**Zeitschrift:** Protar

**Herausgeber:** Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

**Band:** 11 (1945)

**Heft:** 6

**Artikel:** Besteht Blitzgefahr beim Luftfahrzeug?

**Autor:** Horber, Heinrich

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-363107

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 16.07.2025

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

Abb. 5
Lastensegler-Invasion
Diese Aufnahme zeigt einen ganzen Schwarm von Lastenseglern, die von alliierter Seite jenseits des Rheins abgesetzt worden sind. Das Bild wurde von einem Flugzeug der RAF am 26. 3. 45 anlässlich einer der grossen Luftlande-Aktionen aufgenommen.

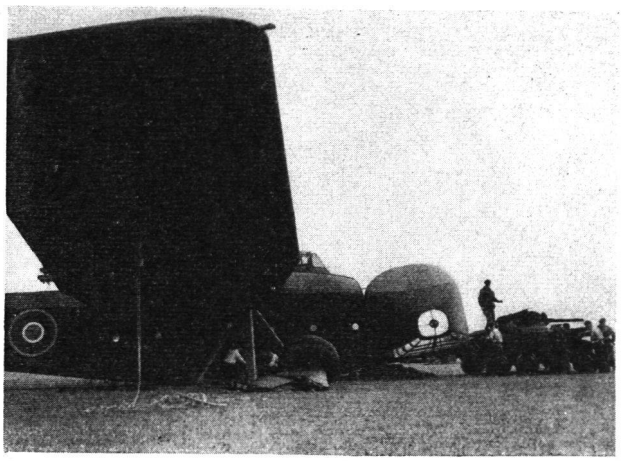

Abb. 6
Ein britischer HAMILCAR-Segler wird mit einem Tank beladen.

ber mit riesigen Lastenseglern im Schlepptau, über dem Wolkenmeer frontwärts gegen das Innere Deutschlands vordrangen, um den kämpfenden Truppen auf schnellstem Wege Nachschub an Mannschaften, Waffen und Munition zu bringen.

Im Morgengrauen des 24. März ging östlich des Niederrheins eine ganze Luftlandearmee, bestehend aus 30'000—40'000 Mann, nieder, welcher die Aufgabe zufiel, die Rheintraversierung der Truppen Montgomerys zu sichern und mit den übergesetzten Divisionen sofort Fühlung zu nehmen.

Mit diesen grossdimensionierten Riesensegelflugzeugen wurden Tanks und andere Kriegsfahrzeuge am östlichen Rheinufer abgesetzt.

Die eminenten Vorteile der Lastensegler im Kriegseinsatz liegen darin, dass solche (wie bei den in den Abb. 4 und 6 gezeigten) imstande sind, grösste Lasten an Menschen und Material durch die Lüfte zu tragen, wobei sie nicht auf Flugplätze angewiesen sind, sondern auch in schwierigem Gelände und auf engem Raum landen können. Das Segelflugzeug hat somit seine Berechtigung als modernes Kriegshilfsmittel in aller Deutlichkeit bewiesen.

Da über Europa nun die Waffen ruhen, so hat das Segelflugzeug als Kriegshilfsmittel seine Rolle auf unserem Kontinent ausgespielt.

Bei den Auseinandersetzungen zwischen Alliierten und Japanern dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass auch dort die Lastensegler dazu berufen sein werden, eine nicht minder wichtige Rolle im fernöstlichen Kriegsgeschehen mitzuspielen.

# Besteht Blitzgefahr beim Luftfahrzeug? Von Heinrich Horber, Frauenfeld

Erst seitdem die sogenannte «Schönwetterfliegerei» eine überwundene Sache ist und man heute im Blindflug in und über den Wolken dahinfliegt, kann von einer Blitzgefahr für Flugzeuge gesprochen werden. Insbesondere trifft dies zu seit der Einführung der sogenannten Ganzmetallflugzeuge, welche die alten Holz- und Leinwandkonstruktionen bis auf einige Ausnahmen sozusagen verdrängt haben.

In Laienkreisen herrschen über Wesen und Ausmass der Blitzgefahren für Flugzeuge heute noch ganz unbestimmte, unzutreffende Ansichten. Man begegnet dabei hin und wieder den Fragen: «Wie entstehen diese Blitzeinschläge?» «Sind solche immer harmloser Natur oder können durch sie auch grössere Zerstörungen hervorgerufen werden, die zum Absturz eines Flugzeuges führen?» «Zeigen die Störungen in den Funkgeräten nicht zeitig genug solche Gefahren an und warum weichen die Flugzeuge einem Gewitter nicht rechtzeitig aus?»

Mancher Militär- oder Verkehrspilot hat seine Maschine schon des öftern an Gewittern vorbei oder durch Gewitter hindurch gesteuert, ohne von atmosphärisch-elektrischen Ladungen, die sein Flugzeug trafen, irgend etwas verspürt zu haben. Mitunter hat man jedoch an Militär- und Verkehrsflugzeugen nach deren Landung feststellen können, dass sie vom Blitz erfasst wurden, ohne dass jedoch nennenswerter Schaden entstanden ist.

Was den Gesichtspunkt der Sicherheit für die Insassen anbelangt, so konnte man bisher in allen Fällen die Feststellung machen, dass in keinem einzigen Fall Personenschäden eintraten oder dass die Maschine ihren Flug nicht fortsetzen konnte. Die belanglosen Blitzschlagschäden an Flugzeugen beschränkten sich auf herausgeschmolzene Löcher in der Rumpf- oder Flügelaussenhaut, im Seiten-

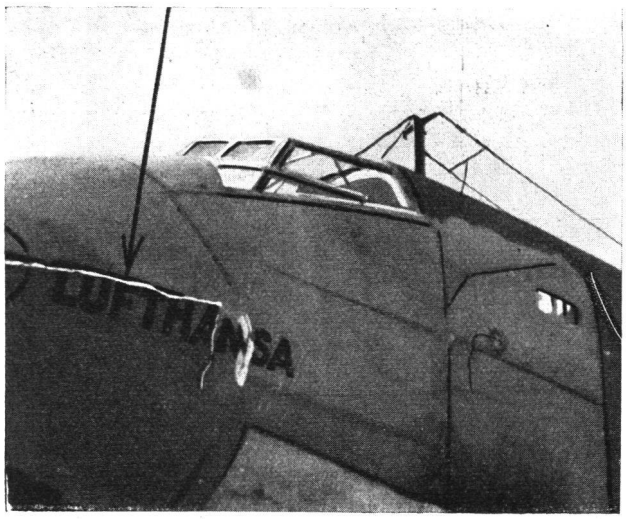


Abb. 1
Der Weg des Blitzes längs des Rumpfes ist deutlich zu erkennen.

ruder oder im Stabilisator. Ferner erfolgten Blitzschläge, die eine Beschädigung der Rumpfspitze (Bug genannt), der Fahrwerkverkleidungen oder einzelner Heckteile zur Folge hatten (siehe Abbildung 2: durch Blitzschlag beschädigte Rumpfspitze einer Ju-90). Ebenfalls hat man Schäden in den Radiopeilgeräten sowie ein Abschmelzen der Schleppantennen wahrgenommen.

Der Autor hat sich seinerzeit bei der «Swissair», Schweizerische Luftverkehr A.-G., über eventuell gemachte Erfahrungen bei Blitzschlägen in Flugzeuge eingehend erkundigt. Wie die «Swissair»-Flugleitung darauf bekanntgab, hat man auch an ihren Maschinen schon Blitzspuren an Steuerflächen, Propellern und an Tragflügeln feststellen können. Ebenfalls wurde bei einem Gewitterfluge auf solche Weise eine Scheibe im Pilotenraum beschädigt; jedoch sind Beschädigungen ernster Natur bei den «Swissair»-Flugzeugen nie vorgekommen.

Aus allen diesen Beschädigungen harmlosester Art dürfte angenommen werden, dass ein modernes Ganzmetallflugzeug in der Luft durch Blitzschlag nicht allzusehr gefährdet ist und keinerlei Risiken läuft. Eine solche Feststellung wird man jedoch nicht als hundertprozentig bejahen dürfen. Obwohl die Passagierkabinen der modernen Flugzeuge von der Leichtmetall-Aussenhautbeplankung durch schalldichtes Material isoliert sind, so können die Insassen immerhin unter Umständen einen elektrischen Schlag erhalten. Ausserdem besitzt ein Flugzeug Benzintanks und Brennstoffleitungen. Sollten solche auch nur eine kleinste Undichtigkeit aufweisen, aus der Benzindämpfe austreten könnten, so bestünde die Möglichkeit, dass ein Funke — ohne dass es sich um einen Blitz, sondern lediglich um eine sogenannte Influenzwirkung zu handeln braucht — eine Explosion hervorrufen könnte. Katastrophale Fälle, die aus solchen Ursachen resultierten, wurden jedoch bis heute keine bekannt.

Sollen nun alle die eingangs gestellten Fragen beantwortet werden, so müssen wir uns zuerst mit den *Ursachen* der Blitzeinschläge in Flugzeuge befassen. Solche Einschläge ereignen sich fast ausnahmslos beim Durchfliegen von Gewitterwolken. Es dürfte allgemein interessieren, welche elektrischen Vorgänge nun in diesen Wolken herrschen und wie stark ihre Aufladung ist.

Eine Wolke besteht bekanntlich aus kleinen und kleinsten Wassertröpfchen. Unsere Segelflieger wissen es am besten, dass besonders in und unter Kumuluswolken — den Hauptträgern von Gewittererscheinungen — starke, aufwärts gerichtete Luftströmungen vorhanden sind. In diesen aufsteigenden Luftströmungen werden die Wassertröpfchen auf das feinste zerstäubt. Dies hat zur Folge, dass dadurch *Elektrizität* frei wird. Dabei werden die kleineren Tröpfchen, die *negativ aufgeladen* sind, an den oberen Rand der Wolke geführt. Die grossen Tröpfchen dagegen, welche *positive* Aufladung besitzen, sammeln sich am unteren Wolkenrand. Demzufolge herrscht also in der Wolke selbst ein grosser *Spannungsunterschied.*

Ein Flugzeug kann beim Durchfliegen solcher Wolken nun selbst *Ladungsträger* werden, d. h. mit andern Worten: Es kann rein mechanisch dieselbe Rolle spielen wie ein Draht, dessen beide Enden man in die Buchsen einer Steckdose einführt, wobei Kurzschluss entsteht.

Durchquert das Flugzeug also Wolken mit grossem Spannungsunterschied, so gibt es den Anlass zum Ausgleich der gewaltigen Energien, denn die Oberflächen des Flugzeugkörpers sind in diesem Falle mit mehr oder weniger grossen Mengen statischer Elektrizität aufgeladen.

Das Flugzeug bewirkt also die Ueberbrückung der Distanz der positiv und negativ aufgeladenen Wolkenteile, wodurch der Ausgleich, also der Blitzschlag, entlang dem Flugzeug, quer oder vertikal oder entlang der Schleppantenne stattfindet.

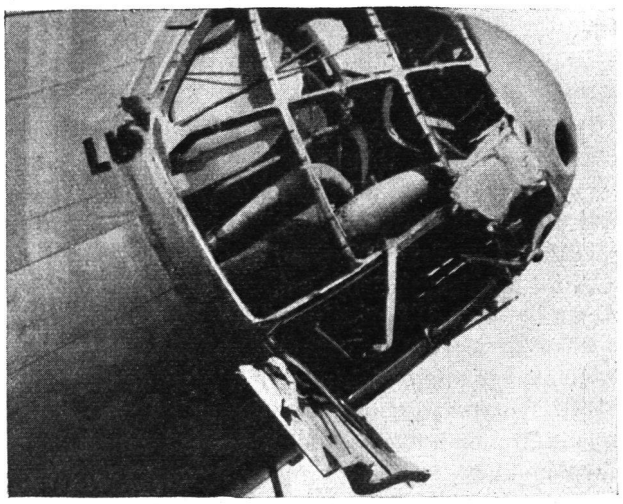

Abb. 2
Durch Blitzschlag beschädigter Rumpfbug

Fliegt eine Maschine mitunter durch Hagel- und Schneegestöber, so werden durch das Aufprallen der Hagelkörner oder Schneeflocken auf ihre Metallaussenhaut die Eisteilchen oder Wassertröpfchen aufs feinste zerstäubt, was zur Folge hat, dass hier wiederum Elektrizität frei wird. Die Wolke gibt Teile ihrer Ladung ans Flugzeug ab, was zu einer hohen elektrischen Aufladung der Maschine führen kann.

Landet z. B. ein solches mit Elektrizität aufgeladenes Ganzmetallflugzeug, so bleibt die hohe Spannung darin längere Zeit erhalten, da es durch die *Gummibereifung seines Fahrwerks* und des *Pneuheckrades* gegen den Boden *völlig isoliert* ist.

Oeffnet nun beispielsweise ein Monteur eine Klappe oder eine Türe am Flugzeug und kommt er dabei mit einem Metallteil der Maschine in Berührung, so trifft ihn ein elektrischer Schlag, der so stark sein kann, dass er den Monteur zu Boden wirft.

Bei Flugzeugen der «Swissair» z. B. hat man diese unangenehmen und gefährlichen Erscheinungen dadurch gebannt, dass man die Flugzeuge am Schwanzsporn oder Heckrad mit einem kleinen, leitenden Schleppdraht ausrüstete, welcher die Elektrizität beim Aufsetzen des Flugzeuges zum Erdboden hin abführte. Bei modernsten Maschinen wird neuerdings nun allgemein eine Bereifung verwendet, die durch einen besondern Zusatz zum Gummi der Laufräder leitend gemacht wird.

Was nun die Frage anbetrifft, ob eventuelle Störungen im Funkgerät eines Luftfahrzeuges keinen zuverlässigen Anhaltspunkt für die Höhe der elektrischen Aufladung der Maschine oder für die in den Wolken vorhandenen elektrischen Energien geben könnten, so muss diese Frage verneint werden. Während des Fluges ist ein Gewitter sehr schlecht zu erkennen. Gefährliche Gewitter befinden sich meistenteils in einer Front von Kaltlufteinbrüchen. Da solche eine Ausdehnung von mehreren hundert Kilometern besitzen, so können diese nicht umflogen werden. Ebenfalls ist ein Ueberfliegen solcher Gewitterzonen nicht möglich, denn diese reichen öfters sehr hoch, teilweise bis in die Stratosphäre hinauf! Den lokalen, bzw. örtlichen Gewittern, die ja meistens im Hochsommer auftreten, können die Piloten dagegen sehr gut ausweichen. Man erkennt solche örtliche Gewitter an den schönen, sich hochtürmenden Kumulus-Wolkenballen.

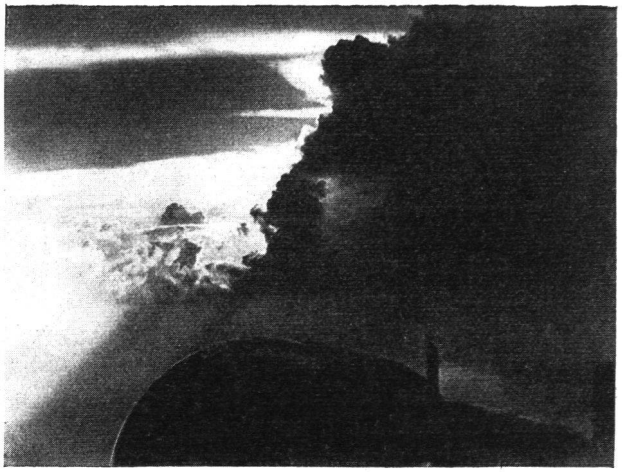

Abb. 3

Flug vor einer Gewitterfront. (Die Aufnahme ist vom Flugzeug aus gemacht worden. Unten im Bilde ist die steuerbordseitige Motorenverkleidung sichtbar.)

Somit kommen wir zu dem Schlusse, dass Blitzeinschläge in Flugzeuge bei guter, sorgfältiger Wetterberatung durch die flugmeteorologischen Stellen sich auf wenige Ausnahmefälle beschränken lassen. Wir wissen ausserdem, dass z. B. alle bis heute in der Verkehrsluftfahrt bekannt gewordenen Fälle von solchen Blitzeinschlägen *harmlos verlaufen* sind, so dass sie für Menschen und Flugmaterial keine direkte Gefahr brachten.

# Après six ans de guerre

par **L.-M. Sandoz**, Dr. ès sciences

L'organisation d'hygiène de la Société des Nations a publié, il y a quelques mois déjà, une fort captivante étude donnant un aperçu très objectif de l'état sanitaire général de l'Europe, sans quitter jamais les sentiers de l'objectivité. Si l'on veut se faire une idée d'ensemble actuelle de la question, il faut s'efforcer de confronter les données les plus diverses publiées dans la presse médicale, dans certaines monographies et demeurer pénétré d'esprit critique.

Non pas que l'on ne doive point reconnaître le caractère impératif des faits, mais parce qu'il est humain de n'accorder attention qu'à tout ce qui sort de l'ordinaire et apporte une allure sensationnelle. Une semblable question traité sous l'angle statistique serait tellement impavide et dépourvue d'éléments affectifs qu'elle ne pourrait jamais intéresser la masse dans son ensemble. D'ailleurs, scientifiquement, la situation évolue avec une telle rapidité qu'il est présentement difficile de brosser un tableau d'ensemble réellement valable. Cependant, comme l'on ne vit pas que de science s'il faut en croire l'opinion, mais d'aliments bel et bien matériels, pris dans une ambiance aussi confortable et hygiénique que possible, la situation présente est bien faite pour solliciter l'attention des médecins et des hygiénistes.

Définir abruptement l'état sanitaire de l'Europe par une phrase laconique est impossible. Tous les renseignements communiqués en dépit de la guerre, par des personnes autorisées, *af-*