

# Flugzeuge im "künstlichen Orkan" : die Aerodynamik im neuzeitlichen Flugzeugbau

Autor(en): **Horber, Heinrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **12 (1946)**

Heft 12

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363199>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

que les prévenus aient été traduits devant un tribunal pénal non militaire, bien que l'instruction ait été menée d'abord par le juge d'instruction militaire. Toutefois, ce fait ne présente rien d'extraordinaire. En effet, l'art. 220 du Code pénal militaire statue dans son 2<sup>e</sup> alinéa, ce qui suit: «Les personnes non soumises au droit pénal militaire qui auront participé à une infraction de droit commun avec d'autres personnes, auxquelles le droit pénal est applicable, resteront justiciables des tribunaux ordinaires. Dans ce cas, le Conseil fédéral pourra aussi renvoyer devant les tribunaux ordinaires les personnes soumises à la juridiction militaire; ces tribunaux les jugeront d'après le droit pénal militaire.» D'autre part, l'art. 221 dit que «lorsqu'une personne est inculpée de plusieurs infractions dont les unes sont soumises à la juridiction militaire et les autres à la juridiction ordinaire, le Conseil fédéral pourra déférer le jugement de toutes ces infractions aux tribunaux militaires ou aux tribunaux ordinaires». C'est en vertu de ces dispositions que le Conseil fédéral a pris un arrêté renvoyant les six inculpés devant la justice pénale ordinaire. Seuls quatre d'eux se trouvaient commandés en uniforme, tandis que les deux autres étaient inculpés en leur qualité d'employés civils du «Luftschutzinspektorat» de la ville de Zurich. Quant aux chefs d'accusation, les uns étaient d'ordre militaire, selon les art. 70 (mise en danger d'un subordonné) et 72 (inobservation de prescriptions de service), les autres

d'ordre civil. Il est à rappeler à ce sujet que conformément à l'A. C. F. du 16 février 1940, art. 5, les hommes de la P. A. ne sont soumis que partiellement au C. P. M. Or, nous nous souvenons que lors de la discussion du projet de code pénal militaire par le Conseil national, plusieurs orateurs ont insisté pour qu'en cas de simultanéité, une affaire pénale fût renvoyée de préférence devant les instances ordinaires; cela ne voulait nullement dire qu'on n'avait pas de confiance dans les juges militaires, attendu que la plupart des grands-juges et auditeurs appartiennent en privé à la magistrature judiciaire, mais qu'en démocratie, la priorité devait revenir aux pouvoirs ordinaires. Il est intéressant de noter à ce sujet que le texte français du C. P. M. est plus péremptoire que le texte allemand, en désignant ces tribunaux comme «tribunaux ordinaires», ce qui veut dire que la juridiction militaire est plutôt «extraordinaire».

Quant au jugement du tribunal de district de Zurich, nous sommes obligé de nous abstenir de tout commentaire, ne connaissant pas encore ses considérants. Au surplus, le jugement n'a pas encore force de chose jugée, attendu que les trois personnes condamnées ont fait appel au Tribunal cantonal. En même temps, le tribunal de district a renvoyer le dossier au procureur de district avec mandat d'ouvrir une enquête complémentaire envers tout tiers susceptible d'être également inculpé.

## Flugzeuge im «künstlichen Orkan» (Die Aerodynamik im neuzeitlichen Flugzeugbau)

Von Heinrich Horber

Heute — im Zeitalter eines nun wiederum mächtig aufstrebenden Luftverkehrs — sind Forscher, Ingenieure und Techniker stetig bestrebt, die Flugzeuge noch mehr zu verbessern und zu vervollkommen, denn die Erzielung grosser Geschwindigkeiten über weite Strecken in Verbindung mit grossem Nutzeffekt in Form von Transportleistung sind das Hauptaugenmerk der modernen Flugzeugbautechnik.

Demzufolge zählt heute das *strömungstechnische* Problem — die Verminderung des Widerstandes im Verhältnis zum Gewicht bzw. dem für die Unterbringung der tragenden Teile, der Triebwerke, der Ausrüstung, Betriebsstoff, Besatzung und Nutzlast erforderlichen Raumes — zum Kernproblem der flugtechnischen Forschung.

Hiebei spielt die *Formgebung* der Flugzeuge nach aerodynamischen Erkenntnissen und Untersuchungen eine bedeutende Rolle. Vergleichen wir die Flugzeuge aus den Anfangsjahren der Verkehrsfliegerei mit den heute nach strömungstechnischen Gesichtspunkten formvollendeten Metallvögeln des Luftverkehrs, so kommen uns die

in den letzten Jahren geleisteten Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Strömungswissenschaften deutlich zum Bewusstsein.

Auf keinem andern Gebiet, wie in demjenigen der strömungswissenschaftlichen Forschung, haben die *Aerodynamiker* durch langjährige *Windkanal-* und *Flugversuche*, sowie durch theoretische Betrachtungen hervorragende Forscherarbeit geleistet.

Die Profilsystematik und die Erforschung von günstigen Widerstandsformen von Rümpfen, Motor- und Fahrgestellverkleidungen usw. hat erst den Konstrukteur in die Lage versetzt, das Flugzeug bis zur heutigen Vollendung zu bringen.

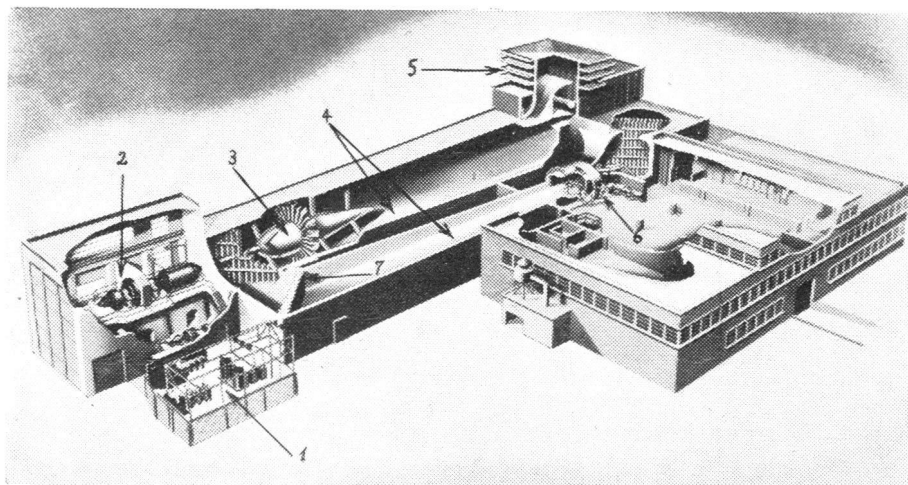
Sogenannte *Windkanal-Anlagen* — d. h. Einrichtungen zur Erzeugung eines gleichmässigen Luftstromes zwecks Beobachtung von Strömungsbildern an Flugzeugmodellen oder wirklichen Körpern — wurden allerdings bereits schon in den Anfangsjahren der Aviatik (d. i. vor etwa vier Dezennien) gebaut. Dazumal wurden auf dem Gebiet der aerodynamischen Forschung die ersten tastenden Versuche unternommen.

*Eiffel* — der berühmte Erbauer des stolzen Wahrzeichens der grossen Seinestadt, des Eiffelturms — war einer der ersten wissenschaftlichen Forscher, der auf Grund seiner im Laboratoire aérodynamique am Champ de Mars systematisch durchgeführten Windkanalversuche deren Ergebnisse in mathematische Formeln kleidete.

Diesem Forscher fällt die Anerkennung zu, in den Jahren 1908—1910 den ersten Windkanal gebaut zu haben, welcher für den Flugzeugbau von praktischer Bedeutung war.

Ein anderer Windkanal entstand ebenfalls in jenen Anfangsjahren der Fliegerei. Er war der-

Seit 1934 ist Dr. Jakob Ackeret o. Professor für Aerodynamik an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich. Im Dezember des gleichen Jahres nahm der nach Angaben Dr. Ackerets gebaute grosse ETH.-Windkanal seinen ersten Probelauf. Im Herbst des Jahres 1935 schuf der vorgenannte Wissenschaftler den ersten Ueberschallkanal der Welt. Dieser Ueberschall-Windkanal dient — wie sein Name verrät — zur Erzeugung hoher, über der Schallgeschwindigkeit liegender Geschwindigkeiten. (Strömungsvorgänge bei solchen Geschwindigkeiten weichen der Zusammendrückbarkeit der Luft wegen grundsätzlich von denen in



Übersichts- und Schnittzeichnung von der modernen Windkanal-Anlage der Boeing-Flugzeugwerke. In dieser neuesten Versuchsanlage, die gänzlich aus Eisenbeton erstellt wurde, können Windgeschwindigkeiten von über 1000 km/h erzeugt werden, d. h. Luftgeschwindigkeiten, die nahe an die Grenze der Schallgeschwindigkeiten heranreichen. Den Boeing-Flugzeugwerken steht nun eine aerodynamische Forschungsanlage zur Verfügung, die in Anbetracht der immer grösser werdenden Fluggeschwindigkeiten und der grossen Perspektiven des Düsen- bzw. Strahltriebwerks für Luftfahrzeuge, für die Flugwissenschaft und -technik von eminenter Bedeutung ist.

- 1 = Transformatorstation
- 2 = Motorenraum. (Die Motorenantriebsleistung für den Riesenventilator beträgt 18 000 PS.)
- 3 = das grosse, 16-flügelige Windrad von 7,5 m Durchmesser
- 4 = die eigentlichen Beton-Kanäle, durch welche die Luftströme brausen.
- 5 = Luft-Erneuerungsanlage (einzig diese ist aus Holz hergestellt, da solche sich noch im Versuchsstadium befindet und ev. einige Aenderungen erfahren dürfte).
- 6 = Versuchsraum mit Kommandopult. Letzteres enthält alle Kontrollapparate für Tunnelröhren, Beleuchtung, sowie die umfangreiche Registrierapparatur für das sich im Messraum befindliche Flugzeug-Modell. (Siehe Bild des Kontroll- und Registrierraumes).

jenige des deutschen Gelehrten Dr. ing. h. c. *Prandtl*, Professor an der Universität zu Göttingen und Direktor des Instituts für Strömungsforschung dasselbst.

Professor Prandtl betrieb solche aerodynamische Versuche auf umfangreicher Basis, und seine Forschungsergebnisse fanden ihren Niederschlag in der flug-wissenschaftlichen Fachliteratur der ganzen Welt. An dieser Stelle wollen wir nicht unterlassen, zu erwähnen, dass der derzeitige Leiter des Institutes für Aerodynamik an der ETH. in Zürich, Professor Dr. *J. Ackeret*, ein einstiger Schüler des bekannten Göttinger Gelehrten war.

diesem Aufsatz besprochenen Windkanälen — den Unterschallkanälen — ab.)

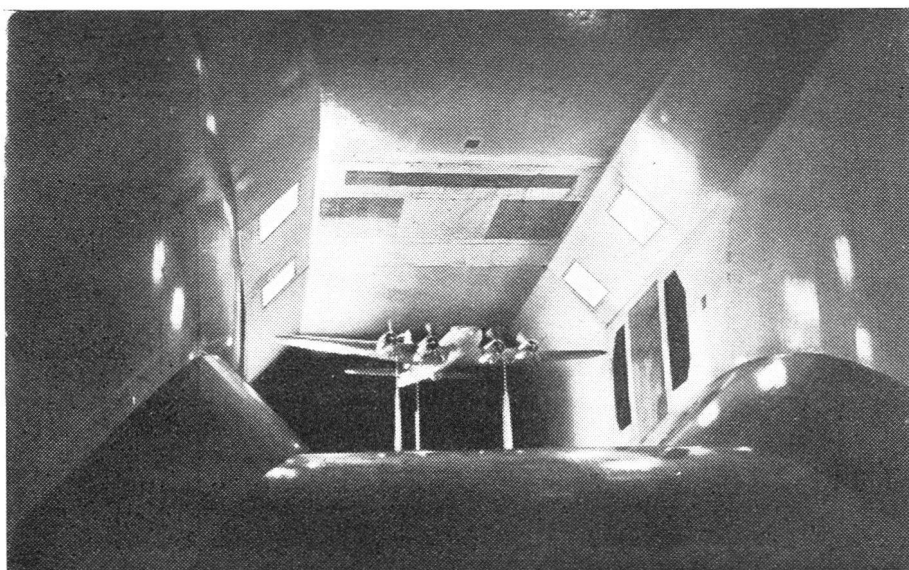
In allen luftfahrt-technisch fortschrittlichen Ländern der Welt entstanden im Laufe der letzten Jahre solche aerodynamische Forschungsstätten; so z. B. in England der grösste Windkanal Europas. Der Windtunnel des britischen Forschungsinstituts für Luftfahrt zu Farnborough wurde gleichfalls im Jahr 1935 fertiggestellt. Die grössten Windkanalanlagen befinden sich natürlich in den USA., wo beispielsweise das NACA. (National Advisory Committee for Aeronautics) die grössten und modernsten Forschungsanlagen der Welt besitzt. In jenen Anlagen werden

sogar Flugzeuge von natürlicher Grösse wissenschaftlich untersucht. Auch sind Anlagen vorhanden, in denen Flugzeug-Triebwerke einschliesslich der Luftschrauben und Einbauten bei Windgeschwindigkeiten bis zu 800 km/h unter Bedingungen untersucht werden, die denjenigen der wirklichen Beanspruchungen im Flug gleichkommen. Druck- und Temperaturverhältnisse in den Untersuchungskammern können hierbei derart reguliert bzw. verändert werden, dass sie einer Flughöhe bis zu 9000 m entsprechen.

In Anbetracht der bisher unbekanntenen Möglichkeiten des Düsenantriebs und den damit verbundenen, immer grösseren Fluggeschwindigkeiten, entschlossen sich im Kriegsjahr 1941 die bekann-

ten Boeing-Flugzeugwerke zu Seattle (Washington) zum Bau eines ganz modernen Windkanals. Die in Eisenbeton erstellte, mächtige Windkanal-Versuchsanlage gestattet Prüfungen von *annähernd Schallgeschwindigkeiten*, wobei durch den Tunnel dieser Wunderbaute neuzeitlicher aerodynamischer Messtechnik orkanartige Luftströme von *1200 Stundenkilometern* brausen.

Mit derartigen Windkanalanlagen stehen der modernen Flugzeugtechnik Forschungsinstitute und -laboratorien zur Verfügung, deren wissenschaftliche Erkenntnisse in den strömungstechnisch vollendeten Formen der stolzen Riesenvögel eines weltumspannenden Luftverkehrs ihre praktische Anwendung gefunden haben.



Der Windtunnel für grosse Luftgeschwindigkeiten der Boeing Aircraft Company in Seattle (USA.). Ungefähr 9000 Windtunnel-Versuche wurden während der Entwicklungsphase der bekannten, durch die Boeing-Werke hergestellten Superfestungen B-29 durchgeführt. Das Bild zeigt ein naturgetreues Modell einer «Fliegenden Festung» im «Wind-Examen».

## La Protection aérienne en Hollande Par le Major Morant

L'auteur a recueilli une documentation intéressante au cours d'un voyage d'étude par le Nord de la France, la Belgique et la Hollande. Dans ce dernier pays, quelques petites villes furent durement atteintes, telles *Arnhem* et *Scheveningen*; d'autres sont intactes. Parmi les grandes, Rotterdam, La Haye et Amsterdam ont souffert inégalement. Ensuite d'un raid allemand en mai 1940, le centre de *Rotterdam* brûla pendant 17 jours sur une surface de plusieurs kilomètres carrés. Les pertes, 800 morts et quelques milliers de blessés, sont faibles comparativement aux destructions matérielles. Peu avant l'armistice, des formations alliées attaquèrent les bases de V 2 situées dans le

parc municipal de *La Haye*, manquèrent leur but de quelques centaines de mètres et frappèrent un quartier populaire; d'où 700 morts et des milliers de blessés. *Amsterdam* ne subit jamais d'attaque massive; ses pertes, au cours de 25 raids, se montèrent à 358 morts, 714 blessés grièvement, 274 maisons détruites, 1067 fortement endommagées.

### L'organisation.

Créée sur une base civile et en partie volontaire, en 1938 seulement, la P. A. de la ville d'Amsterdam (900.000 habitants) était organisée de la manière suivante au début de la guerre: