

Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 11 (1945)
Heft: 4

Artikel: Walken-, bzw. Kondensstreifenbildungen durch Flugzeuge
Autor: Horber, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-363093>

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: 20.02.2026

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

Luftschutz obliegenden Aufgaben in ihrer ganzen Tragweite einzuschätzen weiss und ihm deshalb auch den nötigen Schutz angedeihen lässt. Die ausgesprochenen Strafen zeigen das zur Genüge.

Heute, nachdem die Verdunkelung aufgehoben ist, werden sicherlich die Uebergriffe gegenüber Luftschutzangehörigen zahlenmässig zurückgehen. Bestimmt hat sich auch, in Anbetracht des Kriegsgeschehens, bei der Zivilbevölkerung ein grösseres Verständnis für die verschiedenen Luftschutzmassnahmen eingestellt. Immerhin sind auch jetzt noch Uebergriffe möglich. Der Luftschutz kommt

auch heute noch mit der Zivilbevölkerung in Berührung; denken wir an die Instruktion der Hausfeuerwehren oder die Beschaffung ihrer Ausrüstung (Schutzhelm, Eimerspritze).

Für uns Luftschutzangehörige besteht aber deswegen keineswegs Grund zur Resignation, im Gegenteil. Da wir wissen, dass uns seitens der zuständigen Militär- und Verwaltungsstellen Unterstützung und Schutz gewährt wird, werden wir auch weiterhin darnach trachten, die uns gestellten Aufgaben pflichtbewusst und dienstfreudig zu erfüllen. *Or.*

(Le texte français de cet aperçu paraîtra dans l'un des prochains numéros.)

Wolken-, bzw. Kondensstreifenbildungen durch Flugzeuge

Von Heinrich Horber, Frauenfeld

Eine Naturerscheinung, die seit Beginn der Kriegsfliegerei immer häufiger auftritt und die wir auch hierzulande bei allfälligen Grenz-, bzw. Luftraumverletzungen ausländischer Flugzeuge, aber auch bei Höhenflügen unserer Militärflieger

Hauptmann *Luzius Bärtsch* am 19. November 1928 mit einem Jagdeinsitzer AC 1 (Konstruktion Alfred Comte) auf 10'000 m Höhe anstieg. In einem grossen Gebiet der Ostschweiz konnten diese mächtigen Wolkenschweife beobachtet werden,



Langsam und hauchdünn beginnt bei der Ju 88 die Bildung der Kondensstreifen in Höhe des Leitwerkes. Immer mehr verdichten sich die Streifen, bis schliesslich eine dicke Nebelwolke entsteht.

des öfters zu sehen bekommen, sind die eigenartigen Wolken- und Streifenbildungen am Himmel.

Wir erinnern uns dabei an einen ähnlichen Vorgang: an den sogenannten «Himmelsschreiber» der Vorkriegszeit, der mit seinem Flugzeug im Auftrag von Grossfirmen hin und wieder verschiedene Reklamenamen ins blaue Himmelszelt hineingeschrieben hat.

Die Himmelsschrift jedoch beruht auf chemischer Grundlage, währenddem die hier besprochenen Wolkenbildungen mehr oder weniger atmosphärischen Ursprungs sind.

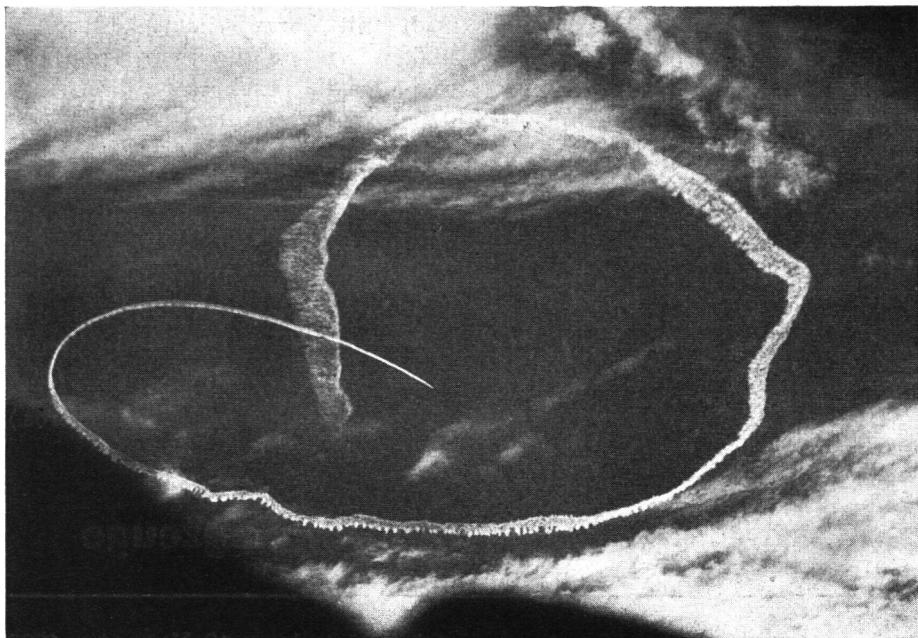
In der Schweiz ist eine solche erste, eigenartige Wolkenbildung im Jahre 1928 beobachtet worden. Dies war bei Anlass eines Fluges um den schweizerischen Höhenrekord, bei dem der inzwischen tödlich verunfallte Fliegerinstruktor

und mancher Besucher war sich zur damaligen Zeit dessen Ursache nicht bewusst und staunte fragend und sinnend vor dem vermutlichen eigenartigen «Naturschauspiel».

Im folgenden Jahre, 1929, ebenfalls bei Anlass eines Höhenrekord-Flugversuchs in Deutschland, der mit einer «Junkers» W 34 unternommen wurde, zeigten sich in grosser Höhe solche Wolkengebilde.

Diese Erscheinungen waren für die damaligen Rekordflieger der Junkerswerke eine Überraschung, wobei sie annehmen mussten, dass es sich um Motordefekte handeln würde und den Flug dabei abbrachen. Nach deren Landung wurde jedoch festgestellt, dass das «Herz» des Flugzeugs, d. h. der Motor, einwandfrei in Ordnung war.

Heute weiss man, dass die heissen Flugmotorenauspuffgase, die mit Wasserdampf gesät-



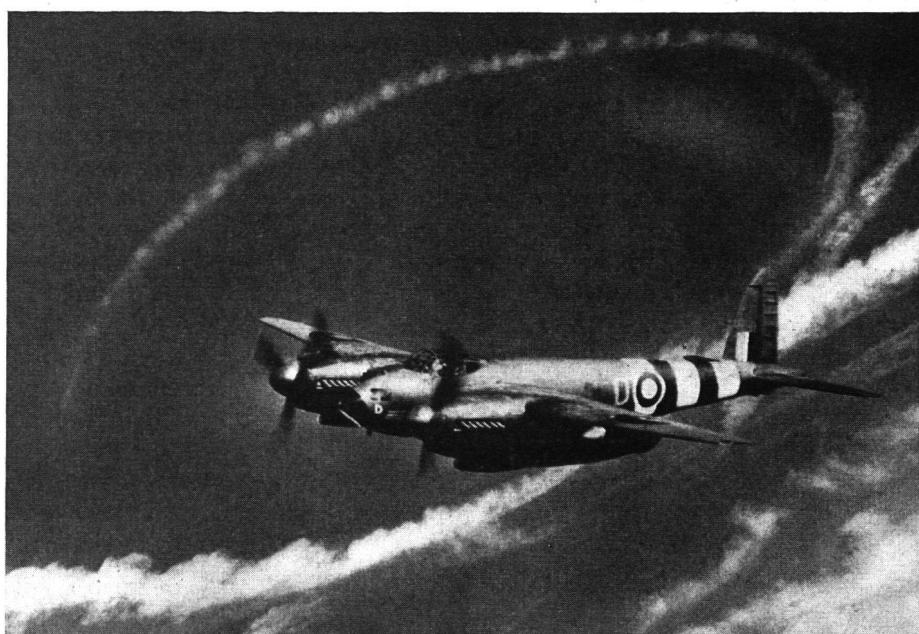
Kondensstreifen am Himmel,
vom Flugzeug aus aufgenommen.

tigt sind, den Anlass zu diesen Wolkenstreifenbildungen geben. Der im Auspuff vorhandene Wasserdampf wird durch Kondensation oder Sublimation in Form von Nebelstreifen oder Wolken aus feinsten Eiskristallen sichtbar. Ist nun bei entsprechenden Temperaturen in der Atmosphäre und bei einem *bestimmten Feuchtigkeitsgehalt der Luft* eine gewisse Bereitschaft zur Wolkenbildung vorhanden, so dehnen sich die Kondensstreifen aus und bilden später eine Wolke, deren Ursprung nicht mehr erkennbar ist und die völlig einer *meteorologischen* Wolke gleicht. Im allgemeinen verschwindet das Kondensat bald wieder, weil die Luft vom Flugzeug abwärts beschleunigt wird, was einer Wolkenbildung entgegenwirkt, da unsere meteorologischen Wolken durch Hochsteigen feuchter Luft entstehen, die sich infolge der Druckabnahme beim Steigen

ausdehnt und gleichzeitig dabei abkühlt. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft kondensiert sie in mehr oder weniger grosser Höhe.

Das Kondensieren, also der Uebergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand wird bei der Nebelstreifenbildung der Flugzeuge durch einen äussern Anlass beschleunigt, und zwar durch die Russelchen des Auspuffs.

Beim Sublimieren geht das Wasser der Auspuffgase vom dampfförmigen, sofort in den festen Zustand über; es bilden sich dabei feinste Eiskristalle. Der Wasserdampfgehalt in den Abgasen des (oder der) Flugmotoren ist demzufolge entscheidend für die Stärke der Nebelstreifenbildung. Er ist abhängig von der Zusammensetzung des Motorenbetriebsstoffes, der in der Hauptsache aus Kohlenwasserstoffen besteht, weil diese Verbindungen die höchste Verbrennungswärme besitzen



Mosquito-Bomber der RAF.
Im Hintergrund sind Kondensstreifen-Bildungen (von andern Flugzeugen herrührend) sehr gut sichtbar.

und sich mit der Verbrennungsluft leicht mischen lassen. Durch den Propellerstrom werden die heissen Auspuffgase nach dem Abströmen aus den Auspuffrohren mit der Aussenluft vermischt. Bei einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre tritt die Kondensation, also Nebelstreifenbildung ein. Der Vorgang ist ähnlich wie bei natürlicher Wolkenbildung, mit dem Unterschied, dass der in den Auspuffgasen enthaltene Wasserdampf sich blitzschnell abkühlt, sich gleichzeitig mit einer grossen Zahl von Luftteilchen vermischt und demzufolge sofort kondensiert oder sublimiert.

Den Kriegspiloten ist bei ihren Flügen über Feindesland das Auftreten solcher Wolkenstreifen wenig erwünscht. Der Grund hiezu liegt darin, dass der Fliegerabwehr dadurch das Erkennen des Flugzeugs (bzw. der Flugzeuge) und das Zielen erleichtert wird. Ueberdies ist aus der Zahl solcher Wolkenstreifen die Anzahl der einfliegenden gegnerischen Flugzeuge feststellbar.

Dies ist ein Grund, dass bei den Kriegsführern auch in dieser Hinsicht nichts unterlassen wird, um Mittel und Wege zu finden, die die Streifen- bzw. Wolkenbildung verhindern sollen.

Versuche in dieser Richtung haben jedoch bis heute noch zu keinen vollkommenen Resultaten geführt.

Eine Möglichkeit, diese Wolkenbildungen zu verhindern, bestände darin, den Abgasen durch Kühlung das Wasser zu entziehen. Bei einem solchen Verfahren müssten die heissen Auspuff-

gase vor ihrer Vermischung mit der Luft, unter ihren Taupunkt abgekühlt werden. Dazu wären jedoch allzu grosse Kühlvorrichtungen, bzw. grosse Kühlflächen notwendig, an deren Verwendung aus verschiedenen technischen Gründen (Mehrgewicht und vermehrter Luftwiderstand beim Flugzeug für militärische Zwecke) vorerst nicht zu denken ist.

Die einfachste Lösung dieses Problems wurde dadurch gefunden, dass die Kriegspiloten mit ihren Maschinen tiefer liegende Luftschichten mit einem andern Sättigungsverhältnis aufsuchen. Durch Drosseln der Motoren wird dem Auspuff weniger Wasserdampf zugeführt, was ein kürzer und kleiner werden der Nebel, bzw. Wolkenstreifen zur Folge hat.

Die Kriegspiloten gehen bei Auftreten von Wolkenstreifen über Feindgebiet (soweit dies aus taktischen Gründen möglich ist) zum Gleitflug über, um in andere Luftschichten zu gelangen und um anschliessend mit ihren Maschinen im Vollgasfluge wieder anzusteigen.

Die unaufhaltsam fortschreitende Entwicklung im Flugzeug- und Flugmotorenbau dürfte es in naher Zukunft ermöglichen, auf Grund der immer grösser werdenden Geschwindigkeiten und besserer Steigungsfähigkeit des Flugmaterials, in grossen Höhen in solchen Gebieten zu fliegen, wo eine Kondensation mit allen den eingangs geschilderten Begleiterscheinungen nicht mehr aufzutreten vermag.

Die Flugzeugerkennung

Die Erkennung der Flugzeuge nach ihrer äusseren Form spielt auch für den Beobachtungsdienst des Luftschatzes eine wesentliche Rolle, und es sollte auf die Schulung in diesem Gebiet vermehrter Wert gelegt werden. Wir möchten mit dem Folgenden die wesentlichen Unterlagen dazu liefern.

Mit der gütigen Erlaubnis des Autors und des Verlages Otto Walter A.-G. Olten entnehmen wir die Ausführungen und Zeichnungen dem wertvollen Buche «Die Luftwaffe», von Werner Guldmann (siehe auch Besprechung «Protar», 10, 1944, 99).

I. Die einzelnen Bauteilgruppen der Flugzeuge.

A. Das Tragwerk.

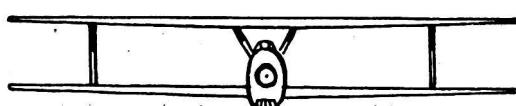
Als Tragwerk werden die Flügel bezeichnet, d. h. diejenigen Teile des Flugzeuges, welche die in ihm verkörperte Last in der Luft tatsächlich tragen — technisch gesprochen: an denen sich einerseits der Auftrieb, anderseits die Belastung durch das Fluggewicht auswirkt.

Im einzelnen lassen sich folgende Unterscheidungen treffen:

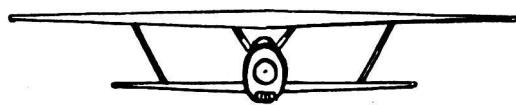
a) nach der Anzahl der Flügel: Fig. 1a—c;



Fig. 1a. Eindecker.



1b. Doppeldecker.



1c. Anderthalbdecker.

b) nach der Stellung zum Rumpf: Fig. 2a—d;



Fig. 2a. Tiefdecker.



2b. Mitteldecker.