

Geriatrisches (60+)Fliegen

Stefan Drechsel

AME und kardiologischer Experte BAZL

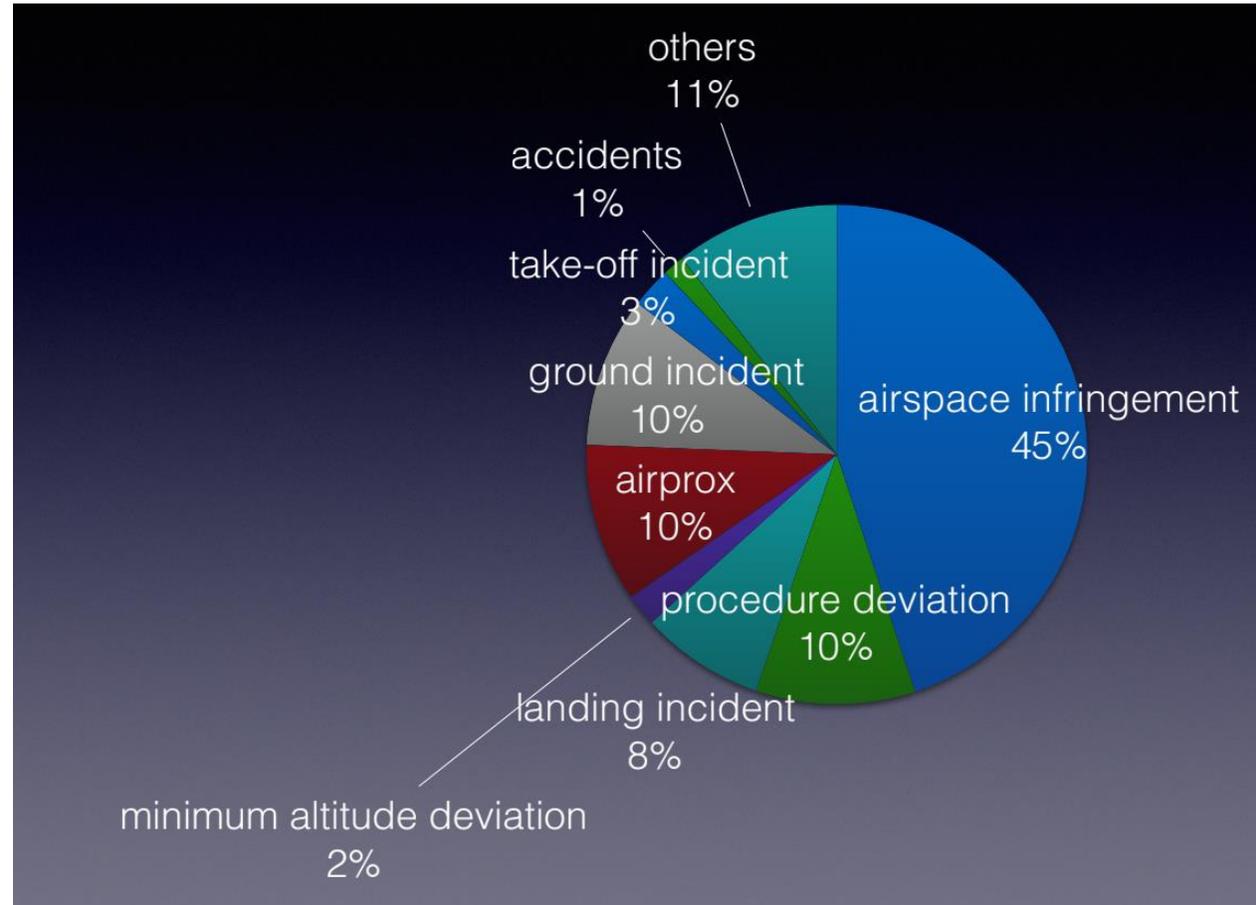
Themen

- Occurences (BAZL)
- Age 60 rule
- Medical
 - Herz-Kreislauf
 - Oxygen
- Human factors
 - Mental acuity - Scharfsinnigkeit
 - Complacency – Selbstgefälligkeit
- Schlussfolgerungen

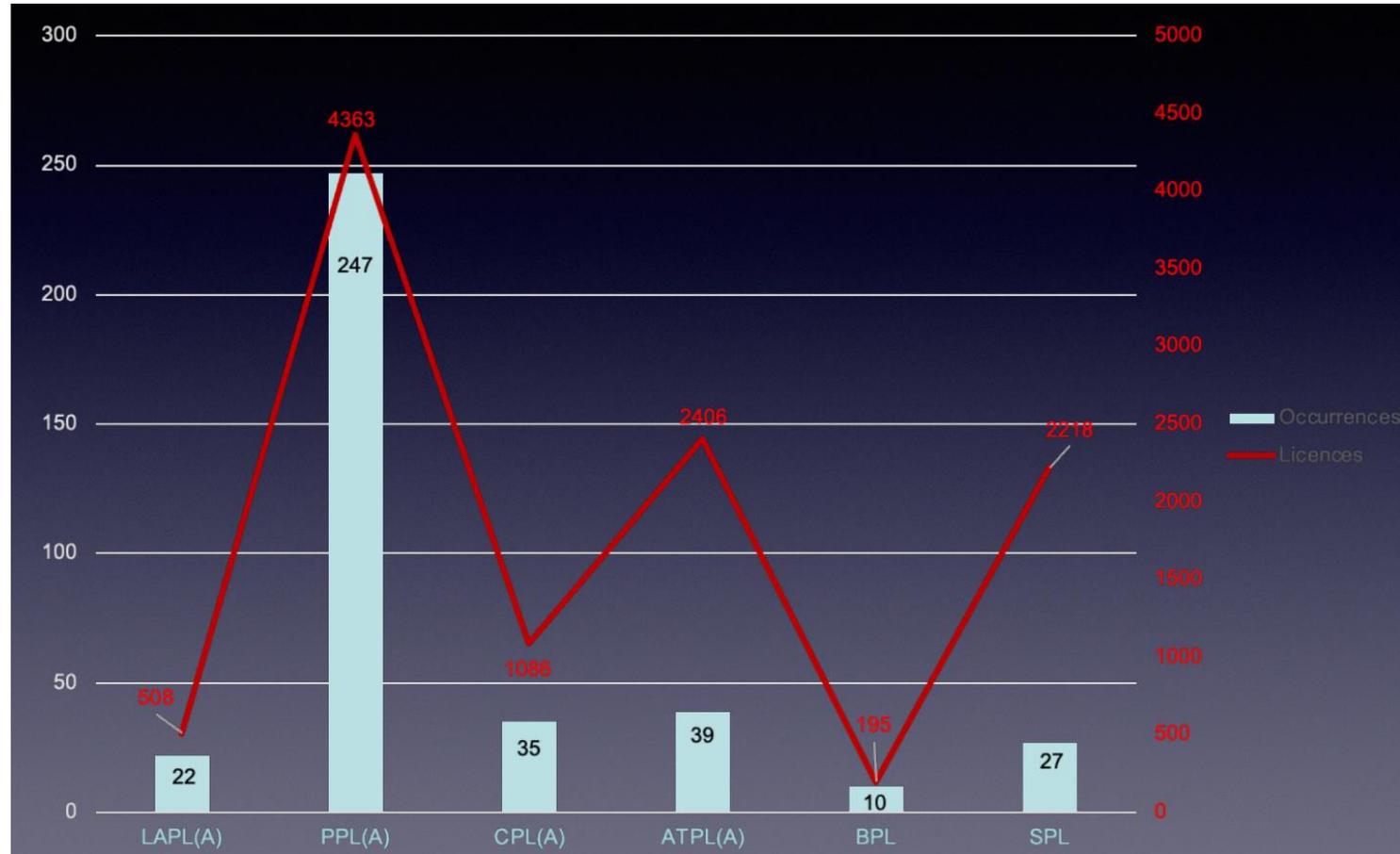
Take-Home

- Alter ist keine Diagnose sondern eine Risikofaktor wie z.B.
 - Rauchen, Zuckerkrankheit, hoher Blutdruck, hohes Cholesterin, Vererbung
- Die Leistungsfähigkeit unserer Organe nimmt mit zunehmender Lebensdauer ab
- Die Gesellschaft ('community') akzeptiert je nach Lizenz ein Restrisiko von 1-5%/Jahr für einen Flugunfall ('sudden incapacitation')
- Bei entsprechender Wartung und Verhaltensmassnahmen kann das Risiko bis ins höhere Alter unter geschätzte 5% gehalten werden.

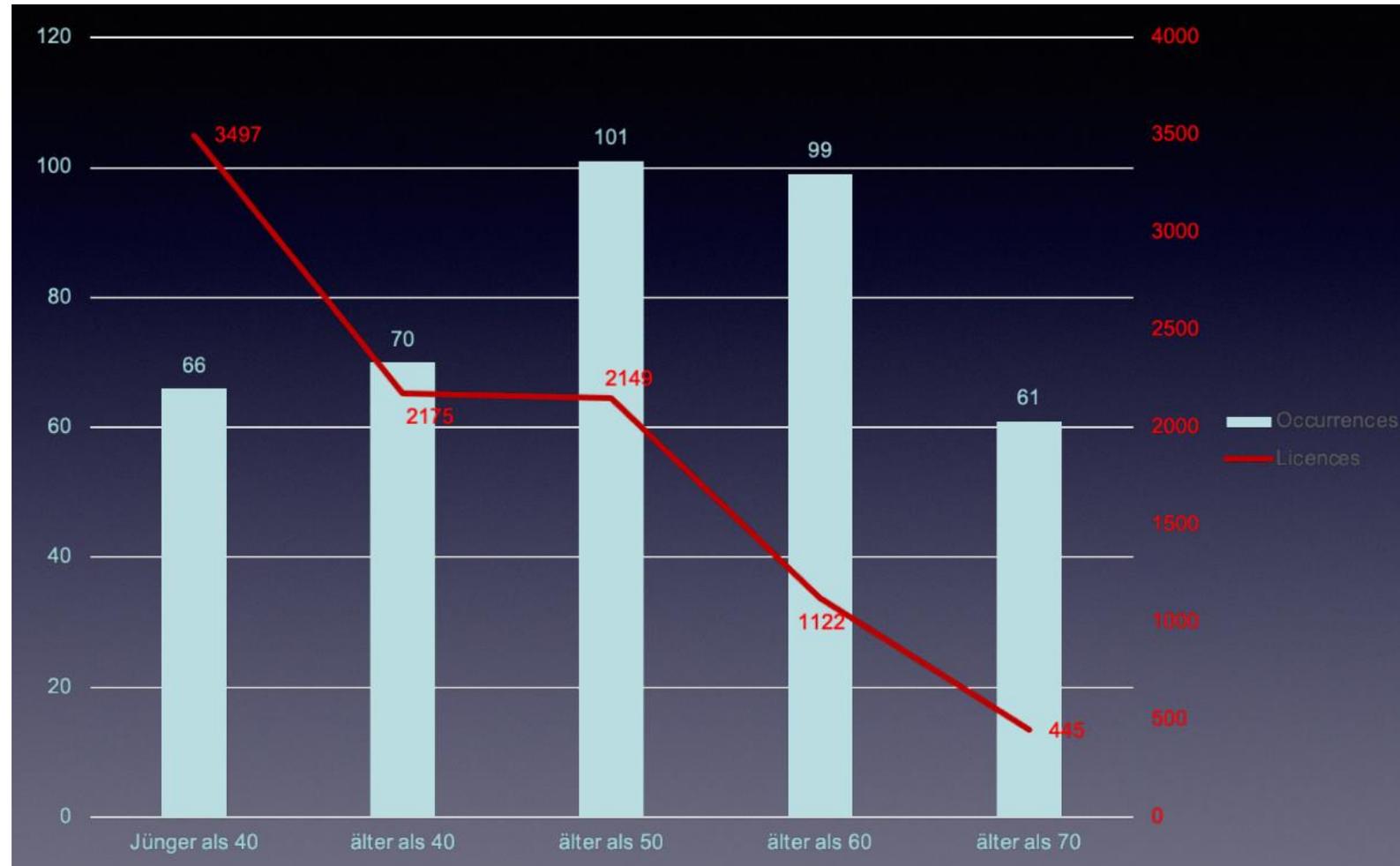
Occurrences



Occurrences < > Lizenzen



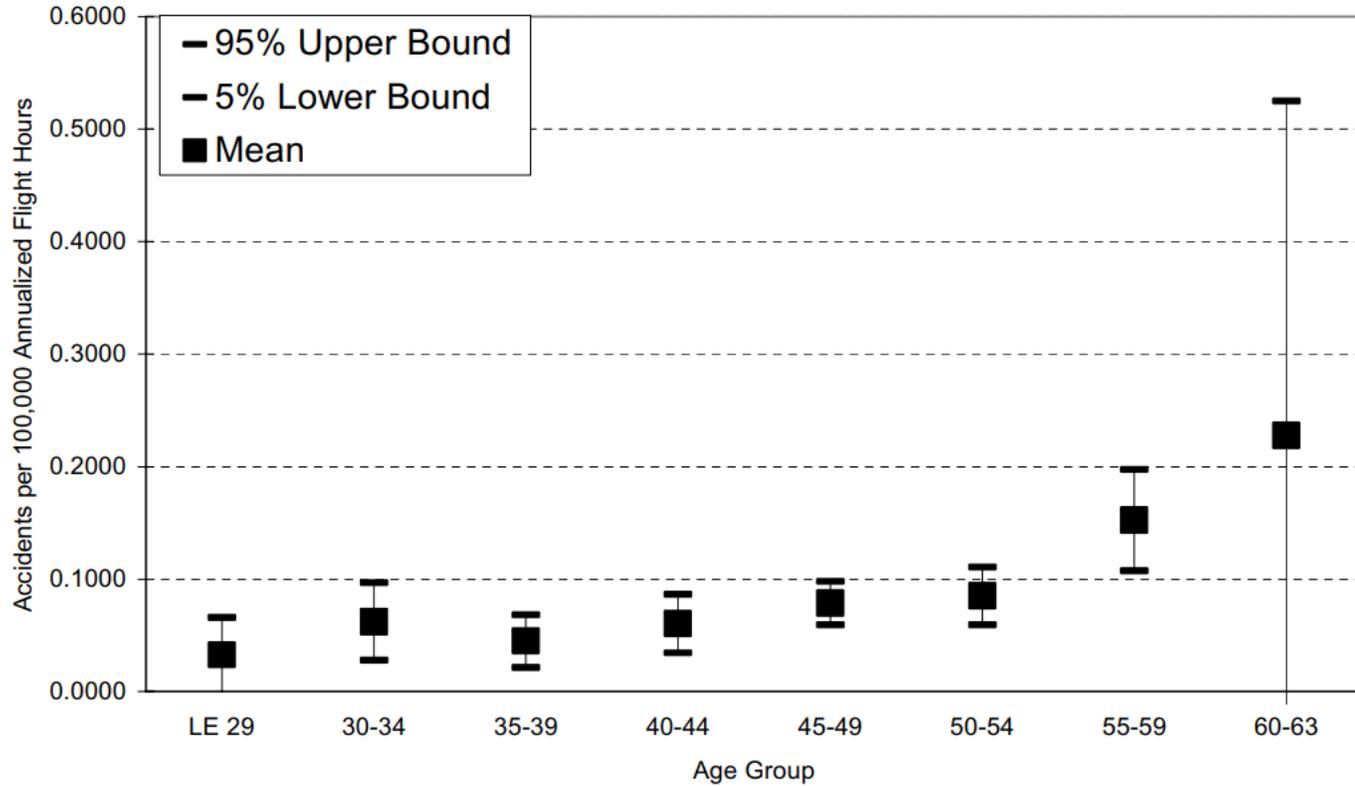
Occurrences <> Lizenzen <> Alter



Geriatrisches Fliegen

- 'Age 60 rule'
 - EASA: Keine kommerzielle Fliegerei als Pilot > 65j., im Einmann-Cockpit nicht > 60j.
 - Sonderregelung in CH bis Ende 2022
 - Zusätzliche medizinische Untersuchung bei Piloten 60-65j. (z.B. REGA)
 - Motion Ettlín (durch National- und Ständerat angenommen)

Der Bundesrat wird beauftragt, im Einklang mit Artikel 23 des Luftverkehrsabkommens die gesetzliche Grundlage einer nationalen Berufspilotenlizenz für den Schweizer Luftraum zu schaffen, welche den Piloten und Pilotinnen ermöglicht, bis zum 65. Altersjahr zu fliegen.



<p>Simons et al., 1996</p>	<p>1993</p>	<p>FAA Class I (airline), II (commuter-taxi), and III (private) pilots</p>	<p>Review of Retrospective study of number of accidents in FAR Part 121 (air carrier), Part 135 (commuter/air taxi) & Part 91 (general aviation) operations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Class I ≤60 yr: no evidence for increase of accident rate with increasing age • Class II & III ≤69 yr: no evidence for increase of accident rate with increasing age • Major determinants of accident rate = total flight hours and recent flight hours
----------------------------	-------------	--	--	---

Studien nicht eindeutig

- Bei Untersuchungen im Simulator mit erhöhtem Workload schneiden ältere PilotInnen schlechter ab
- Untersuchung bei 3306 Piloten
 - 165 Unfälle wurden untersucht
 - 'pilot error' in 80%

Neither crash circumstances nor the prevalence and patterns of pilot errors appear to change significantly as age increases from the 40s to the 50s and early 60s.

Human factors in aviation crashes involving older pilots

Guohua Li, et al.

Medizinische Gründe für Flugzwischenfälle

- ‘Sudden incapacitation’ (Herzinfarkt, Hirnschlag, Rhythmusstörungen)
- ‘Subtle incapacitation’ (Sauerstoffmangel, Unterzuckerung, ‘fatigue’)
- Medizinische Gründe für Flugunfälle wahrscheinlich unterschätzt
 - Versicherungstechnische Gründe: Unfaldeckung häufig besser
 - Autopsie nach Unfall gibt wenig Aufschlüsse über mögliche medizinische Ursache
- Eigene Beobachtung als kardiologischer Experte des BAZL
 - 4 Herzinfarkte in **unmittelbarem Zusammenhang mit dem Flugbetrieb**,
möglicherweise getriggert durch Stress

Medizinische Gründe für Grounding (Medical)

- 82435 untersuchte Piloten (5 EASA-Staaten)
- Unfit 2.1%
- Herz/Gefäße: 19% (ältere Piloten bis 50%)
- Psychiatrisch: 11%
- Neurologisch: 10%
- Psychologisch: 9%

Simons R, Maire R, Van Drongelen A, Valk P. *Grounding of pilots: medical reasons and recommendations for prevention.* *Aerosp Med Hum Perform.* 2021; 92(12):950–955

Medizinische Gründe

- Herz-/Kreislaufkrankungen sind das grösste Risiko bei älteren Piloten
- Herz-/Kreislaufkrankungen können früh diagnostiziert werden
- Risikofaktoren
 - Alter
 - Rauchen
 - Zuckerkrankheit
 - Hohes Cholesterin (LDL)
 - Hoher Blutdruck
 - Vererbung

Alterserscheinungen

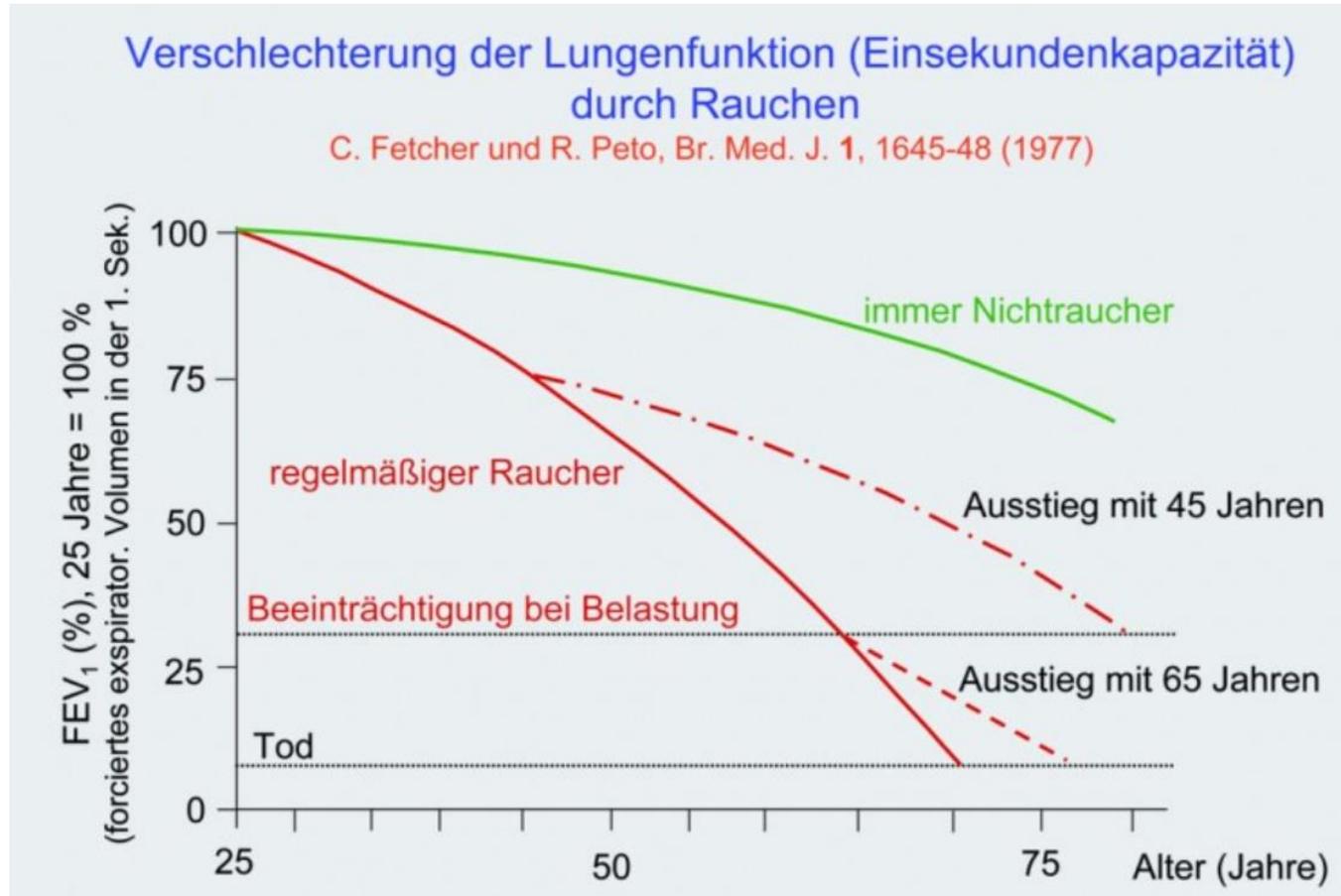
- Bewegungsapparat
- Herz und Gefäße
- Lunge
- Hirn



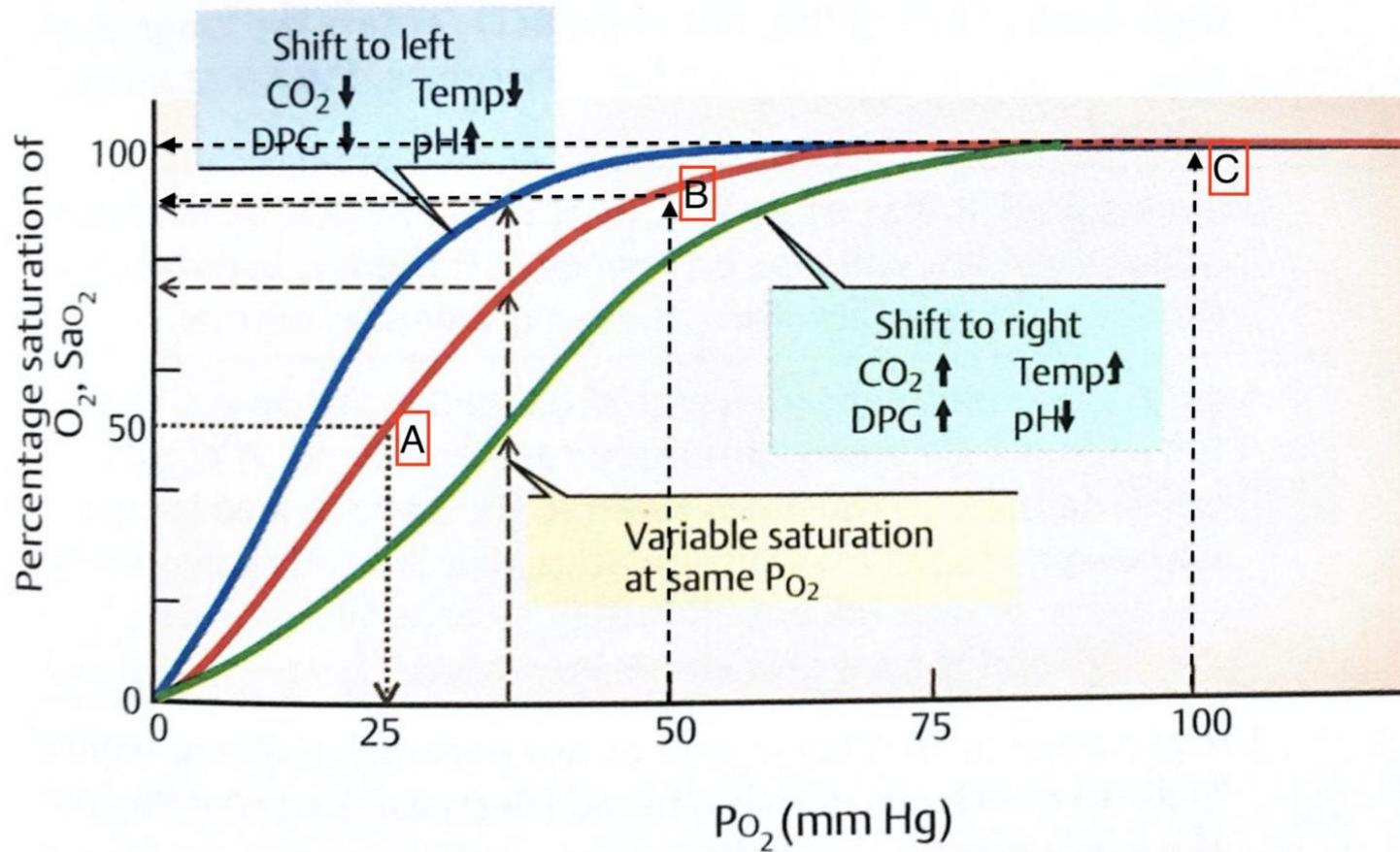
Puls im Alter

- Maximalpuls der durch Belastung erreicht werden kann:
 - $220 - \text{Lebensalter in Jahren}$ (vereinfachte Formel)
 - $208 - 0.7 * \text{Lebensalter in Jahren}$ (bessere Formel)
 - 20 jährig: 194 pro Minute
 - 70 jährig: 169 pro Minute
- Im Alter kann das Herzminutenvolumen z.B. bei g-Belastungen nicht genügend erhöht werden
 - Gefahr von früherem Grey-/Blackout
 - Gefahr von Herzrhythmusstörungen

Lungenfunktion im Alter



Problem des Selbstmonitorings



Selbstmonitoring mit Pulsoxymeter

- Kälte in grosser Höhe
- Gerät kann Sättigung nicht ablesen
- Wechsel von Batterien mit klammern Fingern/Handschuhe
- Vortäuschung einer falsch hohen Sättigung, z.B. bei Hyperventilation
- Empfehlung
 - Sauerstoff mittels EDS gemäss Anleitung
 - Bei Verdacht der Fehlfunktion sofortiger Abstieg
 - Bei extremen Höhen (> 6000 müM) Notsauerstoff



Medizinische Ursachen für Flugzwischenfälle

- Häufigkeit in kommerzieller Luftfahrt: 0.25% pro Jahr/Pilot
- Nicht altersabhängig (50-70%)
 - Magen/Darm
 - Kopfschmerzen/Barotrauma
 - Laser Attacken
- Altersabhängig (30-50%)
 - Herzinfarkt
 - Hirnschlag
 - Lungenembolie

[doi:10.1093/eurheartj/ehaa397](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa397)

Extending the age limit of commercial pilots?

A cardiovascular risk assessment concept is presented by a physician consultant for aerospace medicine and a former cardiology expert of the Federal Office of Civil Aviation, Switzerland

Risikoberechnung für Herz-Ereignis pro 10 Jahre (< 10% für Class 1)

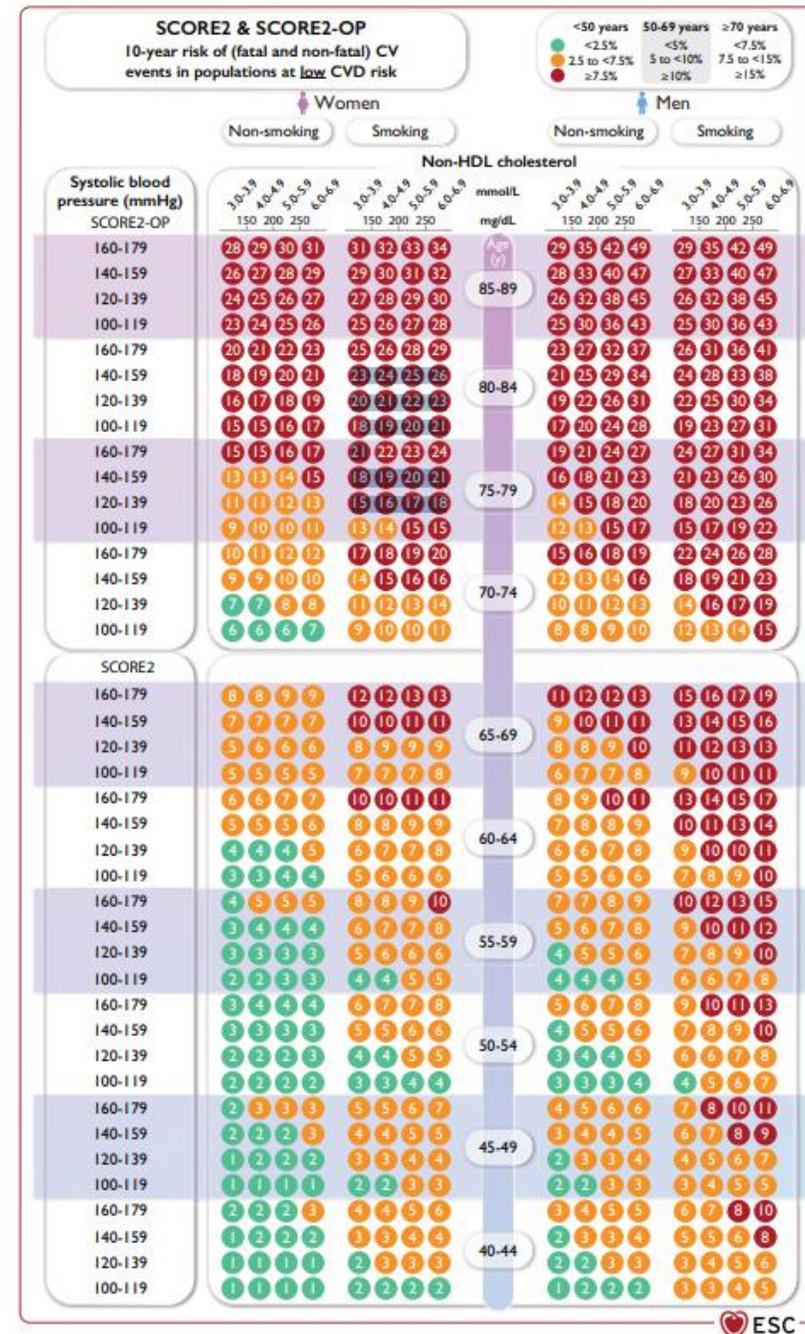
Blutdruck

Rauchen

Cholesterin

Geschlecht

Alter



Mental acuity < > Scharfsinnigkeit

- mental sharpness or clarity
- quick and accurate decisions in a high-stress environment
- process and analyze complex information quickly and accurately
- stay calm and focused under pressure
- Factors that can affect mental acuity
 - Age
 - Sleep deprivation
 - Stress
 - Certain medical conditions

SCIENTIFIC REPORTS



OPEN

Influences of age, mental workload, and flight experience on cognitive performance and prefrontal activity in private pilots: a fNIRS study

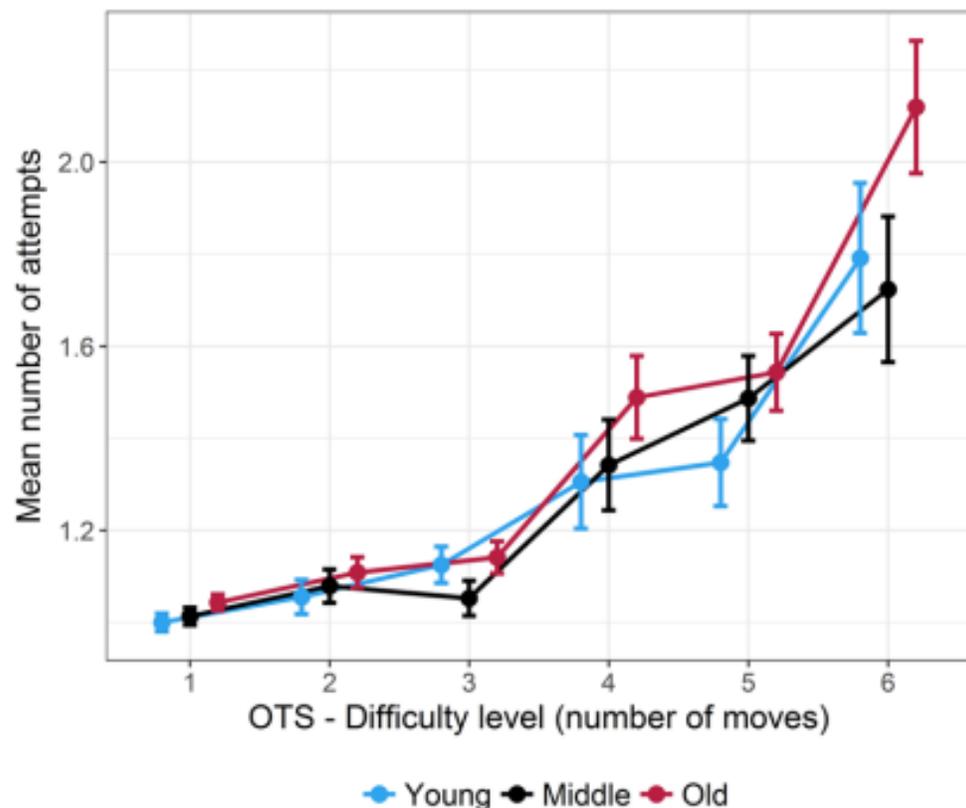
Mickaël Causse¹, Zarrin K. Chua¹ & Florence Rémy^{2,3}

Received: 14 November 2018

Accepted: 30 April 2019

Published online: 22 May 2019

Einfluss von Alter auf 'task performance'



Schlechtes Abschneiden der älteren Piloten vor allem bei hohem Schwierigkeitsgrad

Erfahrene Piloten schneiden besser ab als unerfahrene

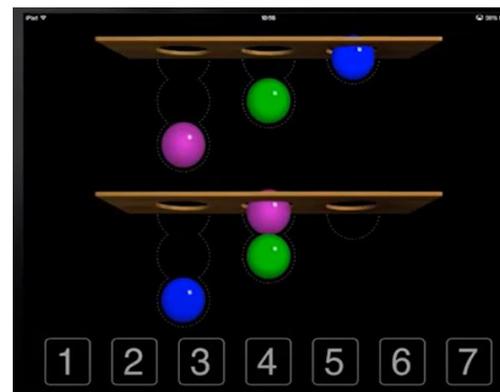


Figure 4. One Touch Stockings (OTS) of Cambridge task performance. Mean number of attempts with respect to age groups across the six levels of difficulty. Error bars represent the standard error of the mean.

Mental acuity

- Prophylaxe gegen Abnahme der 'mental acuity'
 - Gehirnjogging
 - Physische Aktivität
 - Genügend Schlaf
- Keine machbaren Tests zur Prüfung der 'mental acuity'
- Indizien durch:
 - Periodische medizinische Untersuchungen (Fliegerarzt)
 - SUST ('occurences')
 - Fluglehrer (Checkflüge)
 - Fliegerkameraden



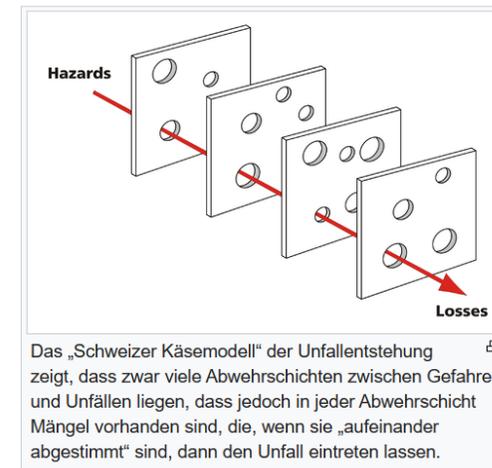
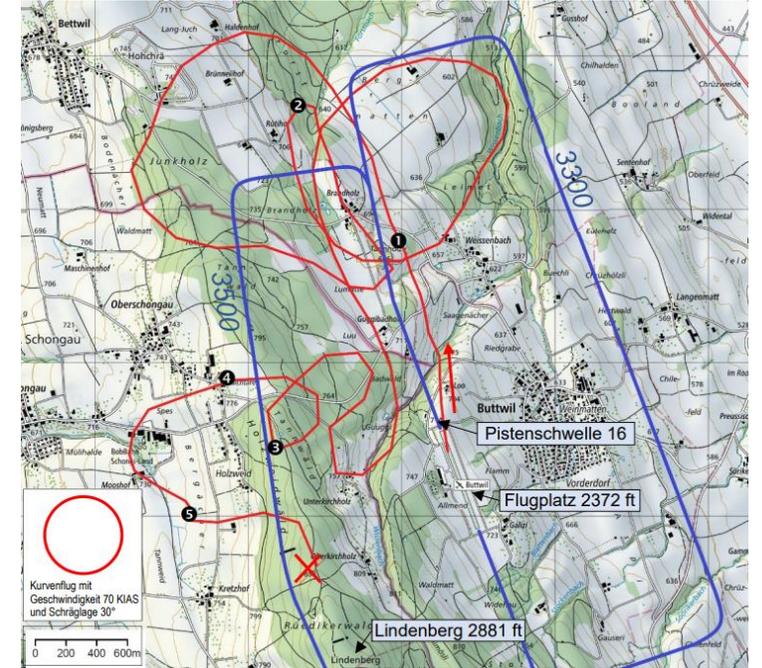
Tödliche Unfälle (1)

- 25.8.19: Simplonpass, 3 Tote, **51j.**
 - Situational awareness
 - G-BVDH
- 28.5.22: Creta Besse, DG 800B, **58j.**, competition
 - Situational awareness, risk?
- 28.4.22: Altenrhein, **72j.**, engine failure
 - Skills?
- 30.3.22: Säntis, **63j.**
 - D-FLIC
 - Situational awareness?



Tödliche Unfälle (2)

- 7.1.2020: Buttwil, **79j.**, Herzinfarkt
 - HB-CCN
 - Versagen aller Barrieren
- 29.12.2019: Arosa, **79j.**
 - Medical gültig bis 2016
 - Risk awareness, skills, medizinische Gründe?
- 23.6.2019: Pra Roua (VS), **48j.**
 - HB-3497
 - Doppelsitzer mit 2 Piloten
 - Risk awareness

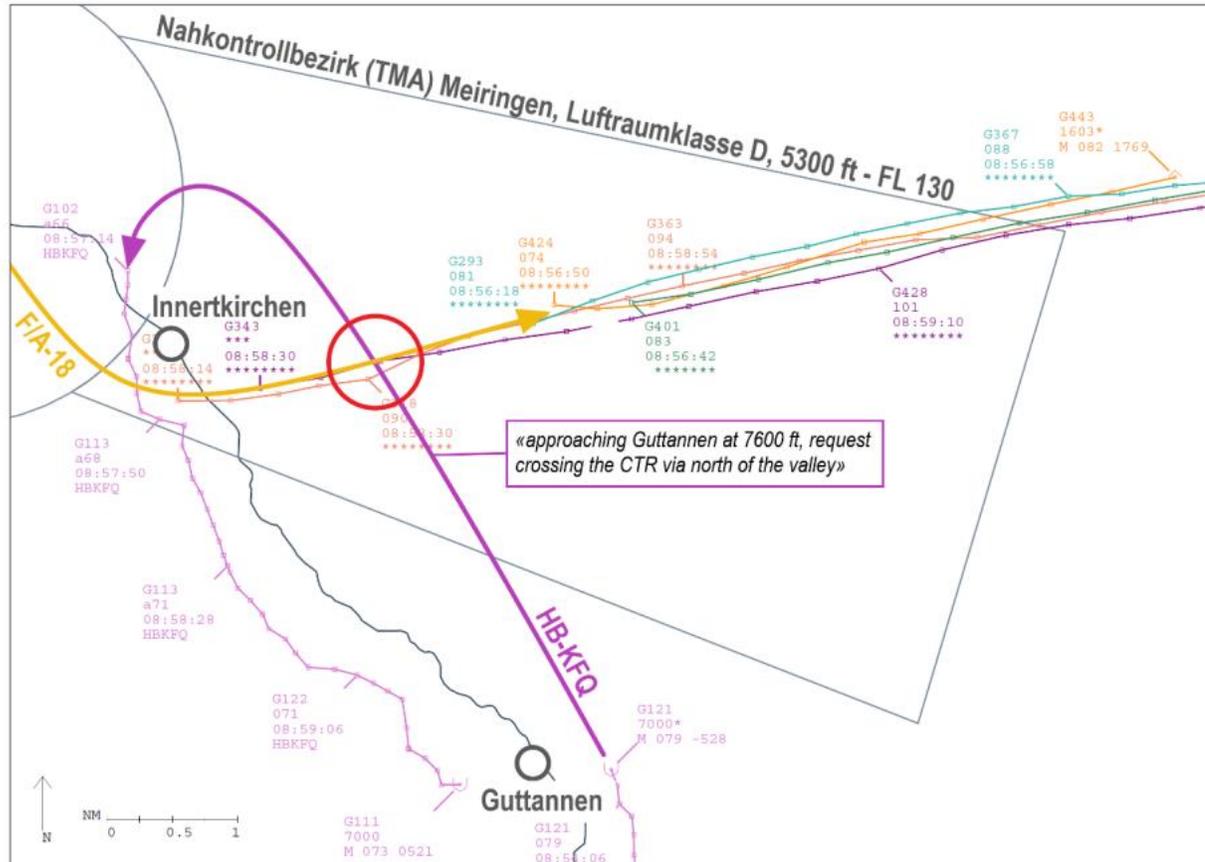


Tödliche Unfälle (3)

- 4.8.2018: Ju52, Piloten 63j./62j.
 - Risk awareness
- 4.8.2018: Hergiswil, 4 Tote, Pilot 47j.
 - Situational awareness, skills?
- 13.8.2017: DG 800-B, Hangkreisen, 42j.
 - HB-2320
 - Risk awareness



20.6.2020: Schwere Vorfall (Airprox)



Flug Sion - Thun mit Robin DR-400

Pilot alleine (Alter?, Lizenzen?, Training?)

Wetter gut

Terrestrische Navigation

Verbindungsaufnahme 135.475 (LS-R6 Axalp)
anstelle 130.150 (Meiringen Tower)

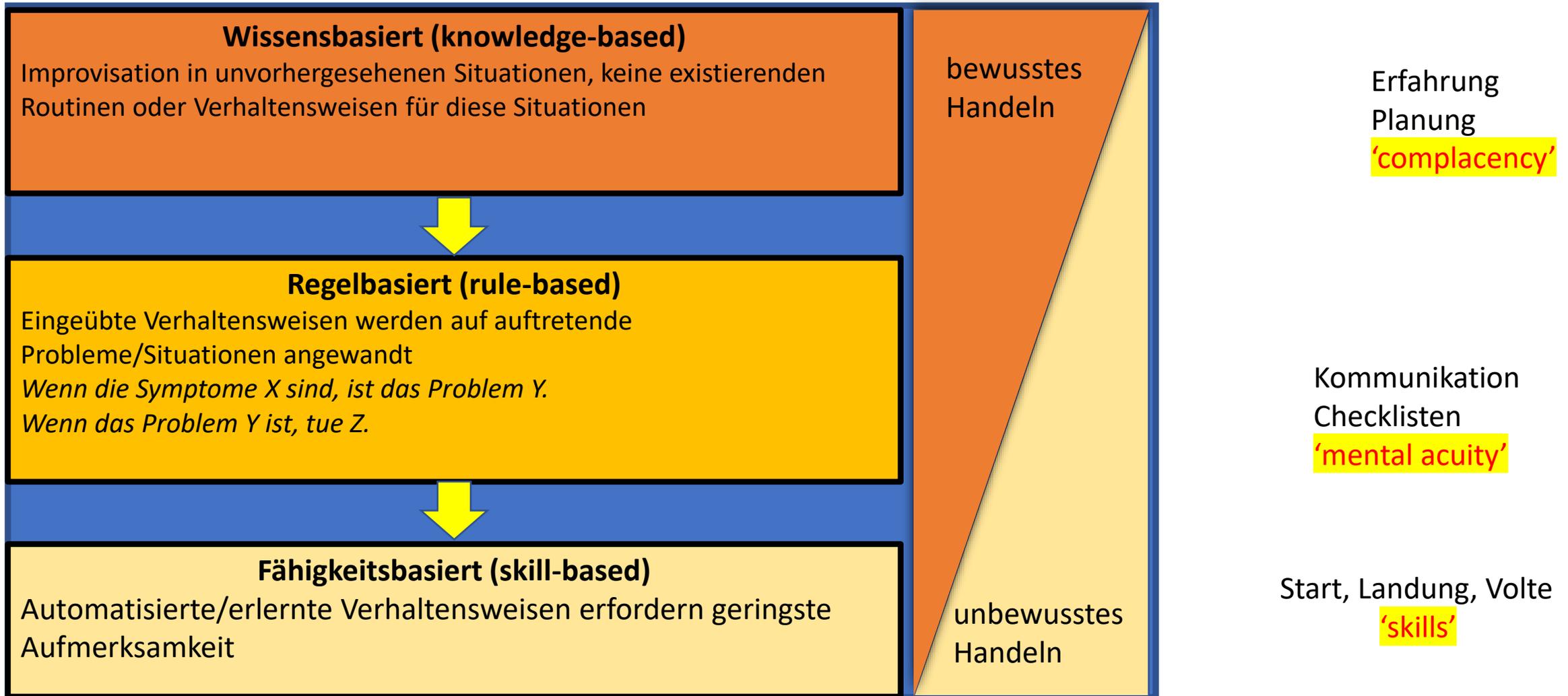
Da keine weiteren Ergebnisse zu erwarten sind, die für die Verhütung eines solchen Zwischenfalls zweckdienlich wären, verzichtet die SUST gestützt auf Art. 45 VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab. 21.7.2022

Complacency, Selbstzufriedenheit

- : self-satisfaction especially when accompanied by unawareness of actual dangers or deficiencies
- When it comes to safety, *complacency* can be dangerous.



Einsicht und Entscheidungsfindung (Fach 40)



Typische Verhaltensweisen (Fach 40, menschliches Leistungsvermögen)

Gewisse Verhaltensmuster bewegen uns Piloten dazu, immer wieder ähnliche Fehler zu begehen

Verhaltensmuster	Motivation	Gegenmaßnahme	Beispiele
Impulsivität ,situational awareness'	Es muss jetzt aber schnell gehen	Bewusst langsam machen! Noch einmal nachdenken...	Auf die Piste rollen und los
Unverwundbarkeit ,complacency'	Es wird schon gutgehen, Mir passiert schon nichts	Bewusst werden: es passiert eben nicht nur den Anderen – auch mir kann was passieren	Kein Verwenden der Checkliste
Machogehabe ,risk awareness'	„Schaut mal her!“, „I show you!“	Risikoeinschätzung	Tiefer schneller Überflug in Bodenturbulenzen
Anti-Autorität ,violations'	Erzählt mit nicht, was richtig ist!	Standardverfahren und deren Befolgung, Vereinssicherheitskultur	Einflug in schlechtes Wetter
Resignation ,skills'	ES bringt doch alles nichts, was kann ich schon ausrichten?	Verantwortung bewusst werden! Ich bin der Handelnde!	Handlungsunfähigkeit in schwierigen Situationen

Risikofaktoren

- Gebirgsfliegerei
- Wettkampffliegerei
- Erfahrung
 - Risk awareness
- Alter
 - Sudden incapacitation z.B. durch Herzinfarkt



Zusammenfassung

- Das Alter ist ein Risikofaktor für Herz-/Kreislaufkrankungen
 - Jährlicher Check-up (Medical Class 2) ist sinnvoll
- Das Alter ist ein Risikofaktor für
 - Verminderte Multitaskingfähigkeit
 - Verminderte Stresstoleranz
 - Erhöhte Anfälligkeit für
 - Sauerstoffmangel
 - Dehydratation
 - Konzentrationsstörungen (Fatigue), z.B. Schlaf-Apnoe-Syndrom

Prävention

- Regelmässige medizinische Checks
- Kontrolle der Risikofaktoren (Kein Nikotin, Blutdruck, Cholesterin)
- Regelmässige körperliche Aktivität, genügend Schlaf
- Offenheit für Neues mit Beratung durch jüngere KameradInnen
- Vernünftige Aufgaben mit guter Planung
 - Meteo
 - Luftraum
 - Checklisten