

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 5 (1950)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Sind Flugzeugkatastrophen unvermeidbar?  
**Autor:** Streit, K.W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653765>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

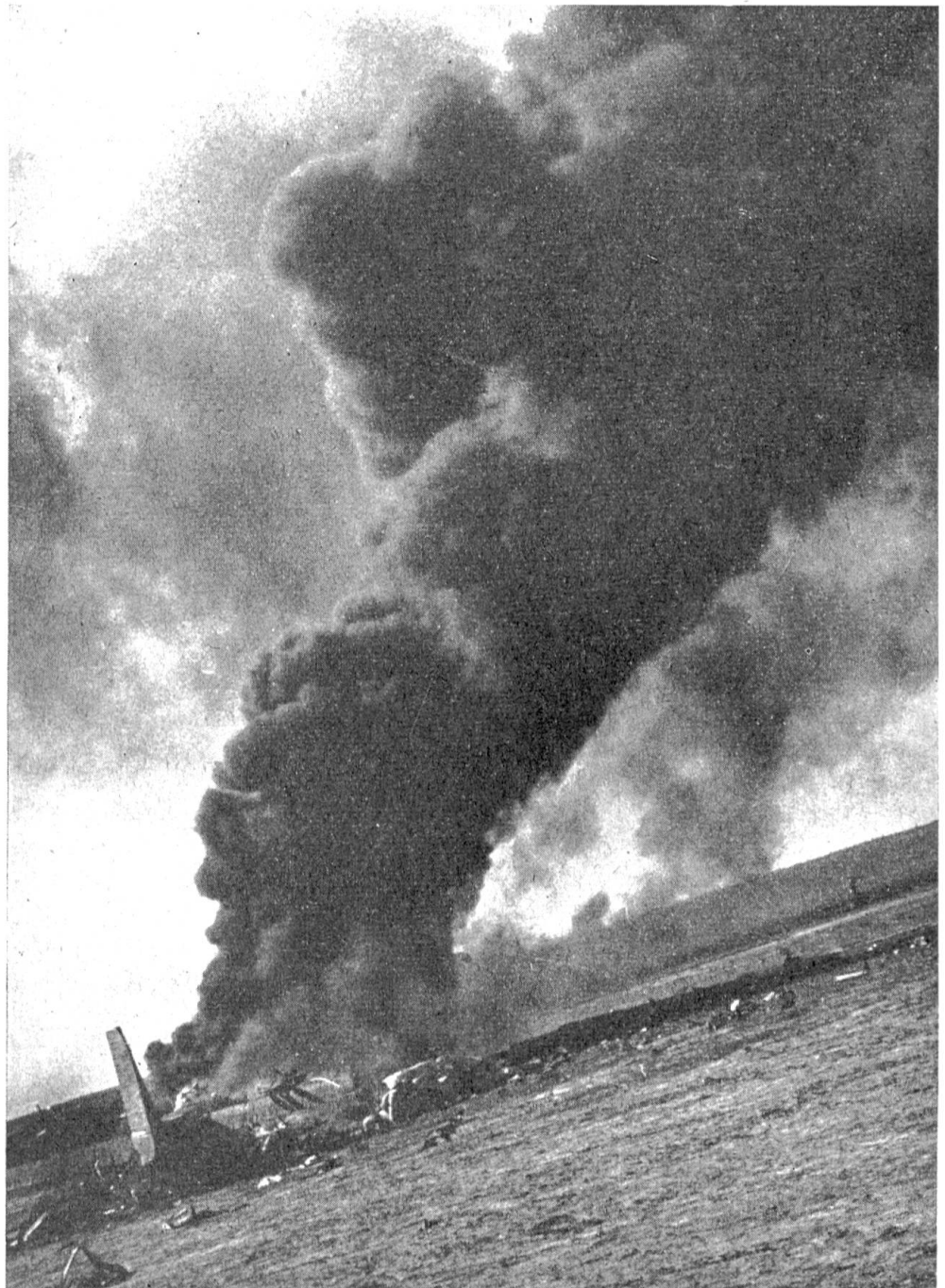
# Sind Flugzeugkatastrophen unvermeidbar?

Muß es „schwarze Tage der Luftfahrt“ geben?

Von K. W. Streit

Die Serie der Flugzeugkatastrophen, über die immer wieder in den Schlagzeilen der Presse berichtet wird, scheint nicht abzureißen. Man liest vom „Gesetz der Serie“, von „schwarzen Tagen der Luftfahrt“, aber man liest z. B. nicht, daß

sämtliche an einem Tag in der Welt passierenden Autounfälle — mit Toten und Verletzten sorgfältig aneinandergereiht, zweifellos in jeder Woche sieben „schwarze Tage der Kraftfahrt“ rechtfertigen würden. Ähnliches gilt, global betrachtet, von der Schifffahrt, der



„Unfreiwillige Bodenbe-  
rührung“ soll in Zukunft  
durch RADAR-Warnge-  
räte verhütet werden  
(Photos: Kurt W. Streit)

Eisenbahn und in ebensolchem Maße natürlich von der Luftfahrt. Das Ungewöhnliche bei letzterer Fortbewegungsart des Menschen liegt nur darin begründet, daß die weitaus größte Zahl der in aller Welt vorhandenen und fliegenden Flugzeuge militärischen Zwecken dienen, aus diesem Grunde viele Unfälle überhaupt nicht an die Öffentlichkeit gelangen und die wenigen Katastrophen in der Zivilluftfahrt, in einen Topf geworfen mit durchgesickerten Flugunfällen von Militärmaschinen, lassen den Eindruck der sich nur von Zeit zu Zeit wiederholenden „schwarzen Tage der Luftfahrt“ um so stärker werden, je außergewöhnlicher solche Katastrophen einzutreten pflegen. Wir sehen also, daß in Wirklichkeit die „Luftfahrt“ nicht vollkommener oder unvollkommener ist als alle von Menschen geschaffene Dinge, die mit dem Ausmaß ihres Versagens letztlich nichts anderes sind als ein begreifbares Spiegelbild des ewig menschlich Unvollkommenen.

#### **Auto gefährlicher als Flugzeug!**

Gleichwohl weisen die untrügbaren nüchternen Zahlen der Statistik ein Bild aus, das der zwar unabsichtlichen, aber sich stets wiederholenden publizistischen Propagierung der Verkehrsluftfahrt als „besonders gefährliche Fortbewegungsart“ genau das Gegenteil beweist.

Nehmen wir als Beispiel die Vereinigten Staaten als größte luftfahrende Nation der Erde. Auf allen Flughäfen der USA. starteten und landeten im Jahre 1949 3.052.000 Verkehrsflugzeuge. Das sind an einem einzigen Tag 8400 Start- und Landevorgänge oder alle zehn Sekunden ein ankommendes oder abfliegender Verkehrsflugzeug. In dem genannten Zeitraum wurden in diesem inneramerikanischen Luftverkehr nur vier Totalunfälle verzeichnet, bei denen 83 Todesopfer zu beklagen waren. Das sind 1,41 Verkehrsoffer auf 160.000.000 Passagierkilometer. Es müßte also ein Verkehrsflugzeug mit 450 Stundenkilometer Reisegeschwindigkeit den Äquator der Erde in 356.000 Stunden 4000mal umfliegen, ehe etwas passieren könnte, das einem Menschen das Leben kostet.

Ein inneramerikanischer Vergleich des Luftverkehrs mit den drei weiteren Verkehrsmitteln Eisenbahn, Omnibus und Personenkraftwagen offenbart indessen nicht nur eine „Gleichwertigkeit“ des modernsten Verkehrsmittels mit dem PKW., sondern sogar eine in gewissem Sinne noch höhere Sicherheitsquote.

In der Anzahl der Todesopfer, bezogen auf jeweils 160 Millionen Passagierkilometer steht

also der Luftverkehr keineswegs — wie angenommen werden müßte — an erster Stelle. Zwar erreicht er noch nicht die Sicherheitsfaktoren der Eisenbahn und des Omnibusses, aber es steht außer Zweifel, daß der laufende Rückgang der Todesopferzahl pro 160 Millionen Flugkilometer von 10,1 tödlich Verunglückten im Jahre 1936 auf 4,48 im Jahre 1938, 2,12 im Jahre 1944 und 1,24 im Jahre 1946 durchaus ermutigend ist, wenn man gleichzeitig berücksichtigt, daß allein während der Nachkriegsjahre das Streckennetz des betrachteten inneramerikanischen Luftverkehrs um rund 145% gegenüber 1945 zunahm.

#### **Die Unfälle im Weltluftverkehr**

Über die Zahl der Unfälle im Weltluftverkehr gibt der letzte Bericht der IATA (International Air Traffic Association) vom 17. Oktober 1949 Auskunft: 1947 kam auf je 35 Millionen Passagierkilometer 1 Unfall. Trotz einer Zunahme des Weltverkehrsnetzes um 27% im Jahre 1948 konnte das angeführte Verhältnis in diesem Jahr auf 1:49 Mill. verbessert werden, wobei die Zahl der Unfälle mit Todesfolgen von 32 im Jahre 1947 auf 20 im Jahre 1948 sank. Insgesamt 43 Luftverkehrsgesellschaften hatten 1948 überhaupt keinen Unfall zu verzeichnen. Darunter auch die innerhalb Deutschlands den Frankfurt a. Main-Berlin-Dienst durchführenden „American Overseas Airlines“ (AOA), die mit ihrem Atlantikverkehr alle bisher aufgestellten Sicherheitsrekorde brach: Vom 3. Oktober 1946 bis 31. Dezember 1949 beförderte sie in 19.200 Flügen über den Atlantik mehr als 350.000 Passagiere ohne einen einzigen Unfall. Seit Wiederinbetriebnahme der Strecke Frankfurt a. Main—Berlin wurden 3000 Flüge ohne Unfall durchgeführt. Allein im Jahre 1948 aber verzeichnete die Reichsbahn in der Bi-Zone 1129 Unfälle mit 275 Toten und Verletzten. Die Stadt Frankfurt a. Main im gleichen Zeitraum nicht weniger als 2716 Verkehrsunfälle mit 112 Toten und 1425 Verletzten. Mögen diese Vergleiche auch relativ zu werten sein, so zeigen sie aber doch, daß die Wahrscheinlichkeit einen Unfall zu erleben für das Einzelindividuum auf der Straße sicherlich größer ist als in der Luft.

Dennoch gibt es — wenn auch nicht schwarze Tage — so doch „schwarze Wochen“ des Luftverkehrs. Merkwürdigerweise häufen sich alljährlich zu bestimmten Jahreszeiten die Unfallmeldungen. Vornehmlich im Spätherbst und im Spätfrühjahr. Die Monate November



*Der Mensch am Steuer bleibt immer unzulänglich*

und April besitzen in Pilotenkreisen eine gewisse Anrühigkeit. Die Ursache hierfür ist der nach wie vor größte Feind des Luftverkehrs: Das Wetter. Bodennebel, niedrige Wolken (unterkühlt, mit Vereisung) sind gefährlicher als tiefste Temperatur außenbords.

#### **Unsicherheitsfaktor „Wetter“**

An der prozentualen Verteilung der verschiedensten Unfallursachen an der Gesamtzahl der Unfälle hat sich im Luftverkehr seit den Jahren vor dem Kriege nichts geändert: Nach den Wetterbedingungen folgen die Füh-

rungsfehler. Beide zusammen erreichen einen Anteil von rund 50%. Es folgen Mängel der Bodenorganisation, die zu einem gewissen Teil mit in die Kategorie der „Führungsfehler“ hineinreichen, Unfälle infolge Triebwerkstörungen bei Abflug und Landung, wenige Konstruktionsfehler und stets einige Fälle mit „Feuer an Bord“.

Die Bemühungen, den Unsicherheitsfaktor „Wetter“ auszuschalten, gehen zurück bis in die Anfangsjahre des Luftverkehrs. Die funktechnische Pionierarbeit, die der deutsche Luftverkehr in den zwanziger und dreißiger



Jahren mit der Erprobung und Einführung von Nachtflug-, Blindflug- und speziell Blindlandeverfahren leistete, ist international anerkannt. Die ZZ-Blindlandung erlangte Weltberühmtheit und wird noch heute von den alten Verkehrspiloten europäischer Gesellschaften gern geflogen und das kürzlich von der ICAO (International Civil Aviation Organisation) als internationales Standardverfahren vorgeschlagene „Instrument Landing System (ILS)“ ist nichts anderes als eine Verbesserung des von der Firma Lorenz entwickelten UKW-Baken-Blindlandeverfahrens, das vor dem Kriege bereits auf 71% aller europäischen Verkehrsflughäfen installiert war. In den USA. ging man eigene Wege und die in weiten Teilen des Landes außerordentlich günstigen Wetterverhältnisse führten dazu, daß das „Wetterproblem“ erst verhältnismäßig spät in Angriff genommen wurde. Abweichend von dem im vielsprachigen Europa in der Blindflugnavigation üblichen Funktelegraphieverkehr nach dem Q-Gruppensystem erlaubte dort die Gleichsprachigkeit des ganzen Kontinents die Verwendung des Funksprechverkehrs. Als nun nach dem zweiten Weltkrieg nicht nur ganz plötzlich ein täglich zunehmender Nordatlantikverkehr entstand, sondern inmitten Europas infolge der Besatzungszonen auch ein verhältnismäßig großes amerikanisches Lufthoheitsgebiet vorhanden war, brachten die verständlicherweise mitimportierten US-Luftnavigations- und Flugsicherheitsverfahren mit dem grundlegenden Unterschied des Funksprechens an Stelle der Funktelegraphie ein erhebliches Durcheinander in das Weltluftverkehrsgefüge. Es trat zum ersten Mal die Notwendigkeit zutage, im Interesse der Luftverkehrssicherheit in allen Ländern der Erde einheitliche Funk- und Navigationsmethoden einzuführen. Tatsächlich war im Jahre 1946 ein französisches Flugzeug das erste Opfer dieser Uneinheitlichkeit. Der von Paris kommende Pilot konnte mit der Bodenfunkstelle in Frankfurt keine Verbindung aufnehmen, da er die englische Sprache nicht beherrschte. Er fiel wenige Kilometer vor dem Flughafen Rhein/Main entfernt in den Wald. Alle Besatzungsmitglieder fanden den Tod.

### **Blindlandegeräte und Radar**

Zunächst suchte man einen Kompromiß: Sämtliche Verkehrsflughäfen der US-Zone erhielten neben den Funksprechgeräten Telegraphiegeräte und alle übrigen europäischen Flughäfen richteten zusätzlich Funksprech-

verbindung ein, um Flugzeuge der USA. bedienen zu können. Inzwischen ging die Diskussion um ein endlich hochprozentige Sicherheit versprechendes Blindlandeverfahren weiter. Die Lorenzanlagen auf den europäischen Häfen waren durch die Kriegsfolgen weitgehend zerstört. Durch die Erfindung der Funkmesspeilung (RADAR) war der Luftfahrt ein weiteres ausgezeichnetes Navigationshilfsmittel gegeben worden. Aus ihr wurde das „Ground Controlled Approach System (GCA)“ — ein Blindlandeverfahren, bei dem der Pilot nur die Anweisung des Peilflugleiters am Boden zu befolgen braucht, um sicher zu Boden zu kommen — entwickelt und eingehende Erprobung bei der US-Marineluftwaffe ergaben, daß das ILS-Verfahren, zusammen mit dem GCA durchgeführt, zu der gegenwärtig sichersten Schlechtwetterlandemethode wurde. So konnte im Sommer vergangenen Jahres die ICAO diese Verfahrenkombination als Standardverfahren anerkennen und die Mitgliedsstaaten ersuchen, möglichst umgehend alle Verkehrsflughäfen damit auszurüsten. Diese Ausrüstung aber ist sehr kostspielig und es werden Jahre vergehen, ehe auch nur 50% aller gegenwärtig angefliegenen Verkehrsflughäfen mit den Geräten versehen sind. Bis dorthin werden die strengen Flugsicherheitsbestimmungen, die teilweise Start und Landung verbieten, wenn die Wolken unter 200 m über Grund absinken und die Sicht auf weniger als 4 km zurückgeht, aufrecht erhalten bleiben müssen. Schlechtwetter wird also auch noch in den nächsten zwölf Monaten das Hauptproblem des Luftverkehrs bleiben, wenn auch in absehbarer Zukunft in stetig verringertem Umfang. In Westdeutschland sind von neun nur die beiden Verkehrsflughäfen Frankfurt a. Main/Rhein und Berlin-Tempelhof mit ILS/GCA-Anlagen versehen. Dennoch werden beide Verfahren wohl eine Grundlage aber keine endgültige Heilung bedeuten. Es geht darum, den Piloten trotz Wolken und Nebel wirklich sehend zu machen, zumindest während der letzten Phase des Landevorganges. Startbahnheizungen, die den Nebel auflösen, sind zu kostspielig. Es bleibt also nur Ultrarotstrahlung oder die völlige Mechanisierung des Start- und Landevorganges durch Fernsteuerung.

### **Menschen sind immer unzulänglich!**

Solange Menschen am Steuer sitzen, werden sich Unzulänglichkeiten in der Führung eines Flugzeuges ebensowenig ausschalten lassen, wie

in einem Kraftwagen. In entscheidenden Augenblicken aber wird — auch bei genereller Fernsteuerung — immer der Mensch eingreifen müssen. Der Prozentsatz von Unfällen, die auf das Versagen irgendwelcher Personen zurückzuführen sind, die an der Führung des Flugzeuges maßgeblichen Anteil haben, ist also kaum zu vermeiden. Er hat mit etwa 18 bis 20% seine günstigste Quote erreicht.

### Die Hauptursachen der Katastrophen

Triebwerkstörungen sind beim Abflug und unmittelbar vor der Landung am gefährlichsten. Das Gefahrenmoment selbst wird sich nie ganz beseitigen lassen. Auch der Automobilist ist trotz bester Pflege seines Motors nie gegen einen überraschenden Versager gefeit. Aber die internationalen Flugsicherheitsbestimmungen stellen sehr hohe Anforderungen an die heute gebräuchlichen zwei- und viermotorigen Verkehrsflugzeugmuster. Jedes eingesetzte zweimotorige Flugzeug muß voll beladen mit einem Motor nicht nur flugfähig, sondern sogar bis zu einer gewissen Sicherheitshöhe steigfähig sein und von jedem viermotorigen Muster wird verlangt, daß es selbst bei Ausfall von zwei Triebwerken auf einer Seite bei allen besetzten Plätzen seine Flug- und Steigfähigkeit nicht verlieren darf. Der verlangte Leistungsüberschuß dieser Muster im Ein- bzw. Zweimotorenflug ist also sehr hoch, und daß diese Flugzeuge den Sicherheitsvorschriften tatsächlich entsprechen, stellte vor Jahresfrist eine französische „Constellation“ unter Beweis, als sie auf dem Wege von den Azoren nach Casablanca die Leistung zweier Motore durch Brand verlor und trotzdem mit den restlichen laufenden Triebwerken die 2000 km bis zum Ziel sicher zurücklegte.

Die in früheren Jahren sehr stark gefürchtete „Vereisung“ ist durch die Konstruktion heizbarer Tragflächen- und Steuerflächennasen weitgehend beseitigt. Ab und zu sich noch ereignende Vereisungsunfälle sind entweder auf ein Versagen dieser Anlage oder aber auf den Ausfall des Funkverkehrs infolge vereister Antennen zurückzuführen.

Um den gegenwärtig schon sehr niedrigen Prozentsatz schwerer Flugzeugunfälle noch weiter zu verringern gibt es also zwei wesentliche Ansatzpunkte: Die Allwetterflug-sicherheit und der Ausbau der Bodenorganisation; beide Dinge sind von eminenter Wichtigkeit nicht nur für die sich langsam vollziehende Einschaltung des

Luftverkehrs in die Kategorie der „Massenverkehrsmittel“, sondern vor allem auch für die Erreichung eines höheren Rentabilitätsfaktors.

„Schwarze Tage der Luftfahrt“ gibt es nicht mehr als schwarze Tage der Eisenbahn, des Automobils und der Schifffahrt. Der zivile Luftverkehr kann sich mit seinem Sicherheitskoeffizienten mit allen messen und Unfälle von Militärflugzeugen — für die naturgemäß andere und lockere Sicherheitsbestimmungen gelten — sollten stets unter einem anderen Gesichtspunkt betrachtet werden. Nichts dokumentiert indessen besser die Tatsache des Alltäglichen und damit des Heranreifens des Flugzeuges vom ungewöhnlichen zum gewöhnlichen Verkehrsmittel, als das fortschreitende Sinken der Flugpreise, die in den USA. im Zweitklassluftverkehr (Air-Coach-Service) in diesem Jahre erstmalig niedriger liegen als die Eisenbahnfahrpreise der gleichen Strecke, die das Flugzeug aber fünfmal schneller bewältigt.

## DER BLICK INS KLEINE



*Es wird wohl kaum ein Leser erraten, was dieses beinahe ornamentale Kristallgefüge sein soll. Nun, es ist die sehr stark vergrößerte Aufnahme einer — Kinderträne! Das in der Tränenflüssigkeit enthaltene Salz kristallisiert beim Auftrocknen aus und so entsteht dieses hübsche Gitter von feinsten Kristallskeletten.*