall... oder doch nicht?

- Warum passiert trotzdem immer wieder „der Klassiker“?
- Kennen wir den Stall wirklich?
- Wann passieren solche Unfälle häufiger?
 - beim Start
 - bei einer Startstörung (Triebwerk, Konfiguration, Schleppstart, Wetter, Vogelschlag, Hindernisse...)
 - beim Durchstarten
 - die Besucherkurve
 - die Besucherparabel
 - „die letzte Kurve“
 - im Endanflug
 - beim Strecken des Endanfluges

Flugzeugcrash in Ganderkesee: Welche Rolle spielte 2. Maschine?



Die Feuerwehr brachte zuerst die Nachbarn in Sicherheit. Bild: dpa | Jörn Hüneke

In welchem Kontakt standen die beiden Flugzeuge?

Gestartet war die Maschine, die später in ein Haus krachte, am Samstagvormittag in Bremen. In Ganderkesee landete das Kleinflugzeug dem Bericht zufolge, um zu tanken. Anschließend hob es für einen Rundflug erneut ab. Danach sollte die Maschine mit den beiden Bremern an Bord wieder landen, jedoch hatte ein anderes Flugzeug den gleichen Plan.

Über Funk verständigten sich die Piloten darauf, wer zuerst landen sollte. Laut NDR habe der Pilot der Unglücksmaschine dem anderen Flugzeug den Vortritt gelassen. Demnach wollte der Mann noch eine Schleife drehen, was er über der Wohnsiedlung auch getan habe – und schließlich abstürzte.

War das zweite Flugzeug schuld an dem Absturz?

Eine Polizeisprecherin sagte dem NDR, dass das Geschehen mit dem zweiten Flugzeug nicht ursächlich für den Absturz gewesen sei. Es gebe zudem weder Anhaltspunkte für einen technischen Defekt noch für einen medizinischen Notfall, sagte die Polizeisprecherin.

Was ist kurz vor dem Absturz passiert?

Über der Wohnsiedlung in Ganderkesee verlor die Maschine an Höhe und krachte um kurz vor 11 Uhr in das Dach des Gebäudes. Die beiden Insassen des Flugzeugs, ein 65-Jähriger und ein 77-Jähriger, kamen dabei ums Leben. Die beiden Toten wurden im Wrack gefunden. Zuvor hatten die Einsatzkräfte stundenlang nach dem vermissten zweiten Insassen gesucht.

Ist der Stall ein aerodynamisches Problem?

- Augenscheinlich ja!
- **Aber fast immer das Ende einer Fehlerkette...**
 - Überrascht, überschossen, eng eingedreht, falscher Blick, falsche Fokussierung, gekreuzte Ruder, Anflug gestreckt, Sitzraste, Trimmung, get theritis, Gewicht!...
 - Bewusstes Eingehen von Risiken – Besucherparabel, Kavaliertart, was nicht passt-wird passend gemacht..., zu wenig Übung, kaum Gefahreneinweisungen, kein Plan B,
 - Selbstüberschätzung
- Kennen wir die wirklichen Ursachen im Einzelfall?
 - Häufig nicht
 - Aber das Ergebnis ist fast immer dasselbe...
 - Auch die Physik ist gleich
- Die Physik lässt sich nicht überlisten, sie hat auch keine Margen...

Was ist ein Stall wirklich?

- Viele antworten reflexartig: zu wenig Geschwindigkeit!

Ein Flugzeug stallt nicht, weil es eine bestimmte niedrige Geschwindigkeit erreicht...

**Es stallt, wenn...
der kritische Anstellwinkel
überschritten wird!**

Kurz gesagt:

- Stall = Anstellwinkelproblem
- Stallunfall = meistens Entscheidungs-, Wahrnehmungs- oder Trainingsproblem!

Wovon hängt der Stall ab?

Einflussgrößen auf die beobachtete Stallgeschwindigkeit sind insbesondere:

- Gewicht
- „sauberes Fliegen“
- Lastvielfaches (z. B. das Ziehen am Knüppel)
- Querneigung im Kurvenflug
- Konfiguration
- Motorleistung
- Plötzliches Einkurven mit hohem Anstellwinkel in den Rückenwind
- Böen und dynamische Manöver

**Bei 60° Querneigung entstehen im stationären Horizontalflug etwa 2 g.
Die Stallgeschwindigkeit steigt dabei auf ungefähr 1,41 x VS. (Anfluggeschwindigkeit ca. 1,3 x VS)**

Was tun wir, um das zu verhindern? Und dann?

- Wir trainieren vorwiegend das Überziehen im Geradeausflug! D.h.: Wir trainieren den Stall dort wo wir ihn erwarten, aber Unfälle passieren meist dort, wo wir ihn nicht erwarten!
- Wie oft entsteht ein Stall im Geradeausflug?
- Wann üben wir das Abkippen in der Kurve? Den Stall in der Kurve?
- Wann üben wir das dynamische Überziehen in der Kurve?
- Wann üben wir den „Secondary Stall“?
- Was passiert nach dem initialen Training?
- Übungsflug? Auffrischungsschulung? Saisonstart? Nach der Flugpause?
- Was ist mit denen, die nicht im DAeC organisiert sind?

Abkippen des Flugzeugs

Abkippen ist KEIN TRUDELN!

- Beim Stall kann das Flugzeug nach über die Nase oder über die Flächen abkippen
- Der häufigste Fehler ist: Flugzeug kippt nach rechts – reflexartig Querruder links!
- Das Abkippen kann und darf nicht verhindert werden durch Gegensteuern!!!
- In der Kurve wird das Flugzeug entgegen der Kurve abkippen oder
- Das Flugzeug schmiert in der Kurve nach innen ab.
- Richtige Maßnahmen (und genügend Höhe) können das Abkippen beenden
- Zum Trudeln bedarf es mehr als nur Abkippen - dennoch:
- Das Abkippen muss sofort mit den richtigen Maßnahmen beendet werden

Typische Fehler:

- Versuch Physik zu überlisten durch „Strecken des Endanfluges“
- In der Kurve ins Kurveninnere schauen (Besucherkurve und Endanflugkurve)
- In der Kurve die Nase über dem Horizont
- Im Gebirge die Täuschung des Horizontbildes
- Unsaubere Kurven in kritischen Situationen
- Gekreuzte Ruder beim Start bei X-Wind, ohne Kenntnis dessen...
- Steiles Abdrehen in den Rückenwind
- Versuch einen ungünstigen Anflug „noch hinzubiegen“
- Ablenkung durch Unvorhersehbares
- Fehlende Übung, Training, Awareness!

Was MÜSSEN wir tun?

- Kenntnis der Risiken: vom „Unknown Unknown“ zum „Known Unknown“
- Kenntnisse zur Vermeidung des Stalls
- Risikomanagement
- Auf den „Startabbruch“ bzw. die Startunterbrechung vorbereitet sein
- Trainieren, trainieren, trainieren!
- Theoretische und praktische Schulungen anbieten!
- Brauchen wir mehr verpflichtende Sicherheitstrainings?
Wir müssen nicht auf den Gesetzgeber warten – Vereine und Flugschulen können und sollten selbst handeln.

Empfehlungen als Lehrmaterial

- <https://youtu.be/sFmpqjyyhQk?si=fpmYUoV2NCz1SZD6> (Trudelfilm vom Reichsluftfahrtministerium)