

# Aus der Entwicklung des Flugwesens

Autor(en): **Jenny, Hans**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 15

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-36444>

## **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.

Nun noch ein Wort darüber, wie ich mir den zukünftigen Betrieb eines solchen Netzes denke. Soll die Ausnützung der angeschlossenen Kraftwerke mit Erfolg durchgeführt werden, so ist die leichte Beweglichkeit des Betriebes ein Hauptfordernis, d. h. es muss die Möglichkeit geschaffen werden, nicht nur lang voraussehende Energiebedürfnisse und Ueberschüsse zu vermitteln, sondern auch die aus den monatlichen, wöchentlichen und sogar täglichen Schwankungen der Energieproduktion sich ergebenden Betreffnisse nach Möglichkeit nutzbringend zu verwerten. Dies bedingt naturgemäss einen sehr engen Kontakt der Betriebsleitung des gemeinsamen Verteilnetzes mit jenen der angeschlossenen Unternehmung auf Grund einer wohlausgebildeten Betriebsorganisation. Zu diesem Zweck ist bei grösserem Ausbau des Netzes die Schaffung einer zentralen Betriebsstelle beabsichtigt, bei der in periodischer Weise die Mitteilungen der angeschlossenen Unternehmungen über Energieüberschuss und -bedarf etwa in Form eines Diagramms einlaufen, wobei über die Preise der einzelnen auszutauschenden Energiegattungen (Dauerkraft, Winterenergie, Sommerenergie, Nachtkraft, Spitzenkraft usw.) mit jeder einzelnen Unternehmung von vornherein über eine bestimmte Dauer gültige Abmachungen getroffen sein mögen. Durch Zusammenlegen aller solchen Energie-Anmeldungen gewinnt das zentrale Betriebsbureau einen Ueberblick über die tatsächlich zu verschiebenden Energiequoten und verständigt sich hierauf mit den einzelnen Werken über definitive Lieferungsdiagramme, deren Einhaltung verbindlich wäre. Bei gut ausgebildeter Organisation ist es auf solche Weise möglich, auch die unvorhergesehenen täglichen Schwankungen des Energiebedarfes mit in Berücksichtigung zu ziehen. Der eigentliche technische Betriebsdienst wäre in gleicher Weise zu zentralisieren etwa nach dem bekannten amerikanischen System des „Load Dispatcher“. Die Verständigung mit den Betriebsleitungen oder Kraftwerken und dem Bedienungspersonal eigener Stationen ist auf drahtlosem Wege geplant.

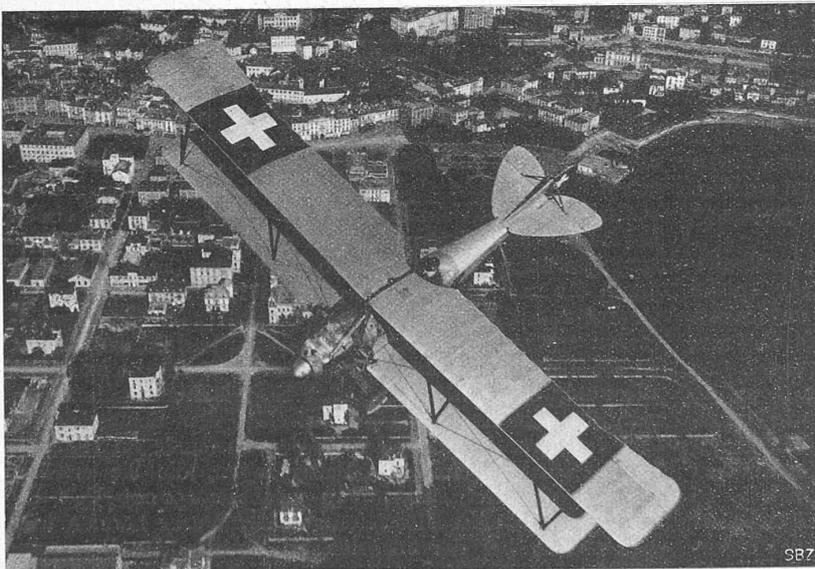


Abb. 33. Schweizer „Haeffeli“-Apparat im Kurven-Gleitflug über Locarno (Phot. Leutn. Mittelholzer).

So denke ich mir die Ausgestaltung der Schweizerischen Kraftübertragungs-A.-G., die durch die N. O. K. und B. K. W. gegründet wurde und nun binnen kurzem durch den Beitritt von neun weiteren grossen Werken eine namhafte Erweiterung erfährt. Sie wird damit die ganze Energieproduktion der deutschen Schweiz umfassen. Ich darf sagen, dass die Werke bereit sind, keine Opfer zu scheuen, um durch die Gesellschaft auf *gemein-wirtschaftlichem* Boden die bessere Ausnützung unserer Wasserkräfte anzustreben. Ich hoffe, dass das Werk aus eigener Kraft und eigener Initiative heraus gelinge.

## Aus der Entwicklung des Flugwesens.

Von Hans Jenny, Oberleutnant der Flieger-Abteilung, Zürich.

(Schluss von Seite 160.)

Aus all dem bisher Gesagten geht hervor, wie wichtig für den praktischen Flugzeugbau die *Frage des Luftwiderstandes* ist. Einerseits hat man immer zu prüfen, welche Mittel zur Verfügung stehen, um den Auftrieb zu erhöhen, und andererseits, was man alles tun kann, um den Widerstand auf ein Mindestmass herabzusetzen. Trennt man den nützlichen, d. h. den unvermeidlichen, auf ein Minimum reduzierten Flügelwiderstand und den schädlichen Widerstand, so kann man, wenn man den heutigen Stand des Flugzeugbaues in Betracht zieht, sagen, dass diesem letzteren Fragenkomplex alle Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die Fortschritte, die auf diesem Gebiete gemacht wurden, brachten der Flugtechnik die grösste Förderung. Dem ökonomischen Flügelprofil eines Types war nichts mehr abzugewinnen, während noch viele Möglichkeiten gegeben waren, den übrigen Teil des Apparates rassistiger zu konstruieren. Zuerst verschwanden die im Querschnitte runden Streben für Fahrgestell und Stiele der Flügel, und man ersetzte sie durch solche in Tropfenform. Wieviel man an Kraft dadurch gewinnen konnte, erhellt aus nachfolgendem Beispiel: Nach Eiffel hat ein Stiel von 25 mm Durchmesser und 49 mm Höhe ein  $\zeta_w \cdot \frac{\gamma}{g} = 0,0398$  bei einer Geschwindigkeit  $v = 20 \text{ m/sek.}$  Der schädliche Widerstand des 1,2 m langen Stieles ist

$$W_s = 0,0398 \cdot 0,03 \cdot (20)^2$$

$$W_s = 0,4776 \text{ kg}$$

Acht solcher Stiele eines Doppeldeckers ergeben

$$W_s = 3,82 \text{ kg,}$$

welcher einer Leistung

$$L = \frac{3,82 \cdot 20}{75} = \sim 1 \text{ PS}$$

gleichkommt. Ebenso wurden alle offenen Teile, die sich direkt als abbremsende Windfänger aufwiesen, wenn möglich selbst umgeformt oder dann so verkleidet, dass ein wirbelloser Luftabfluss erreicht wurde. Ferner versuchte man die grosse Zahl der Spannkabel bei den Flügeln zu verringern, was dadurch erreicht wurde, dass man einzelne Stielpaare in eine Fläche zusammenfliessen liess. Bessere statische Kräfteverteilung, bewirkt durch Uebertragung der Flügelarbeit auf schief gestellte Streben, erlaubte dem Konstrukteur, sogar ganze Stielpaare wegzulassen (vergl. die Abbildungen 18 und 20 in letzter Nr.).

In jüngster Zeit endlich ist man beim verspannungslosen Eindecker dazu gelangt, ohne Spannturm und Kabel auszukommen (Abb. 29). Wenn man sich den Blériot-Eindecker mit seinen oben im Spannturm zusammenlaufenden Trag-Kabeln und unten am Fahrgestell konzentrierten Zug-Kabeln, sowie dem offenen Gitter-Rumpf vergegenwärtigt, kann man am ehesten die gemachten Fortschritte ermessen. Dadurch fallen das Gewicht und der schädliche

Widerstand sämtlicher Kabel und Streben des Spannturms weg. Dies verlangt allerdings einen stärkeren, das heisst schwereren Flügelbau, der aber durch die erwähnte Gewichts- und Widerstandsverminderung wettgemacht wird. Somit ist auch weniger Auftrieb notwendig, sodass mit einem Profil von hohem Gütegrad doch ein Mehr an Auftrieb und Vortrieb erreicht wird.

Kennt man die durch Versuche ermittelten Widerstandsziffern  $\zeta$  der einzelnen Flugzeugteile, so bietet die Widerstandsberechnung des gesamten Flugzeuges keine Schwierigkeiten. Sie besteht in einfacher Summation aller

Teilwiderstände. Ausser dem sogen. nützlichen Flügelwiderstand (Rücktrieb des Profils) werden alle übrigen Widerstände schädliche genannt. Der totale Widerstand ist

$$W_t = W_r + W_s$$

Um die Qualität einzelner Flugzeugtypen vergleichen zu können und um dies zahlenmässig vor Augen zu führen, setzt man die Summe aller schädlichen Widerstände einer

forderliche Leistung des Motors. Für den Horizontalflug ist die Leistung des Propellers

$$L = \frac{(W_r + W_s) \cdot v}{75} \text{ PS.}$$

Im Höhenflug, d. h. wenn der Apparat über die Horizontale hinaufgezogen wird und demzufolge die Flugzeug-Längs-Axe unter einem Winkel  $\beta$  gegen die Horizontale ansteht, ist für die im Sinne des Rücktriebes wirkende Gewichtskomponente  $G \cdot \sin \beta$  ein Mehrbedarf an Leistung nötig (Abbildung 30, Seite 172).

Der Wirkungsgrad des Propellers

$$\eta_p = \frac{(W_r + W_s) \cdot v}{75 \cdot L_m}$$

liegt zwischen 70 und 80 %.

Der Gütegrad des gesamten Apparates ist

$$\eta_A = \frac{(W_r + W_s) \cdot v}{75}$$

und beträgt rd. 60 %. Die Motorleistung  $L_m$  nimmt mit der Luftdichte ab. Mit ihr vermindert sich die Geschwindigkeit  $v$  und somit auch der Auftrieb. Die maximal erreichbare Höhe eines Apparates ist deshalb begrenzt; man nennt sie die Gipfelhöhe. Sie liegt dort, wo der Auftrieb dem Apparat-Gewicht gleich wird und der Zustand des Schwebens erreicht ist. Gute Flugzeugmotoren erleiden bis rd. 2000 m Höhe eine der Luftdichte proportionale Kräfteinbusse. In grössern Höhen ist die Abnahme nicht mehr proportional; es muss in 5000 m Höhe mit etwa 50 % Kraftausfall gerechnet werden. In 7000 m Höhe leistet ein 160 PS-Motor noch etwa 63 PS.

Die *Eigenschaften*, die ein Flugzeug aufzuweisen hat, geben ihm seinen Charakter. Je nach seiner Zweckbestimmung wurde es ausgebaut. Jedoch durfte ein gewisses Mass der absolut erforderlichen Flugeigenschaften nicht vernachlässigt werden. Diese allgemeinen Merkmale, wie z. B. seine Eignung und sein Verhalten im Start, im Gleitfluge und bei der Landung, sowie seine Flugfähigkeit sind daher nur bis zu einem gewissen Grad ausgebildet. Einzelne dieser Eigenschaften sind dafür auf Kosten der andern besser entwickelt, entsprechend den an sie gestellten Forderungen. Die Bedingungen, die der Krieg forderte, bezogen sich auf die zu lösenden Aufgaben, und in gewissem Sinne auf das Terrain, in dem die Apparate benützt wurden. Allerdings wird die Friedensindustrie mit Rücksicht auf die Konkurrenz ähnlichen Prinzipien Opfer bringen müssen.

nur für das betreffende Flugzeug gültigen Widerstandsziffer  $\zeta_s$  gleich, und zwar in bezug auf die nützliche Flügelfläche. Der Wert dieser ideellen Widerstandsziffer bewegt sich innerhalb der Grenzen  $\zeta_s = 0,02$  bis  $0,050$ . Dabei steht an erster Stelle der Typ „Verspannungslos“ mit  $\zeta_s = 0,02$  (Abb. 29).

Ein anderer Weg zur Erlangung eines Bildes über den Gütegrad eines Apparates ist das Reduzieren des schädlichen oder des totalen Widerstands als die Widerstandswirkung auf eine senkrechte Fläche. Diese Art der Umrechnung ist einfach und sehr anschaulich. Nachfolgendes Beispiel zeigt, in welchem Verhältnis der nützliche und der schädliche Widerstand stehen. Es sei die Motorleistung  $L_m = 130 \text{ PS}$ , die Geschwindigkeit  $= 140 \text{ km/h} = 39 \text{ m/sek}$ . Da  $L = W_t \cdot v$ , ist

$$W_t = \frac{L}{v} = \frac{130 \cdot 75}{39} = 250 \text{ kg.}$$

Der nützliche Flügelwiderstand oder Rücktrieb ist bei  $v = 39 \text{ m/sek}$ , Fläche von  $37 \text{ m}^2$  in  $4^\circ 30'$  Neigung und  $\zeta_r = 0,018$ .

$$W_r = 0,018 \cdot \frac{1}{8} \cdot 37 \cdot 39^2 = 126,54 \text{ kg.}$$

Der schädliche Widerstand ist somit  $W_s = W_t - W_r = 250 - 126,5 = 123,5 \text{ kg}$ ; er entspricht einer senkrecht getroffenen schädlichen Widerstandsfläche von

$$f = \frac{W_s}{\zeta_m \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot v^2} = \frac{123,5}{0,075 \cdot 39^2} = 1,08 \text{ m}^2.$$

Der Auftrieb stellt sich bei obigen Daten zu

$$W_a = 0,218 \cdot \frac{1}{8} \cdot 37 \cdot 39^2 = 1533,28 \text{ kg.}$$

Wiegt der komplett ausgerüstete Apparat  $1000 \text{ kg}$ , so bleiben  $1533 - 1000 = 533 \text{ kg}$  Auftrieb.

Der Mittelpunkt des totalen Widerstandes ist der Punkt, in dem sich alle diese Teilwiderstände das Gleichgewicht halten. Nur annäherungsweise bestimmbar, greift er ungefähr in der Mitte der beiden Tragflächen an. Er muss dauernd überwunden werden und bedingt die er-

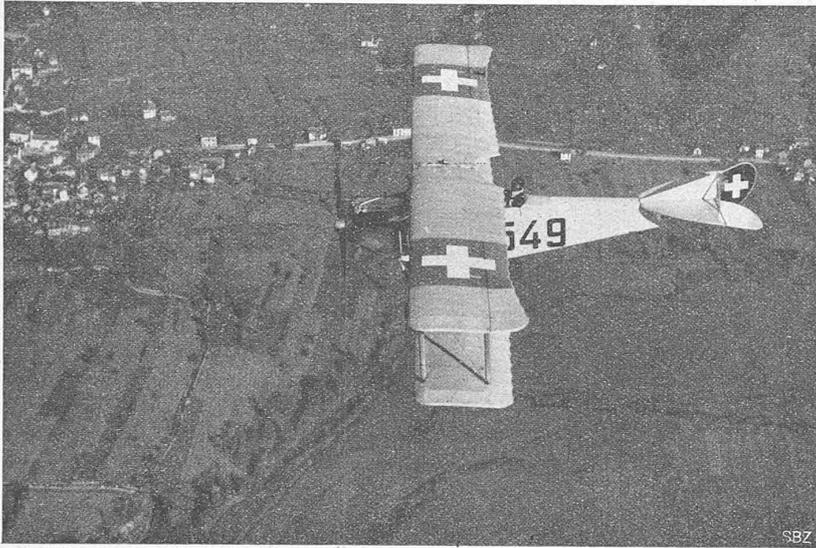


Abb. 32. Schweizer „Haefeli“-Apparat im Horizontalflug über Cugnasco (östlich von Locarno).



Abb. 29. Deutsches Jagdflugzeug Typ „Verspannungslos“ („Parasol“) in Dübendorf. (Abb. 29, 32 und 33 sind Aufnahmen von Flieger-Leutnant Mittelholzer der „Ad Astra-Aero-Ges.“)

Die wesentlichen Flugeigenschaften sind die folgenden:

Für unsere *schweizerischen Gelände-Verhältnisse* ist ein Apparat umso günstiger, je kürzer sein *Start* ist. Dadurch werden möglichst viele Plätze im Lande für den Flugdienst tauglich. Diese Eigenschaft erreichen wir, wenn wir ein Flugprofil mit hohem Auftrieb wählen. Das dem Auftrieb entgegenwirkende Apparatgewicht soll daher mit Rücksicht auf eine kleine spezifische Flächenbelastung möglichst nieder gehalten werden. Ebenso wichtig ist die Lage des Schwerpunktes bezogen auf den Berührungspunkt der Räder mit dem Boden (vergl. Abbildung 23, S. 158). Je näher er über diesem Punkte liegt, umso weniger Zeit und Startlänge gehen verloren, bis der Apparat in die horizontale Rollstellung gelangt ist, und der *günstige* Anstellwinkel zur Geltung kommt. Indem wir diese Vorteile erlangen, stehen wir aber fast ebenso vielen Nachteilen gegenüber. Die Maschine mit starkem Auftrieb wird nämlich im Vollflug nicht so schnell sein, da auch der Rücktrieb grösser ist. Durch die Verschiebung des Schwerpunktes nach vorn wird allerdings der Apparat rascher, aber, wie wir schon gesehen haben, auch schwieriger zu lenken sein und infolge der Gefahr des Uberschlagens grössere Landungsstrecken benötigen. Es ist daher ratsam, Kurzstartigkeit durch grossen Auftrieb und geringe Flächenbelastung und nicht durch Verschiebung des Schwerpunktes nach vorn zu erreichen. Auf den Einfluss der Räder bei Start und Landung wurde schon an früherer Stelle hingewiesen.

Unter *Steigfähigkeit* versteht man, bei absoluter horizontaler Stabilität, die reine Wirkung des Auftriebes im Vollflug, die den Apparat steigen lässt (Abb. 23, S. 158). Sie ist nicht zu verwechseln mit dem hauptsächlich bei Jagd- und Kampfflugzeugen mit sehr starken Motoren verwirklichten *Höhenflug*, wobei der zumeist leichte Apparat förmlich vom Propeller in die Höhe gezogen wird. Den Passagier-Flugzeugen ist die Erreichung der Höhe nur durch Auftrieb-Wirkung möglich, in normalem Flug, wie in Abb. 28 und 32 dargestellt; sie sollen nur ausnahmsweise und unter kleinen Winkeln „angezogen“ werden. Zu starkes Ziehen mit solchen Apparaten hat schon manchen verhängnisvollen Abschluss genommen. In solchen Fällen rutscht die Maschine nach hinten ab und kann dann nur bei einer gewissen vorhandenen Höhe (Sicherheitshöhe) wieder aufgefangen, d. h. in die normale Lage gebracht werden. Ueber die Jagdmaschinen ist diesbezüglich zu sagen, dass sie zu solchem Zwecke gebaut sind, und ihre

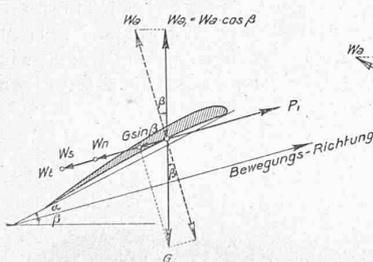


Abb. 30.

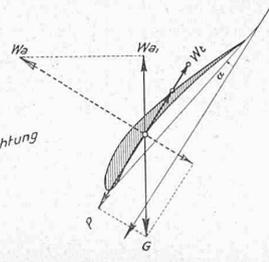


Abb. 31.

Gewichtsverhältnisse und Motor-Leistung für grössere Winkel im Höhenflug eingerichtet sind. Um falsche Vorstellungen zu verhüten, sei noch darauf hingewiesen, dass jedes Flugzeug, ob im Horizontal- oder Höhenflug, immer den gleichen Anstellwinkel hat. Im Höhenflug wird die Bewegungsrichtung des Apparates (Propeller und Motoraxe) mittels der Steuer künstlich aus der horizontalen Lage und nach oben gerichtet, woraus ersichtlich ist, dass Anstellwinkel und Auftrieb gleich bleiben müssen (Abb. 30).

Die Bedingungen für einen Apparat mit guter Steigfähigkeit sind die gleichen wie für einen solchen mit kurzem Start. Hinzuzufügen wäre noch, dass durch Verminderung des schädlichen Widerstandes die Geschwindigkeit und damit auch der Auftrieb erhöht wird. Rasch steigende Apparate haben immerhin, wie schon bemerkt wurde, eine verhältnismässig geringe Geschwindigkeit im Vollfluge.

Zu Anfang dieser Erörterung wurde erwähnt, dass der motorische Horizontalflug aus dem *Gleitflug* hervorgegangen sei. Die dynamischen Verhältnisse sind auch tatsächlich bei beiden die gleichen, nur dass man sich die vorwärtsbewegende Kraft des Propellers durch die in der Gleitrichtung wirkende Komponente des Apparatgewichtes *G* ersetzt denken muss (Abb. 31). Die Gewichtskomponente bewirkt eine Geschwindigkeit, die noch gerade soviel Auftrieb sichert, um das Flugzeug schwebend zu erhalten. Es wird dann so flach als zulässig geflogen, wobei das Verhältnis Höhe:Länge das Maximum der Gleitfähigkeit eines Apparates darstellt. Ein zu steiler Gleitflug ist ebenso gefährlich wie ein zu starkes Ziehen. Eine kleine Gleitgeschwindigkeit ist erstrebenswert mit Rücksicht auf die Landung. Dazu ist ein grosser Auftrieb notwendig, was aber wieder grosse Geschwindigkeit im Vollfluge verhindert.



Abb. 35. Kabine des „Handley-Page“-Apparates.

Bei der *Landung* muss die lebendige Kraft des Apparates vernichtet werden. Dies geschieht durch Verminderung der Geschwindigkeit, einem immer flacher werdenden Gleitfluge bei Annäherung an die Erde, und schliesslich durch die rollende Reibung am

Boden. Der ersten Bedingung genügen vor allem Apparate mit grosser Gleitfähigkeit, da ihre Ankunftsgeschwindigkeit an sich schon klein ist. Starker Auftrieb und geringe Flächenbelastung ermöglichen sodann langes *horizontales* Ausschweben vor der Berührung mit dem Boden und geben die beste Landung. Als bremsende Wirkung haben wir den Rücktrieb und den Stirnwiderstand. Der Flügelwiderstand wird während der Landung, da am Boden als Anstellwinkel der von der Flügelsehne und der Terrainlinie eingeschlossene Winkel in Betracht kommt, immer grösser. Breite Flügel und grosser Stirnwiderstand sichern daher möglichst kurze Ausrollstrecken, widersprechen aber den Anforderungen des Vollfluges. Eine kleine spezifische Flächenbelastung fördert wohl ein langes Ausschweben, hat aber den Nachteil, ohnehin raschen Maschinen die Landung unnötig zu verlängern. Hindernisse am Boden (es genügen kleine Gräben, Löcher und Terrainwellen) können einen Apparat so plötzlich abbremsen, dass er sich überschlägt. Ebenso verursacht ein verfrühtes letztes Anziehen des Apparates in den grösseren Anstellwinkeln zwecks Abbremsung zur Landung, bei noch zu grosser Ausschwebegeschwindigkeit, leichtere Unfälle oder mindestens Materialschaden. Es wird in diesem Falle die noch vorhandene Geschwindigkeit in Auftrieb verwandelt, der sich aber sofort erschöpft und dann den Apparat auf die Erde auffallen lässt.

Beachten wir die Flug-Eigenschaften einer Maschine als Ganzes, so ersehen wir aus obigem, dass wir bei starker Bevorzugung *einer* wünschenswerten Eigenschaft andere entsprechend missen werden.

In gleicher Weise, wie sich während des Krieges die Entwicklung des Flugzeugbaues nach dessen Anforderungen zu richten hatte, ist das Flugwesen der Friedenszeit den Bedingungen des Handels und Verkehrs unter-

geordnet. Handelsflugzeuge wollen weder Eisenbahn- noch Schiffsverkehr ersetzen, sondern nur dazu beitragen, verkehrsarme Gegenden zu erschliessen und überall da einzuspringen, wo Zeitgewinn ein wichtiger Faktor ist. Die Fähigkeit des Aeroplans, irgend zwei Punkte bei grösster Geschwindigkeit und Innehaltung des kürzesten Weges zu verbinden, wird ihm helfen, sich jene Stellung unter den Verkehrsmitteln zu erkämpfen, die ihm zukommt.

Die Gesichtspunkte, nach denen sich die Entwicklung der Verkehrs-Flugzeuge zu richten hat, sind ungefähr die folgenden: Erhöhte automatische Stabilität, grosse Tragfähigkeit, Kraftreserven und betriebsichere Motoren. Alle diese Vertrauensfragen des Flug-Publikums zu lösen, ist

der Kriegs-Typ für den Personen-Verkehr hergerichtet. Das neueste Passagier-Flugzeug der Handley-Page Ltd. ist in Abb. 34 dargestellt. Es ist mit zwei „Napier Lion“-Motoren zu je 455 PS ausgerüstet. Im Fall eines Motordefektes kann mit dem andern Motor allein geflogen werden. Infolge des stärkern Benzinverbrauches beträgt die Betriebsdauer nur noch  $6\frac{1}{2}$  h. Die Geschwindigkeit im Vollfluge beträgt 185 km/h; der Apparat legt die Strecke London-Paris schon in der bemerkenswerten Zeit von 2 h 10' zurück. Die Ausrüstung der Kabine (Abb. 35) ist eine äusserst komfortable. Sie hat eine Grösse von  $6,8 \times 1,5 \times 1,80$  m und ist für 15 Passagiere eingerichtet, von denen jeder an einem Seitenfenster sitzt. Eine Toilette ist ebenfalls vorhanden. Zum

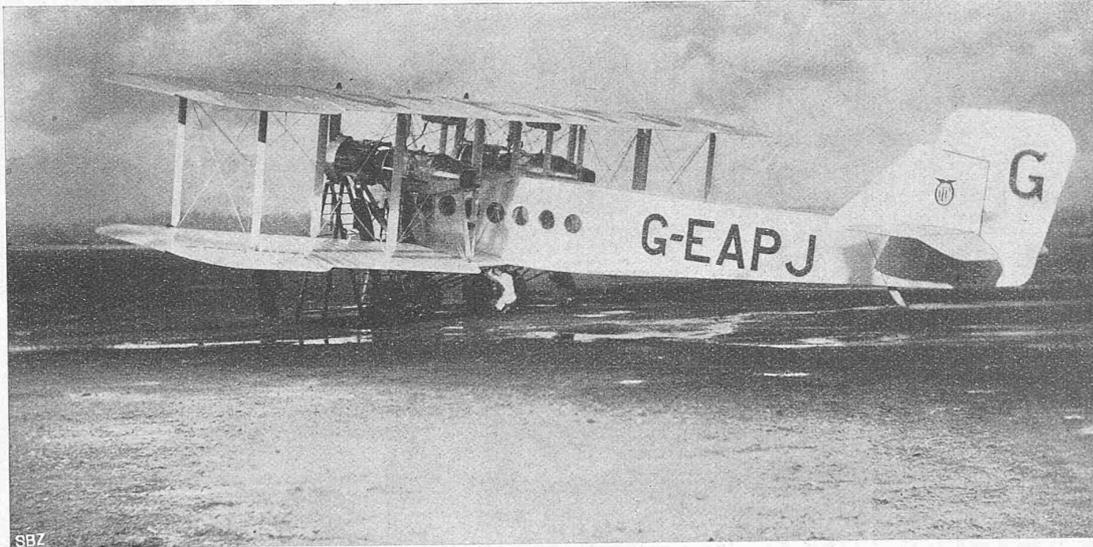


Abb. 34. Neuestes Modell des englischen „Handley-Page“-Flugzeuges für den Personenverkehr London-Paris und London-Brüssel.

sehr wohl möglich. Man wird in der Lage sein, zuverlässigere Motoren bauen zu können, da man nicht mehr wie ehemals, der Gewichts-Ersparnis halber, so empfindlich und daher an der äussersten Grenze der Beanspruchung stehend bauen muss. Fliegt man dann im weiteren noch mit einem Apparat von hoher automatischer Stabilität, grosser Tragkraft und mit Kraft-Ueberschuss, so wird auch die Abhängigkeit von der Witterung (mit Ausnahme der Sicht) sehr gering. Die heute dem Flugwesen zur Verfügung stehenden Motore ergeben eine Vortriebskraft, die selbst bei starken Gegenwinden noch einen schnellen Flug ermöglicht. Ausserdem führen regelmässig geflogene Routen über eine Kette von vorbereiteten und unterhaltenen Notlandungs-Plätzen, die im Laufe der Zeit noch besser ausgearbeitet würden, sodass sich das Flug-Risiko in jeder Beziehung nur verkleinern dürfte.

Wie rasch man sich in anderen Ländern den Bedürfnissen der Zeit anpasste, zeigen Frankreich und England, die über fahrplanmässige Luft-Verkehrslinien verfügen. Ich erwähne nur z. B. London-Paris und London-Brüssel der Handley-Page-Gesellschaft, sowie jene der Farman-Unternehmung.

Der von der erstgenannten Gesellschaft zuerst verwendete, in Abb. 11 (S. 139) dargestellte Apparat ist durch Umänderung des in Abb. 21 (S. 155) wiedergegebenen ehemaligen englischen Krieg-Flugzeugs entstanden, das Ende 1917 fertiggestellt, insbesondere auf grosse Tragfähigkeit ausgebaut war. Jenes Riesenflugzeug hat eine obere Flügel-Spannweite von 30,49 m, ist 19,2 m lang und mit zwei seitlich angeordneten Motoren zu je 260 PS ausgerüstet. Es schleppte nebst 2 Tonnen Nutzlast 1360 l Brennstoff mit für eine Betriebsdauer von 7 bis 8 h, was bei 140 km Stundengeschwindigkeit einem Aktions-Radius von 560 km entspricht. Mit wenig Abänderungen, d. h. durch Einbau einer Kabine für 18 bis 20 Passagiere in den Rumpf wurde

Ueberfluss kann der ganze „Salon“ elektrisch beleuchtet werden und steht den Passagieren eine drahtlose Telephon- und Telegraphie-Einrichtung zur Verfügung.<sup>1)</sup>

Dass auch für unsere schweizerischen Verhältnisse eine Verkehrs-Aviatik möglich ist, beweisen die Probe-Betriebe schweizerischer Flieger. Die absolut im Anfangs-Stadium stehenden Versuche zeigen, dass unsere Aviatik ausbaufähig ist. Wird das Netz der Flugstrassen engmaschiger, dehnen sich die Linien auf grössere Entfernungen aus, und kann der Verkehr mit mehrsitzigen Grossflugzeugen erledigt werden, so wird auch der notwendige Erfolg in wirtschaftlicher Hinsicht ausser Zweifel stehen.

Es ist eine der vornehmsten Aufgaben des Luft-Verkehrs-Amtes, die Interessen unserer National-Aviatik zu schützen und zu fördern. Hoffen wir nur, dass das von der Militär-Aviatik zu diesem Zwecke abgewickelte Propaganda-Programm (Post- und Passagier-Verkehr, Flugmeetings und Geschwaderflüge) seinen Zweck erreichen möge, nämlich die Zivil-Aviatik in ihrer eigenen Initiative zu animieren, ihr sichere Erfahrungswerte zu sammeln und ihr ein geeignetes Publikum zu erziehen.

### Ideen-Wettbewerb für die Bebauung des Eifenau- und Mettlen-Gebiets in Bern und Muri.

Zur Orientierung über die Aufgabe und zur Erleichterung der Beurteilung der gebotenen Lösungen sei der Darstellung der prämierten Bebauungspläne folgendes über die örtlichen Verhältnisse vorausgeschickt, unter Hinweis auf den in Band LXIII, Seite 284 (vom 16. Mai 1914) ver-

<sup>1)</sup> Seit der Einführung des Flugverkehrs zwischen London, Paris und Brüssel am 2. September 1919 wurden durch die Handley Page Transport Ltd. bis zum 20. März 1920 insgesamt 1114 Personen und 26 500 kg Gepäck befördert und dabei 130 000 km zurückgelegt.

Red.