



Aktenzeichen: BAZL-022.4-286

Policy

Umsetzung der Sicherheitsziele: Toleranzwerte in der Schweizer Zivilluftfahrt

Rechtsgrundlagen:	Art. 7 Abs. 2 Bst. a OV-UVEK (SR 172.217.1) Bericht des Bundesrats über die Luftfahrtpolitik der Schweiz (2016) State-Safety-Programm (SSP) des UVEK (2025) Sicherheitspolitik des BAZL (2020)	
Version:	Veröffentlicht: 19.08.2025 Inkraftsetzung vorliegende Version: 01.08.2025 Vorliegende Version: 1.0 Inkraftsetzung Erstveröffentlichung: 01.08.2025	
Verfasser/in:	Strategie- & Führungsunterstützung	Sektion: SRM
Genehmigt durch, am:	Genehmigt durch AL, 26.05.2025	

Inhaltsverzeichnis

- 1 Ausgangslage3**
- 2 Zweck.....3**
- 3 Ziele im VA mit IAFP3**
- 4 Sicherheitsziele in der Schweiz4**
 - 4.1 Einleitung.....4
 - 4.2 Risikomatrix BAZL.....4
 - 4.3 Toleranzwerte.....6
- 5 Zusammenfassung.....7**

1 Ausgangslage

Das BAZL verfolgt entsprechend den politischen Vorgaben insbesondere das Ziel der Gewährleistung eines hohen Sicherheitsstandards in der schweizerischen Zivilluftfahrt (Art. 7 Abs. 2 Bst. a OV-UVEK). Es hat den Auftrag, die Rahmenbedingungen für eine sichere und nachhaltige Luftfahrt in der Schweiz zu schaffen. Grundlage dafür bilden der Bericht des Bundesrats über die Luftfahrtpolitik der Schweiz von 2016 sowie das State-Safety-Programm (SSP) des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) von 2020.

Der «hohe Sicherheitsstandard» ist ein unbestimmter Rechtsbegriff, der mittels der vorliegenden Policy genauer definiert werden soll.

2 Zweck

Die Amtsstrategie BAZL der Strategie- und Legislaturperiode 2024–27 hält in Bezug auf die Leistungsgruppe 2 «Luftfahrtsicherheit» fest, dass die Umsetzung der Sicherheitsziele mit Hilfe der Risikomatrix BAZL (für den Schutz einzelner Teilnehmer im Luftfahrtsystem) und von Toleranzwerten (für das Gesamtsystem Luftfahrt) erfolgt. Die vorliegende Policy schafft den Kontext zu den Zielen im VA mit IAFP (Kapitel 2), präzisiert die Umsetzung der Sicherheitsziele in der Schweiz (Kapitel 3) und geht auf die Zusammenhänge ein (Kapitel 4).

3 Ziele im VA mit IAFP

Die Ziele im VA mit IAFP sehen bei der Luftfahrtsicherheit keine Unfälle mit Todesfolgen im gewerbsmässigen Luftverkehr vor. Dies im Gegensatz zu den Verkehrsträgern Bahn (BAV: 8,2 Tote/Jahr) und Strasse (ASTRA: 150 Verkehrstote/Jahr mit sinkender Tendenz). Dies lässt sich damit begründen, dass Unfälle im gewerbsmässigen Luftverkehr üblicherweise in grossen zeitlichen Abständen erfolgen und eine jährliche Messung nicht aussagekräftig ist. Die Ziele im VA mit IAFP sind daher als politische Ambition, einer «Vision to Zero» im gewerbsmässigen Luftverkehr, zu verstehen.

Die globale Zivilluftfahrt hat sich über die letzten Jahrzehnte dieser «Vision to Zero» laufend angenähert. Die weltweite Unfallrate bei kommerziellen Jet-Flugzeugen liegt im Jahr 2024 noch bei 0.09 Unfällen auf 1 Million Flüge, vor 50 Jahren lag diese noch bei 4,0 Unfällen auf 1 Million Flüge.¹ Gleichzeitig hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Erreichung der «Vision to Zero» und die damit einhergehende Eliminierung sämtlicher Risiken auch unter Einsatz von unverhältnismässigen Kosten und umfangreichen operationellen Einschränkungen letztlich nicht zu erreichen ist und eine gewisse gesellschaftliche Risikoakzeptanz – wie in anderen Lebensbereichen – zur Anwendung kommt.

Während die gesellschaftliche Risikoakzeptanz im Linienverkehr sehr tief ist und laufend abnimmt (in der Luftfahrtindustrie gelten im Linienverkehr derzeit Risiken von 10^{-9} als akzeptabel [Übergang von grünen in den gelben Bereich] und 10^{-7} als tolerabel [Übergang von gelben in den roten Bereich]), fällt diese bei anderen Flugkategorien höher aus (Leichtaviatik Fläche/Helikopter). Dies steht im Einklang mit den unterschiedlichen Sicherheitsniveaus der verschiedenen Flugkategorien und wird durch das Prinzip des *Safety Continuums* abgebildet. Dieses Prinzip findet auch in der Schweiz seine Anwendung.

¹ Quelle: [Fatal Accidents – accidentstats.airbus.com](https://accidentstats.airbus.com)

Realistischerweise wird es nicht möglich sein, die Zielwerte gemäss VA mit IAFP jedes Jahr zu erfüllen, auch wenn dies das Bestreben ist. Die Risiken und Unfälle sollen sich jedoch in einem definierten Zeitraum entsprechenden adäquaten Ausmass bewegen. Hierzu wurden gemäss Kapitel 4.3 zur Steuerung der Sicherheitsaufsicht die Toleranzwerte für drei Klassen definiert.

4 Sicherheitsziele in der Schweiz

4.1 Einleitung

Die Sicherheitsziele für das Luftfahrtsystem in der Schweiz umfassen zwei unterschiedliche Blickwinkel, die unterschiedliche risikobasierte Kriterien zur Folge haben:

- (1) Ziele für den Schutz einzelner Teilnehmer/-innen im Luftfahrtsystem – beispielsweise Passagiere in Flugzeugen, die bestimmte Flugbewegungen durchführen. Dies inkludiert implizit Personen am Boden.

Der Schutz einzelner Teilnehmer/-innen im Luftfahrtsystem *muss* gewährleistet sein. Das Kriterium stellt ein maximal akzeptiertes Risiko für einzelne Teilnehmer/-innen dar.

- (2) Ziele für das Gesamtsystem der Luftfahrt in der Schweiz oder Teile dieses Systems – beispielsweise einen einzelnen Flugplatz.

Die Sicherheit im Gesamtsystem Luftfahrt *so//* unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit der eingesetzten Massnahmen möglichst hoch sein. Bedingung ist, dass die Massnahmen verhältnismässig sind. Dies beinhaltet eine Abwägung von Sicherheit, wirtschaftlichen Aspekten und weiteren Einflussfaktoren wie beispielsweise ein gesellschaftlicher Nutzen.

Beide Ziele basieren auf einer risikobasierten Betrachtungsweise.

Die Umsetzung der Sicherheitsziele erfolgt mit Hilfe der Risikomatrix BAZL (für den Schutz einzelner Teilnehmer im Luftfahrtsystem) und von Toleranzwerten (für das Gesamtsystem Luftfahrt).

4.2 Risikomatrix BAZL

Die rechtlichen Grundlagen sehen vor, dass die beaufsichtigten Organisationen verantwortlich sind, die mit ihrem Betrieb zusammenhängenden relevanten Safety-Risiken zu identifizieren und, falls erforderlich, adäquate Massnahmen zu deren Mitigation zu ergreifen. Die vorliegende Risikomatrix wird daher vom BAZL zur Beurteilung von übergeordneten (= systemischen, nicht in der Obhut einer einzelnen Organisation) Gefährdungen und Unfallszenarien angewendet, bei denen verschiedene Organisationen beteiligt sind oder ein hohes Risiko vermutet wird².

Die Sicherheitsziele werden in der folgenden Tabelle als Target Level of Safety (TLoS) definiert. Anhand des TLoS ist der Handlungsbedarf bei den betroffenen Szenarien ersichtlich, was die Ressourcensteuerung beeinflussen kann.

² Siehe Interne Weisung, Handbuch zu F-005 (1.1.2024), Kap 1.2 Anwendungsbereich.

Das maximal akzeptierte Risiko für einzelne Luftfahrtteilnehmer/-innen ist eingehalten, wenn die Wahrscheinlichkeit pro Bewegung bzw. pro Stunde³ unterhalb der Akzeptanzlinie liegt (roter Bereich)⁴. Das Kriterium wird differenziert nach Luftfahrtteilnehmer bzw. Schadensausmass. Die Klasse X mit den höchsten Anforderungen repräsentiert katastrophale Unfälle, die im Allgemeinen kommerzielle Flüge betreffen. Für Unfälle mit einem kleineren Schadensausmass, beispielsweise der Klasse I, bestehen deutlich geringere Anforderungen. Entsprechende Schadensereignisse betreffen in den meisten Fällen die Allgemeine Luftfahrt.

Darüber hinaus sind Massnahmen zu ergreifen, sofern sie verhältnismässig sind. Dies betrifft Risiken bzw. Szenarien, die im gelben Bereich der Risikomatrix liegen. Für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit wird die Summe aller Ereignisse pro Jahr berücksichtigt.

SCHWEREGRAD		WAHRSCHEINLICHKEIT FÜR UNFALLSZENARIO (pro Flugbewegung, pro Flugstunde)									
Potentielles Unfallergebnis	Klasse	äusserst selten			sehr selten		selten		gelegentlich		häufig
		1.E-11	1.E-10	1.E-09	1.E-08	1.E-07	1.E-06	1.E-05	1.E-04	1.E-03	1.E-02
		1 in 100 Mia	1 in 10 Mia	1 in 1 Mia	1 in 100 Mio	1 in 10 Mio	1 in 1 Mio	1 in 100'000	1 in 10'000	1 in 1'000	1 in 100
Unfall mit Toten und Verletzten mit lebensverändernden Umständen (100+)	X										
Unfall mit Toten und Verletzten mit lebensverändernden Umständen (20-100)	S										
Unfall mit Toten und Verletzten mit lebensverändernden Umständen (7-19)	M										
Unfall mit Toten und Verletzten mit lebensverändernden Umständen (2-6)	N										
Ein Toter oder eine verletzte Person mit lebensverändernden Umständen oder substantieller Sachschaden am Flugzeug	I										
Leichtverletzte Person oder Sachschaden am Flugzeug	E										

akzeptable Risiken	Es sind keine zusätzlichen Massnahmen zur Risikoreduktion erforderlich, Überwachung im Rahmen des Safety Management Systems (SMS).
tolerable Risiken	Massnahmen zur weiteren Reduktion der Risiken sind zu prüfen (Prinzip der Verhältnismässigkeit: Abwägung Aufwand und Wirksamkeit).
nicht akzeptable Risiken	Massnahmen sind zwingend erforderlich zwecks Risikoreduktion in den mindestens tolerablen Bereich.

Abbildung 1: Risikomatrix BAZL

Die Anwendung der Risikomatrix ist im Prozess F-005 verankert. Für detaillierte Ausführungen wird auf das entsprechende Prozesshandbuch (Interne Weisung, Handbuch zu F-005, 1.1.2024) verwiesen. Der Leitfaden und das Prozesshandbuch wurden mit externer fachlich-methodischer Unterstützung erarbeitet und plausibilisiert.

³ Unterscheidung Bewegung – Flugstunde: für Gefährdungen, die sich über eine längere Betriebszeit kontinuierlich ergeben, ist die Bezugsgrösse «Flugstunde» massgebend (Beispiele: technische Funktionen des Flugzeugs, in betrieblicher Hinsicht die Phase «en route», wiederkehrende Rotationen im Helikopterflug). Für kurzzeitig auftretende Gefährdungen – im Allgemeinen bis zu wenigen Minuten – gilt die Bezugsgrösse «pro Bewegung» (Beispiele: Gefährdungen bei Start und Landung, bei gefährlichen Annäherungen, Queren einer Piste).

⁴ Die pro Spalte ausgewiesene Wahrscheinlichkeit referenziert sich auf die dazugehörige rechte Linie. Beispiel: der Übergang von tolerablen Risiken (gelb) zu nicht akzeptablen Risiken (rot) liegt für die Schadensausmassklassen X und S bei einer Wahrscheinlichkeit von 10^{-7} .

4.3 Toleranzwerte

Für die Steuerung der Sicherheitsaufsicht legt das BAZL für das Gesamtsystem Luftfahrt Schweiz umfassende Toleranzwerte fest. Sie beziehen sich auf drei Schweregrade, die den Flugbetrieb mit unterschiedlichen Unfallereignissen repräsentieren. Bewegen sich beobachtete oder analysierte Unfallhäufigkeiten in diesem Rahmen, werden die Risiken auf der Ebene des Gesamtsystems als tolerabel eingestuft.

Klasse	Toleranzwerte
Unfälle mit mehr als 19 Todesopfern (Klasse X und S)	1 in 40 Jahren ⁵
Unfälle mit 7 bis 19 Todesopfern (Klasse M)	1 in 20 Jahren ⁶
Unfälle mit 2 bis 6 Todesopfern (Klasse N)	3 pro Jahr (max. 1 im gewerbsmässigen Luftverkehr) ⁷

Tabelle 1: Toleranzwerte

In die Auswertung werden Unfälle einbezogen, die ursächliche oder beitragende Faktoren mit Bezug zur Schweiz aufweisen (auf Schweizer Territorium oder im delegierten Luftraum mit Bezug zu Flugplatz, ATM oder Unfälle im Ausland mit Schweizer Carrier). Die jährlichen Ereigniszahlen sind erheblichen zufälligen Schwankungen unterworfen. Für eine zuverlässige Beurteilung von Ereignishäufigkeiten und deren Vergleich mit den Toleranzwerten ist es daher notwendig, längere Zeiträume zu betrachten. Geeignet hierzu ist die Bildung gleitender Mittelwerte über eine angemessene Zeitperiode. Dadurch werden zufällige Häufungen geglättet.

⁵ Basis: mittlere Unfallrate in Europa von $2E-8 = 2 \times 10^{-8} = 0.00000002$ pro Flugstunde.

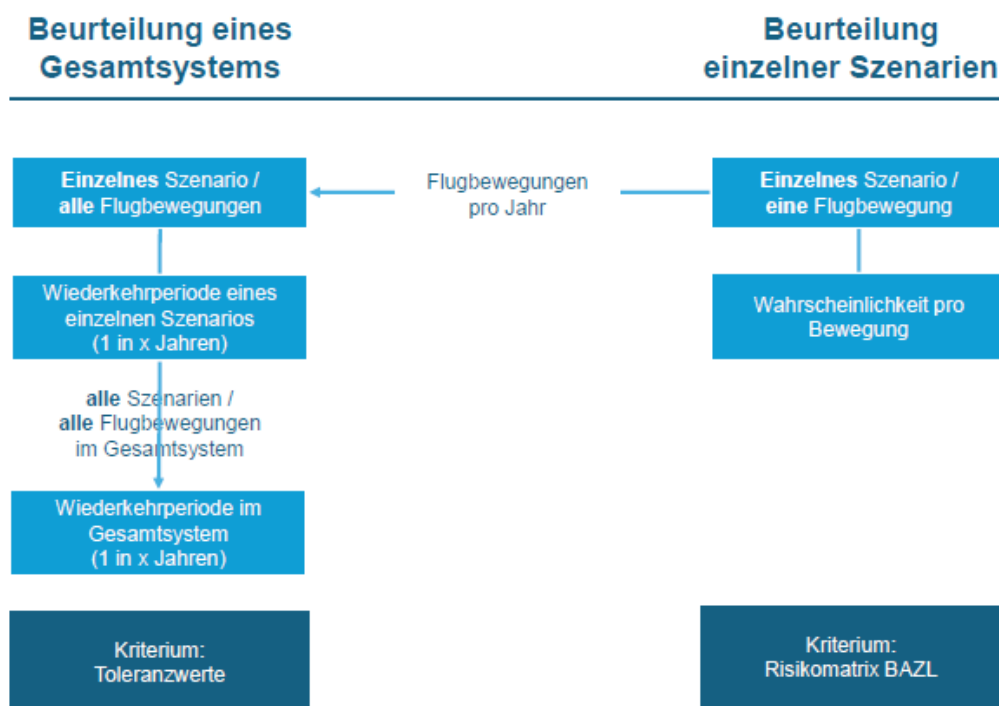
⁶ Basis: abgeleitet aus den Unfallzahlen in Europa über 10 Jahre.

⁷ Basis: Mittelwert der letzten 10 Jahren in der Schweiz.

5 Zusammenfassung

Die Luftfahrt ist mit Risiken verbunden. Grundsätzlich sind die beaufsichtigten Organisationen und Privatpersonen verantwortlich, die mit ihrem Betrieb zusammenhängenden relevanten Risiken für Passagiere und an am Flugbetrieb beteiligten Personen zu identifizieren und, falls erforderlich, adäquate Massnahmen zu deren Mitigation zu ergreifen. Das BAZL überwacht die Organisationen und Privatpersonen, dass sie dieser Aufgabe nachkommen.

Darüber hinaus analysiert das BAZL seinerseits Gefährdungen und Unfallszenarien, bei denen verschiedene Organisationen beteiligt sind oder ein hohes Risiko vermutet wird. Zu diesem Zweck hat das BAZL-Prozesse der Risikobeurteilung beschrieben und quantitative Risikoakzeptanzkriterien definiert. Die analysierten Szenarien weisen zahlenmässig ermittelte Risikowerte auf. Zum einen in Bezug auf den Schutz einzelner Teilnehmer im Luftfahrtsystem: dazu werden die Risiken mit Hilfe der Risikomatrix BAZL in akzeptable, tolerable und nicht akzeptable Risiken eingestuft. Zum anderen in Bezug auf deren Relevanz im Gesamtsystem Luftfahrt: dazu wird der Risikowert in Relation zum Toleranzwert, der für das Gesamtsystem Luftfahrt gilt, gesetzt. Je näher der Risikowert am Toleranzwert, desto bedeutsamer das Risiko und desto wichtiger ist eine Mitigation. In beiden Betrachtungsweisen spielt die Verhältnismässigkeit von Massnahmen eine wesentliche Rolle.



Der Toleranzwert und die Risikowerte stehen folglich in einer Wechselwirkung. Je höher der Toleranzwert (je weniger Unfälle pro 1 Million Flugbewegungen), desto tiefer haben die Risikowerte auszufallen und desto stärker sind die Einschränkungen des Flugbetriebs. Es bedarf daher eines austailiierten Ansatzes ausserhalb der Extreme (Null Toleranz = kein Flugbetrieb; Hohe Toleranz = tendenziell viele Unfälle) und dies im Rahmen der technischen Möglichkeiten und realen Gegebenheiten.

Die relevanten Themen werden auf Expertenebene besprochen und Entscheide auf Amtsleitungsstufe (Safety Management Meeting) gefällt. Ziel ist es, dass die Summe der Risikowerte aller Szenarien innerhalb des Toleranzwerts für das Gesamtsystem Luftfahrt bleibt. In der praktischen Umsetzung beschränkt sich die dafür erforderliche aufwändige Analyse auf die wesentlichen Risiken.