

250+ Unfälle

WIE ÜBERLEBE ICH
SEGELFLIEGEN?

Clemens Ceipek

Österreichischer Segelfliegertag 2022



Bio



- Leoben 1967
- Erste Segelfliegerei 1983-1987 (LOGO, LOGL, LOSM, LOGT, LOGK)
- Studium: Jus: Graz; MBA: INSEAD-Fontainebleau
- Karriere: Wien, London, Minneapolis, New York
- Seit 2017 retired, in Boulder, Colorado
- Verheiratet, 2 erwachsene Kinder
- Zweite Segelfliegerlaufbahn ab 2017 (LOGO, KBDU, KU14, KAEL, KSIY, KANK, LMF)
- Präsident, Soaring Society of Boulder
- ChessInTheAir.com (Website, Blog, YouTube, FB, IG)
- Autor, Soaring Magazine
- Wettbewerbe: US Region 7 (2. PI), 20m US Nationals (4.PI), 18m US Nationals (22. PI.); Top 100 Platzierung in OLC Plus Champions League 2021 + 2022)
- Colorado State Records inkl. erstes 1000 km FAI Dreieck, 1000 km Speed, 750 km Speed, 500 km Speed; alle 14er der Rocky Mountains
- Derzeit Ventus 2cxT – seit 2020

Email: ChessInTheAir@gmail.com

Todesrisiko Quiz

1 Stunde im Auto vs. 1 Stunde im Segelflugzeug



- A. Ungefähr gleich gefährlich wie Autofahren
- B. Doppeltes Risiko
- C. 10-faches Risiko
- D. 20-faches Risiko
- E. 40-faches Risiko

Todesrisiko Quiz

1 Stunde im Auto vs. 1 Stunde im Segelflugzeug



Warum kommt uns Segelfliegen tendenziell weniger gefährlich vor als es ist?



Binär

1) Solange nichts passiert, passiert nichts.



Versteckt

2) Wir wissen oft gar nicht, dass fast etwas passiert wäre.



Trügerisch

3) Wenn nichts passiert ist, glauben wir, es wird auch weiterhin nichts passieren.

Vieles wurde mit der Zeit sicherer. Das Segelfliegen leider nicht.

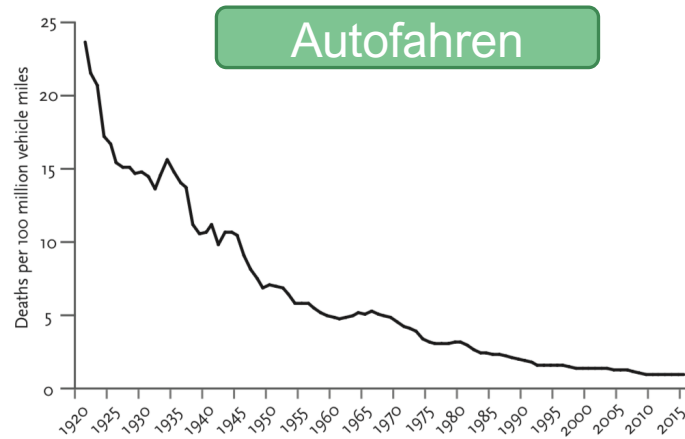


Figure 12-3: Motor vehicle accident deaths, US, 1921–2015

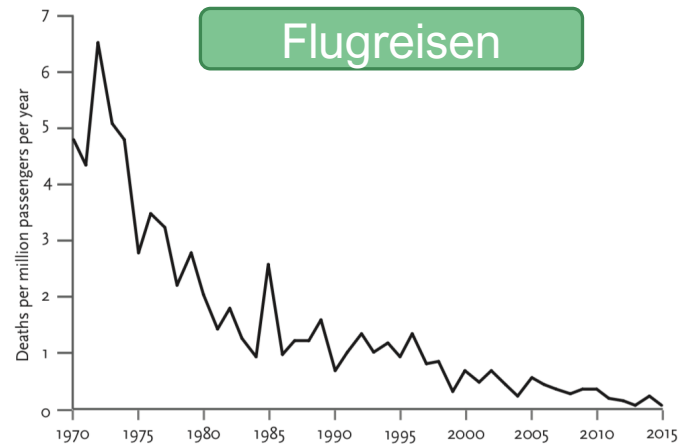


Figure 12-5: Plane crash deaths, 1970–2015

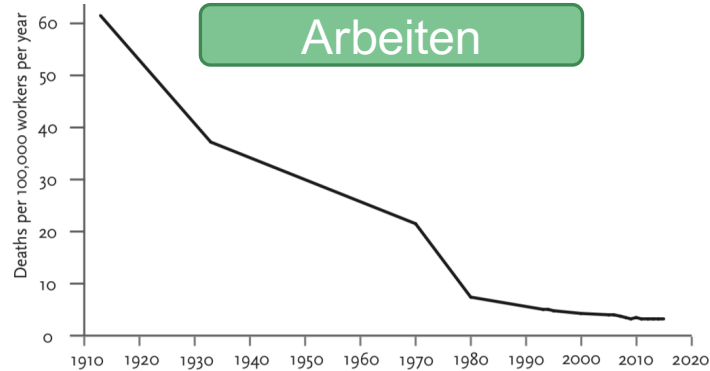
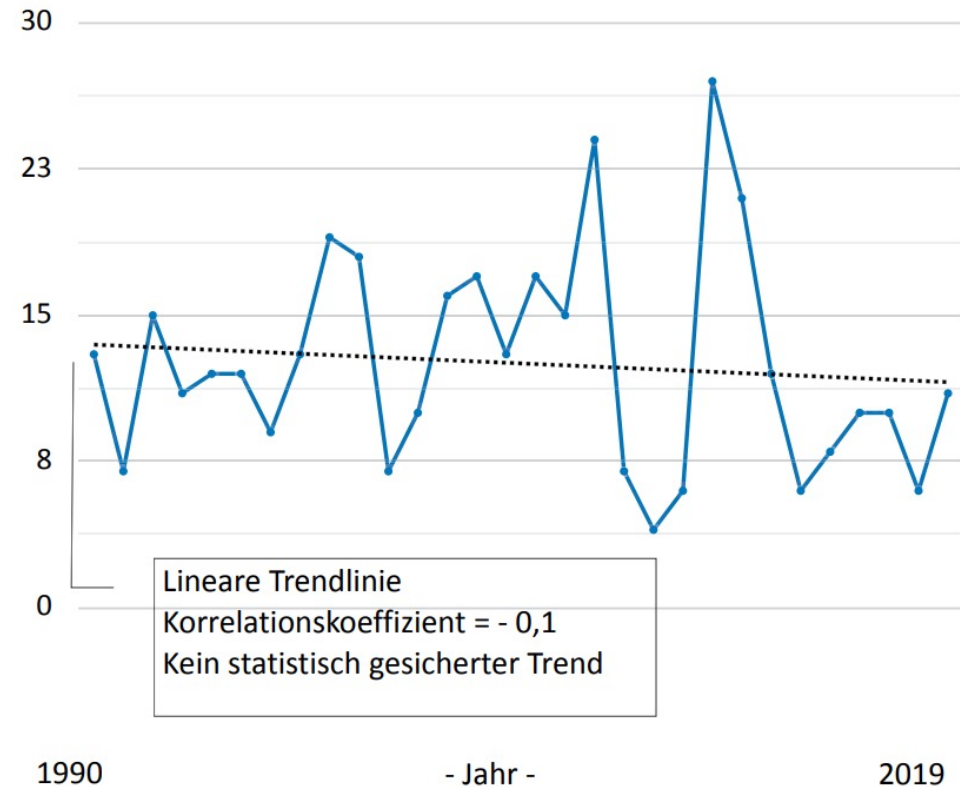


Figure 12-7: Occupational accident deaths, US, 1913–2015

Verlauf der tödlich Verunglückter pro 1 Mill. Starts im Segelflugsport in der BRD von 1990 bis 2019

Quellen: BFU und Statistisches Bundesamt



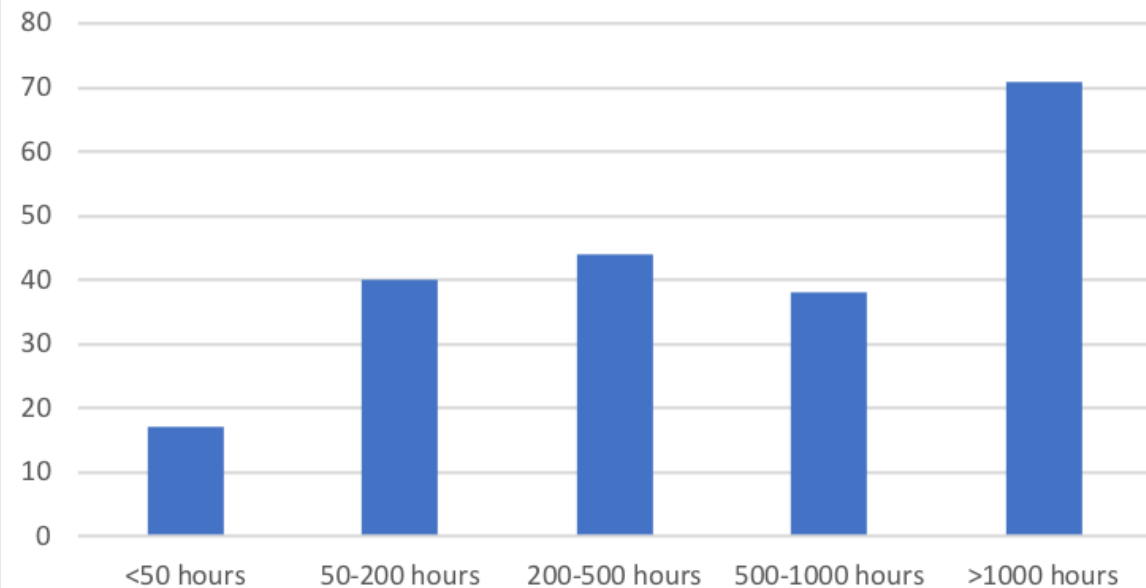
Erfahrung
schützt nicht –

Eher im
Gegenteil



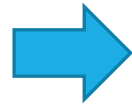
of accidents

Pilot Experience at Time of Accident



Macht es Sinn Unfälle zu analysieren?

11% Aller Segelflugunfälle und ernstesten Zwischenfälle enden tödlich.*



*Wir müssen von den Fehlern anderer lernen,
weil wir die eigenen vielleicht gar nicht überleben.*

Fast alle Arten von Fehlern wurden schon erfunden.

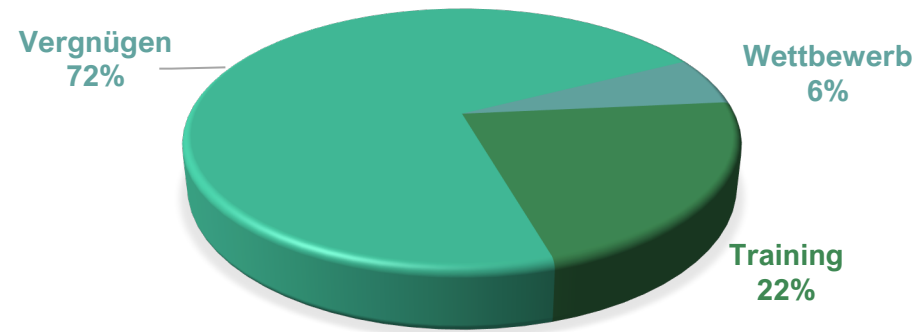


*Unsere Chancen stehen gut wenn es uns gelingt,
die Fehler anderer nicht zu wiederholen.*

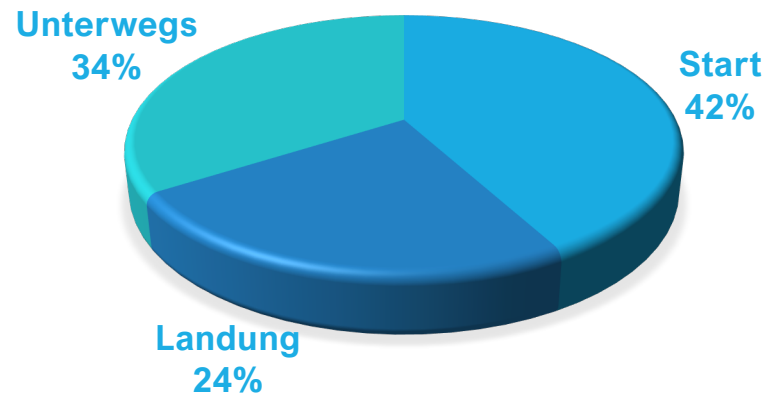
EASA Klassifizierung von Unfällen:*

Interessant. Aber Was War die Ursache?

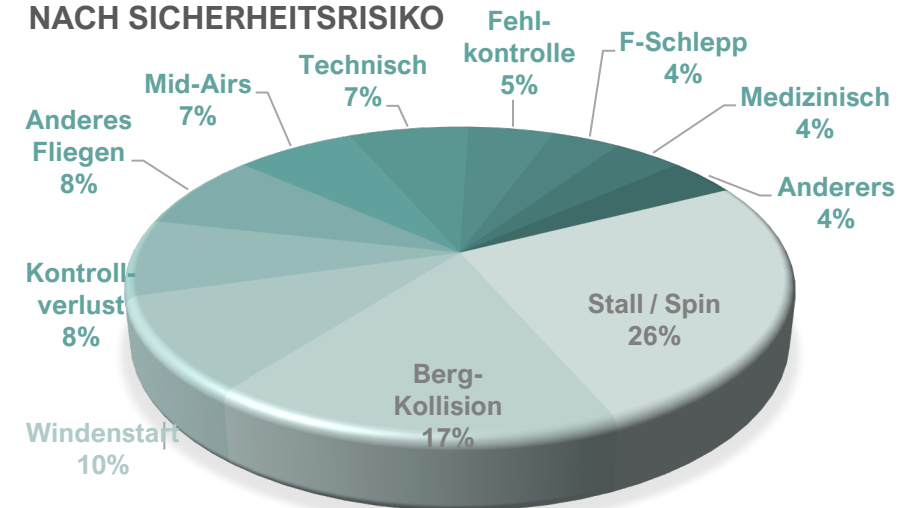
NACH ART DER OPERATION



NACH FLUGPHASE



NACH SICHERHEITSRISIKO

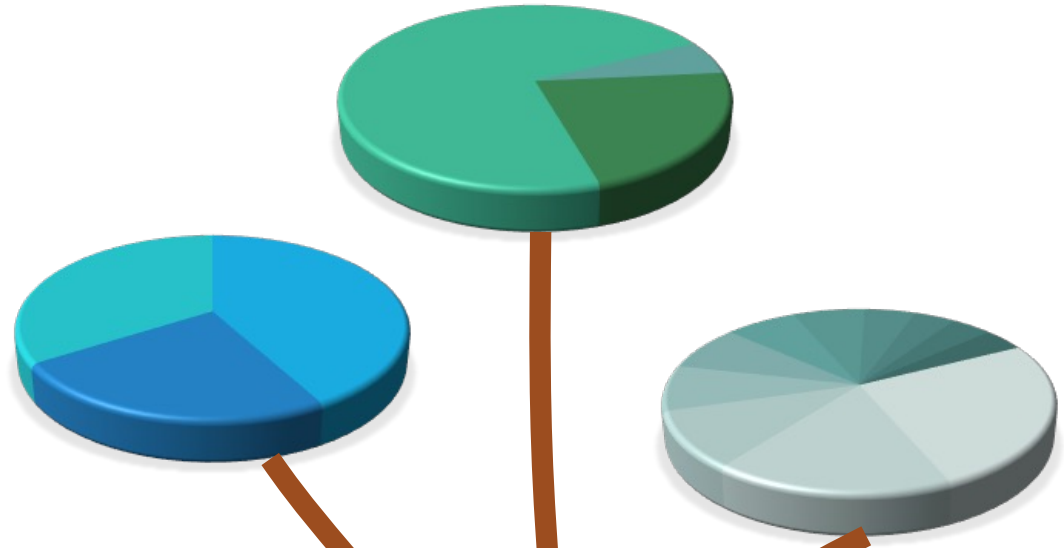


*Quelle: EASA 2019 Annual Safety Report

Hint: It is not "loss of lift" (a common cause according to NTSB reports).

Was sind die "Root Causes" von Segelflugunfällen?*

... und wie kann man sie vermeiden?



Methode

Detailanalyse und Interpretation von >250 Unfallberichten.*

Schlüsselfragen:

- *Ist der Unfall auf einen grundlegenden Pilotenfehler zurückführbar? Wenn ja, was war der ursprüngliche Fehler?*
- *Was hätte der Pilot anders machen können (und sollen) um den Unfall zu vermeiden?*

Root Causes von Segelflugunfällen



Versuchungen
nicht
widerstanden

40%



Einfache
Flugfehler

30%



Nachlässigkeit
vor dem Flug

12%



Mangelnde
Umsicht

6%



Unvermeidbar
oder Unklar

12%

~90% aller Unfälle sind vermeidbar



1. Versuchungen nicht widerstanden





1. Versuchungen nicht widerstanden

40%
aller Unfälle

Beispiele:

- Ein erfahrener Linienspilot kehrt in etwa 300m AGL zum Flugplatz zurück und kreist neben der Landebahn weiter um Thermik zu finden bis unter 100m AGL. Als er in sehr niedriger Höhe das Fahrwerk ausfährt kommt es zum Strömungsabriss, das Flugzeug trudelt und stürzt ab.
- Ein Pilot mit 1800 Stunden Erfahrung fliegt unweit vom Heimatflugplatz über gut landbarem Gelände in schwacher Thermik. Er verzögert die Außenlandeentscheidung um Aufwind zu finden, kreist in sehr niedriger Höhe, das Flugzeug stalled und trudelt zu Boden.
- Ein Pilot mit 2100 Stunden Erfahrung setzt seinen Streckenflug über unlandbarem Gelände in schlechtem Wetter fort. Er wird zur Landung auf einer Straße gezwungen, ein Flügel verfängt sich im Gelände, das Flugzeug überschlägt sich und kommt verkehrt zu liegen.
- Ein Pilot mit 2370 Stunden Erfahrung verzögert den Start des Motors neben einem Landefeld. Der Motor startet nicht, der Pilot ist zu niedrig für einen normalen Anflug und fliegt in die Bäume kurz vor dem Feld.
- Ein Pilot mit 3900 Stunden Erfahrung kreist in schwacher Thermik knapp an einem Hang; das Flugzeug stalled und trudelt in den Hang.
- Auf einem Wellenflug wartet ein erfahrener Pilot zu lange mit dem Abstieg. Die Wolken schließen sich. In den Wolken wird die ASW27 zu schnell und bricht im Rotor auseinander. Der Pilot kann sich mit dem Fallschirm retten.



1. Versuchungen nicht widerstanden

520

Studen durchschnittliche Erfahrung

Häufigste Fehler

- Verzögerte Landung am Flugplatz (31 Unfälle!)
- Verzögerte Außenlandung (20)
- Auf den Motor verlassen (15)
- Zu knapp am Hang (11)
- Kein Landefeld erreichbar (9)
- Endanflug verschätzt (4)
- In Wolken geflogen (4)

Wann machen wir solche Fehler?

1. Wenn die **Versuchung groß** ist (zB im Wettbewerb; wenn wir unbedingt eine Außenlandung vermeiden wollen; wenn wir ein bestimmtes Ziel unbedingt erreichen wollen)
2. Wenn das **gefühlte Risiko niedrig** ist (“[The 99% save maneuver](#)” – Martin Hellmann; “[Experience can kill you](#)” – Daniel Sazhin)
3. Wenn uns **die Gefahr einholt**. Die meisten Segelflieger suchen nicht das Risiko. Aber wenn wir eine kritische Entscheidung verzögern (zB die Entscheidung zu landen) dann werden wir vom Risiko eingeholt. Je länger wir warten, desto grösser wird die Gefahr.



1. Versuchungen nicht widerstanden

Wie können wir sie vermeiden?

- Hinterfrage regelmäßig deine **Prioritäten** (Sicherheit muss an erster Stelle bleiben). “**You will be tempted**” – John Cochrane)
- Plane schwierige Entscheidungen im voraus.
- Setze **klare Grenzen** und halte sie ein. Zum Beispiel:
 - Keine Thermiksuche unter x Meter AGL
 - Hangabstand mindestens x Flügelspanweiten
 - Extra Hanggeschwindigkeit mindestens x km/h
 - (Diese Grenzen sollten den Tagesbedingungen angepasst sein)
- Verlass dich nie auf den **Motor!**
- Behalte immer einen **Landeplatz in sicherer Gleitdistanz**



2. Einfache Flugfehler



<https://www.dailymail.co.uk/news/article-1311828/Shoreham-air-crash-pilot-escapes-stunt-glider-smashes-runway.html>



2. Einfache Flugfehler

30%
aller Unfälle

Beispiele:

- Windenseilriss unter 100m, der Pilot mit 610 Stunden Erfahrung und 600 Windenstarts reagiert zu langsam, das Flugzeug stallt und trudelt zu Boden.
- Ein Pilot slipped das Flugzeug in den Boden, vermutlich durch eine Kombination von Selbstüberschätzung und Angeberei.
- Ein Flugschüler mit nur theoretischem Trudelnwissen weiß nicht wie er das Trudeln ausleiten soll.
- Pilot mit 1700 Stunden Erfahrung erkennt nicht, dass er beim Versuch den Motor auszuklappen unabsichtlich die Bremsklappen öffnet, gerät in Stress als der Motor nicht startet, stalled und trudelt zu Boden.
- Pilot mit 1300 Stunden Erfahrung übersteigt das Schleppflugzeug und zieht es zu Boden.



2. Einfache Flugfehler

416

Stunden durchschnittliche Erfahrung

Häufigste Fehler

- Verspätete oder falsche Reaktion in einer Standard-Notsituation (18)
- Selbstüberschätzung (17)
- Kontrollverlust durch mangelnde Erfahrung (11)
- Fehlerhafte Steuerung eines unvertrauten Flugzeugtyps (7)
- Unachtsamkeit (6)
- Unwissenheit (4)

Wann machen wir solche Fehler?

1. Wenn wir schon seit einiger Zeit Standard **Notsituationen nicht geübt** haben und durch diese überrascht werden.
2. Wenn wir **unerfahren** oder **außer Übung** sind, oder wenn wir mit dem Flugzeug **nicht vertraut** sind (e.g. einem komplexeren Motorsegler).
3. Wenn wir unsere eigenen Fähigkeiten **überschätzen**, oder wenn wir uns durch etwas **ablenken** lassen.



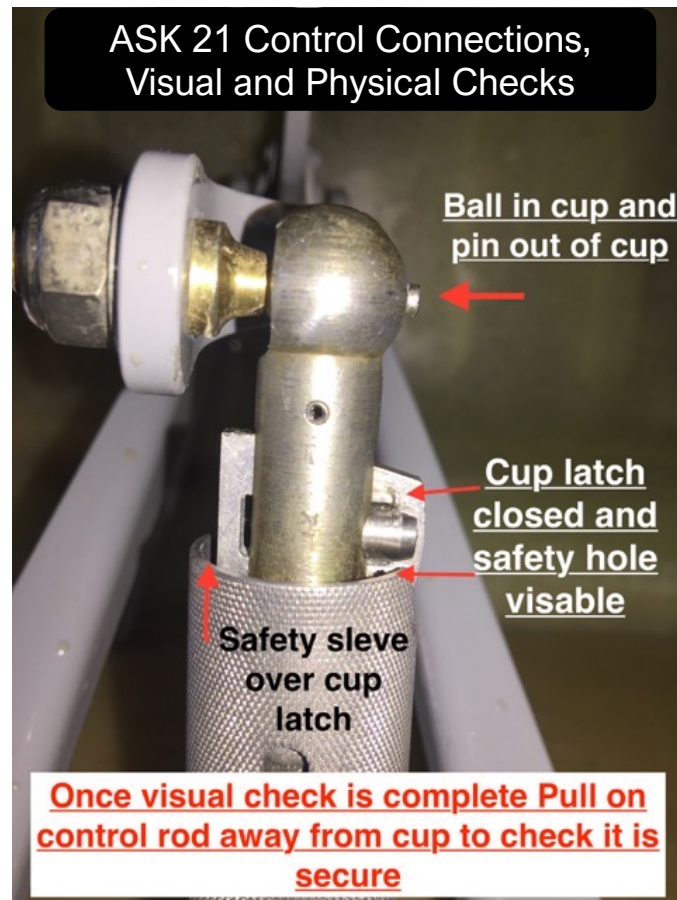
2. Einfache Flugfehler

Wie können wir sie vermeiden?

- Übe regelmäßig **Standard Notsituationen** (zB Seilriss).
- Mache dich mit allen Details jedes Flugzeugs **vertraut**, insbesondere bei neuen Typen (auch wenn du sehr viel Erfahrung hast).
- **„Recency“** ist entscheidend: Mach einen Übungsflug im Doppelsitzer nach jeder längeren Pause.
- Sei zumindest **ein wenig besorgt**. Das hilft gegen Selbstüberschätzung.
- Sei **selbst-kritisch**, und bitte deine Kollegen und Freunde, dich ehrlich zu kritisieren.



3. Nachlässigkeit vor dem Flug



SSB ASK 21 - Zwischenfall beim Aufrüsten (Sep 2017)

- Nach Wartungsarbeiten wurde die Club ASK 21 mit Hilfe unerfahrener Helfer aufrüstet. Dabei wurden die Querruderanschlüsse nicht richtig gesichert.
- Das Problem wurde bei der Vorflugkontrolle trotz “positive control check” nicht erkannt.
- Während des dritten Fluges am nächsten Tag löste sich die Verbindung zum linken Querruder.
- Es gelang dem Piloten durch Gegensteuerung das Flugzeug gerade zu halten und eine sicher Notlandung durchzuführen. Danach wurde das Problem diagnostiziert.
- Nur durch Glück konnte ein möglicherweise folgenschwerer Unfall verhindert werden.



3. Nachlässigkeit vor dem Flug

12%
aller Unfälle

Beispiele:

- **Aufrüstfehler:** Pilot vergaß bei einem SZD 30 Pirat die Querruder anzuschließen. Das gleiche geschah auch bei diesem Nimbus 3T, diesem Astir CS, and dieser LS3a.
- **Unvollständige Vorflugkontrolle:** Der Pilot des Schleppflugzeuges vergaß die „gust locks“ von den Querrudern zu entfernen und stürzte beim Start ab.
- **Unzureichende Notfallplanung:** Der Flügel des Segelflugzeugs berührt den Boden beim Windenstart. Der Pilot klinkt nicht sofort aus. Das Flugzeug schlägt ein Wagenrad und kracht zu Boden.
- **Unvollständige Checklist:** Ein Linienpilot mit 24,000 Flugstunden (!) startet ohne die Haube und die Bremsklappen zu schliessen.
- **Mangelnde Kommunikation mit dem Schlepp-Piloten:** Segelflugpilot vergisst den Schlepppiloten vom Wasserballast zu informieren; Schlepppilot hebt ab mit normaler Geschwindigkeit; Segelflugpilot glaubt etwas ist falsch beim Höhenruder, klingt aus und macht einen Ringelpietz.
- **Unzureichende Flugvorbereitung:** Pilot kann den Landestrip nicht finden und landet auf einer ungeeigneten Schotterstraße.



3. Nachlässigkeit vor dem Flug

700

Stunden durchschnittliche Erfahrung

Häufigste Fehler

- Fehlerhaftes Aufrüsten/
Unzureichende Vorflugkontrolle (13)
- Unvollständiger Notfallsplan für
Startabbruch (10)
- Unvollständiges Durchgehen der
Abflugs-Checklist (4)
- Mangelhafte Vorbereitung von
Streckenflügen (2)

Wann machen wir solche Fehler?

1. Wenn wir uns **ablenken lassen**.
2. Wenn wir uns **beeilen oder hetzen lassen** (zB weil andere auf uns warten oder wir den Schlepp nicht versäumen wollen).
3. Wenn wir **nachlässig** oder **sorglos** werden (zB weil wir "ja eh immer alles richtig machen").
Englisch: „complacent“



3. Nachlässigkeit vor dem Flug

Wie können wir sie vermeiden?

- **Nimm jeden Start so ernst als könnte dein Leben auf dem Spiel stehen (weil so ist es ja auch).** Besonders, wenn du sehr erfahren bist.
- Verwende immer **Checklists** und geh' sie immer vollständig durch.
- Mache einen *vollständigen* **Notfallsplan** für *jeden* Start.
- Fliege nie ins Unbekannte. **Know your turf!**
- Lasse dich nicht **hetzen oder ablenken.**



4. Mangelnde Umsicht





4. Mangelnde Umsicht

6%
aller Unfälle

Beispiele:

- **Sichtkontakt verloren:** Zwei Segelflieger fliegen gemeinsam in der gleichen Thermik 1300m AGL – es sind keine anderen Flugzeuge in der Nähe; sie verlieren Sichtkontakt und kollidieren; ein Pilot kann sich mit dem Fallschirm retten; der andere ist nicht in der Lage aus dem Cockpit zu steigen und stürzt ab.
- **Unzureichende Beobachtung des Landeplatzes:** Ein Segelflugpilot mit 3700 Stunden Erfahrung ist im Landeanflug und bemerkt nicht den kurz davor stattfindenden Windenstart, und kollidiert mit dem herabfallenden Windenseil.
- **Flarm Signal nicht beachtet:** Zwei Segelflieger fliegen in derselben Thermik, ignorieren die Flarm Warnsignale und kollidieren.
- **Keine Funkkommunikation:** Kollision zwischen einem Motorflugzeug und einem Segelflugzeug im Landeanflug; keiner der beiden Piloten hat seine Präsenz und Absicht zu landen angekündigt. Keinem war die Gegenwart des anderen bewusst.



4. Mangelnde Umsicht

Stunden durchschnittliche Erfahrung

Häufigste Fehler

- Augen im Cockpit
- Unachtsamkeit
- Keine Funkkommunikation
- Warnsignale ignoriert

Wann machen wir solche Fehler?

1. Wenn wir uns **ablenken** lassen.
2. Wenn unsere **Arbeitsleistung sehr hoch** ist. (ZB Wenn wir versuchen uns auf mehrere Dinge zugleich zu konzentrieren.)
3. Wenn wir mit unserer **Technologie** nicht vertraut sind oder diese abgeschaltet ist.
4. Wenn wir **müde oder nicht fit** sind, oder medizinische Probleme haben.



4. Mangelnde Umsicht

Wie können wir sie vermeiden?

- Fliege nur wenn du **fit und ausgerastet** bist.
- Richte den **Blick nach draußen**. 55 Sekunden pro Minute.
- Beim **Funk** aktiv zuhören. Und regelmäßige Positionsmeldungen auf der entsprechenden Frequenz machen. (Wo dies möglich ist.)
- Verwende die entsprechende **Sicherheitstechnologie**, mach dich damit vertraut, und stelle sicher, dass sie funktioniert.
- **Sei ein Vorbild** und weise andere darauf hin was sie besser machen können.
- Sei immer umsichtig, nicht nur in der Luft sondern **auch am Boden**.



5. Unvermeidbare Unfälle





5. Unvermeidbare Unfälle

~10%
aller Unfälle

Bei einem Windenstart wurde ein Kabel so angeschlossen dass es nicht ausgeklinkt werden konnte.



Fehler anderer



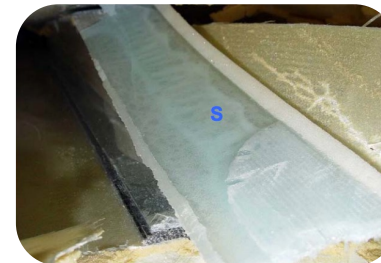
Manche Zusammenstöße

Segelflugzeug kollidierte in zulässigem Luftraum mit einem Militärflugzeug, das von hinten mit 410 kt unterwegs war.

Pilot hatte ein Herzversagen während des Fluges.



Medizinische Probleme



Technisches Versagen

Flügel eines modernen Doppelsitzers zerbrach im Flug bei normaler Belastung aufgrund eines Herstellungsfehlers.



90%

aller Unfälle
sind

Vermeidbar



"Mir passiert schon nichts" ist keine Strategie! Erfahrung schützt mich nicht, im Gegenteil.

40%



...Versuchungen zu
widerstehen

*Prioritäten
hinterfragen*

*Grenzen setzen und
einhalten*

*Nie das Landen
hinauszögern*

*Nicht auf den Motor
verlassen*

*Immer ein Landefeld
in sicherer
Gleitdistanz*

30%



... Flugfehler zu
vermeiden

*Notsituationen
üben*

*Mit Flugzeug
vertraut machen*

*Übungsflug nach
jeder Pause*

*Ein wenig besorgt
sein*

*Kritik suchen und
Selbst-Kritik üben*

12%



... vor dem Flug nicht
nachlässig zu sein

*Jeden Start ernst
nehmen - Dein Leben
hängt davon ab*

*Immer
Vorflugkontrolle
durchführen*

*Checklisten
verwenden*

*Vollständiger
Notfallsplan für jeden
Start*

6%



... unsere Umsicht zu
verbessern

*Fliege nur wenn fit
und ausgerastet*

Blick nach draußen

*Funk richtig
verwenden; und
zuhören*

*Technologie
verwenden und
beachten*

Vorbild sein

Wir müssen aktiv
daran arbeiten...

Was ich bei dieser Analyse gelernt habe

- Segelfliegen ist gefährlich. 40x so gefährlich als Autofahren.
- Erfahrung schützt mich nicht. Im Gegenteil.
- 90% aller Unfälle sind vermeidbar, aber...
- ... ich muß von den Fehlern anderer lernen weil ich vielleicht keine Chance bekomme, von meinen eigenen zu lernen.
- Die meisten Fehler sind schon erfunden. Wenn ich sie wiederholt studiere, habe ich eine bessere Chance sie zu vermeiden.

Weiterführende Lektüre

Expert Articles

[Experience Can Kill You](#) – Daniel Sazhin

[Complacency – What Me Worry?](#) – Martin Hellman

[You Will Be Tempted](#) – John Cochrane

[Soaring Safety Article](#) – Dave Nadler

[Safety Comes First](#) – Bruno Gantenbrink

[Creating a Safety Culture in Soaring Clubs](#) – Daniel Sazhin

[Paranoia as a Virtue](#) – Bob Wheelan

[Safer Finishes](#) – John Cochrane

[Safety in Mountain Flying](#) – Centre National de vol à voile

From My Blog

[Soaring Risks and Risk Mitigation](#)

[The Risk of Dying Doing What We Love](#)

[Does Soaring Have To Be So Dangerous?](#)

[Competing and Survival: Managing Risks in Soaring Contests](#)

[What's A Safe Pattern Altitude?](#)

Accident Reports

[United States – NTSB Database](#)

[United Kingdom – Air Accident Investigation Branch](#)

[Germany – Bundesstelle fuer Flugunfalluntersuchung](#)