

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65 (1947)
Heft: 7

Artikel: Flüssigkeitsgekühlte Flugmotoren grosser Leistung
Autor: Rüede, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-55832>

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: 01.04.2025

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

Wertverminderung des Grundstückes durch Auflage eines Bauverbotes (Grüngürtel) infolge Stadt- und Landesplanung wird vom Staat grundsätzlich kein Entschädigungsanspruch mehr anerkannt». Für Fälle von Härten ist ein Fonds von 300 Millionen Pfund vorgesehen. Trotzdem dieses Gesetz in England nach Beobachtungen des Berichterstatters als gemässigt betrachtet wird, scheint es im Vergleich zu unseren schweizerischen Verhältnissen als sehr weitgehend, wobei allerdings die günstigen Auswirkungen auf die Stadtplanung in England kaum in Frage gestellt werden können. Es ist also festzustellen, dass die neue Zürcher Bauordnung die Interessen des Grundeigentums nicht wesentlich berührt. Betroffen werden höchstens einige relativ kleine Gebiete in Zonen mit niederer oder weiträumiger Bebauung. Solche Zonen sind aber für eine befriedigende Gestaltung von Baugebieten an landschaftlich wertvollen oder topographisch besonders geformten Stellen in der Umgebung der Stadt unbedingt erforderlich. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Gebiete durch ihre besonderen Reize einen Liebhaberwert gewinnen können.

Von grundsätzlicher Bedeutung ist Art. 77 der neuen Bauordnung, der Ausnahmebestimmungen bei einheitlicher Ueberbauung eines Baugeländes nach einem Gesamtplan enthält. Dabei gilt als Kriterium die gleichbleibende Ausnutzungsziffer³⁾. Wohl sind bisher in der Praxis ähnliche Ausnahmen bereits gewährt worden; jetzt sollen sie aber Bestandteil der Bauordnung werden (Bild 7).

Von Gegnern der Bauordnung wird gelegentlich Art. 53 angegriffen, der die Bewilligung von Bauten von deren befriedigenden architektonischen Eingliederung in die bauliche und landschaftliche Umgebung abhängig macht. Die Notwendigkeit einer solchen Regelung kann im Interesse eines befriedigenden Stadtbildes und zur Ausschaltung minderwertiger Bauprojekte kaum bestritten werden. Der Angriff auf diesen Artikel erfolgt wohl auch weniger aus architektonischer Verantwortung gegenüber der Allgemeinheit, als vielmehr zur Tarnung weit materiellerer Interessen, denen die Bauordnung aus anderen Gründen unbequem ist. Gegen diesen Artikel dürften höchstens schöpferische Architekten Stellung nehmen aus Furcht, es möchte gelegentlich durch eine Verknöcherung der entscheidenden Instanzen eine Stagnation in der architektonischen Entwicklung eintreten. Aber gerade diese Fachkreise werden in der neuen Bauordnung so grosse Vorteile erblicken, dass sie diese Gefahr in Kauf nehmen, hoffend, eine lebendige Entwicklung werde stets genügend Mittel finden, um eine drohende Bevormundung in künstlerischen Dingen zu bekämpfen.

Zusammenfassend kann die neue Bauordnung der Stadt Zürich etwa wie folgt charakterisiert werden:

1. Ein wichtiger Uebergang vom bestehenden Zonenplan mit 34 Zonen in einen Nutzungs- und Stadtgestaltungsplan mit 14 Zonen.
2. Erleichterungen und teilweise Erhöhung der Ausnutzung in den Industriezonen.
3. Im allgemeinen keine weitere Beschränkung der Ausnutzung der Wohngebiete. Den Einschränkungen in ein-

³⁾ Siehe hierüber SBZ, Bd. 123, S. 104* (1944)

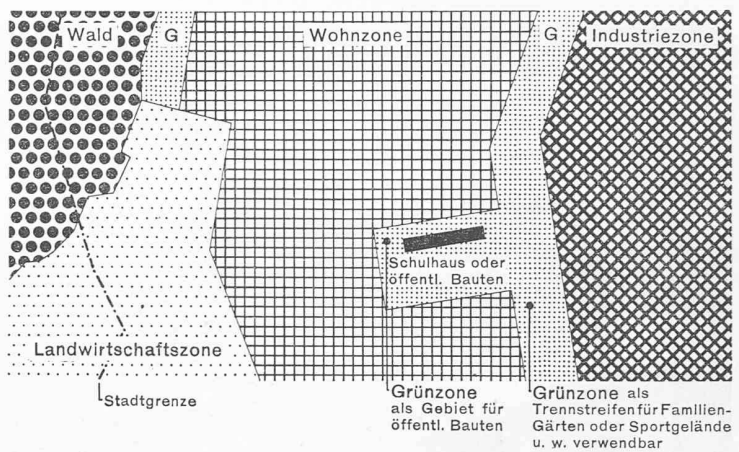


Bild 6. Schema, das die grundsätzlich angestrebte Ausscheidung der Nutzungszonen zeigt

zelen Zonen stehen Erleichterungen für An- und Nebenbauten und teilweise höhere Ausnutzung in anderen Zonen gegenüber.

4. Die Möglichkeit des Landschaftsschutzes, eine befriedigende Gestaltung von Steilhängen und Stadtrandgebieten durch Land- und Forstwirtschaftszonen, weiträumigen, niedrigen Bauzonen und Baumschutzverordnung.
5. Die Ausscheidung von Grünzonen für öffentliche Zwecke der Stadt und der Quartiere als Grundlage für einen zielbewussten Landerwerb durch die öffentliche Hand.
6. Eine weitgehende Berücksichtigung der privaten Rechte des von der Planung betroffenen Grundeigentums.
7. Ausnahmebestimmungen bei Ueberbauung grösserer Gebiete, welche der architektonischen Gestaltung in einem Gesamtplan grössere Freiheiten einräumen.

Es kann festgestellt werden, dass die neue Bauordnung einen, besonders in grundsätzlicher Hinsicht, wichtigen Schritt nach vorwärts bedeutet, als eine Grundlage für die künftige Gestaltung der Stadt Zürich.

R. Steiger

Flüssigkeitsgekühlte Flugmotoren grosser Leistungen

DK 621.431.75-713

Im Herbst 1939 standen den Luftwaffen der beiden feindlichen Koalitionen Flugmotoren von rund 1000 PS Spitzenleistung zur Verfügung. Die rasch wachsenden Forderungen nach stärkeren Triebwerken führten im Laufe des Krieges über unzählige Misserfolge schliesslich zu Leistungen bis 3000 PS, wie sie heute beispielsweise die 24-Zylinder-Motoren Napier «Sabre VII» und Allison «V-3420» aufweisen. Im folgenden wird der letzte Entwicklungsstand betrachtet, den die Hochleistungs-Flugmotoren der auf diesem Gebiet führenden Nationen erreicht hatte.

ENGLAND

Von britischen Motorenbauern sind von jeher immer wieder Neuerungen eingeführt worden; erinnert sei hier z. B. an Ricardos erfolgreiche Forschungsarbeit, an die Entwicklung des Kegeldrehschiebermotors durch die Aspin & Co. Ltd., Bury, an die Werkstoffuntersuchungen Pyes, an Halfords Verdienste um die Entstehung der H-Motoren und schliesslich an Feddens Pionierarbeit für Schieber- und Dieselmotoren. Es ist daher auch keineswegs verwunderlich, dass England heute in der Flugmotorenentwicklung unbestreitbar den ersten Platz einnimmt.

Die führende Firma ist Rolls Royce. Sie war von jeher ein Hauptlieferant der englischen Rüstungsindustrie und begann bereits 1914 mit dem Herstellen von Flugmotoren. Das Produktionsprogramm dieses Grossunternehmens ist ausserordentlich vielseitig und umfasst eine beträchtliche Zahl verschiedener Typen. Bekannt ist vor allem die 1936 erstmals fabrizierte und seither einer fortwährenden Entwicklung unterworfenen «Merlin»-Baureihe. 1938 erschien der «Merlin X», ein Nachfolger der Modelle «I» bis «IV», erstmalig mit einem Zweigang-Lader ausgerüstet. Seine Bodenleistung beträgt 1075 PS. Dieser Maschine folgte ein Jahr später der «Merlin XX», der mit dem vorangegangenen Bau-

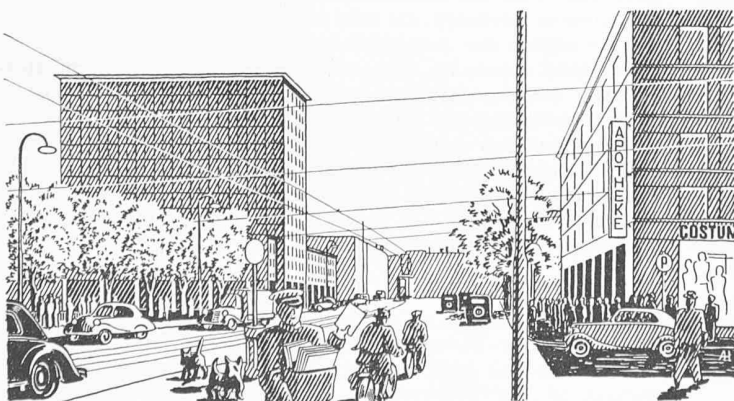


Bild 7. Ausnahmebestimmungen ermöglichen den Bau von Hochhäusern, wenn durch gleichzeitige Anlage von Freiflächen die vorgeschriebene Ausnutzungsziffer eingehalten wird

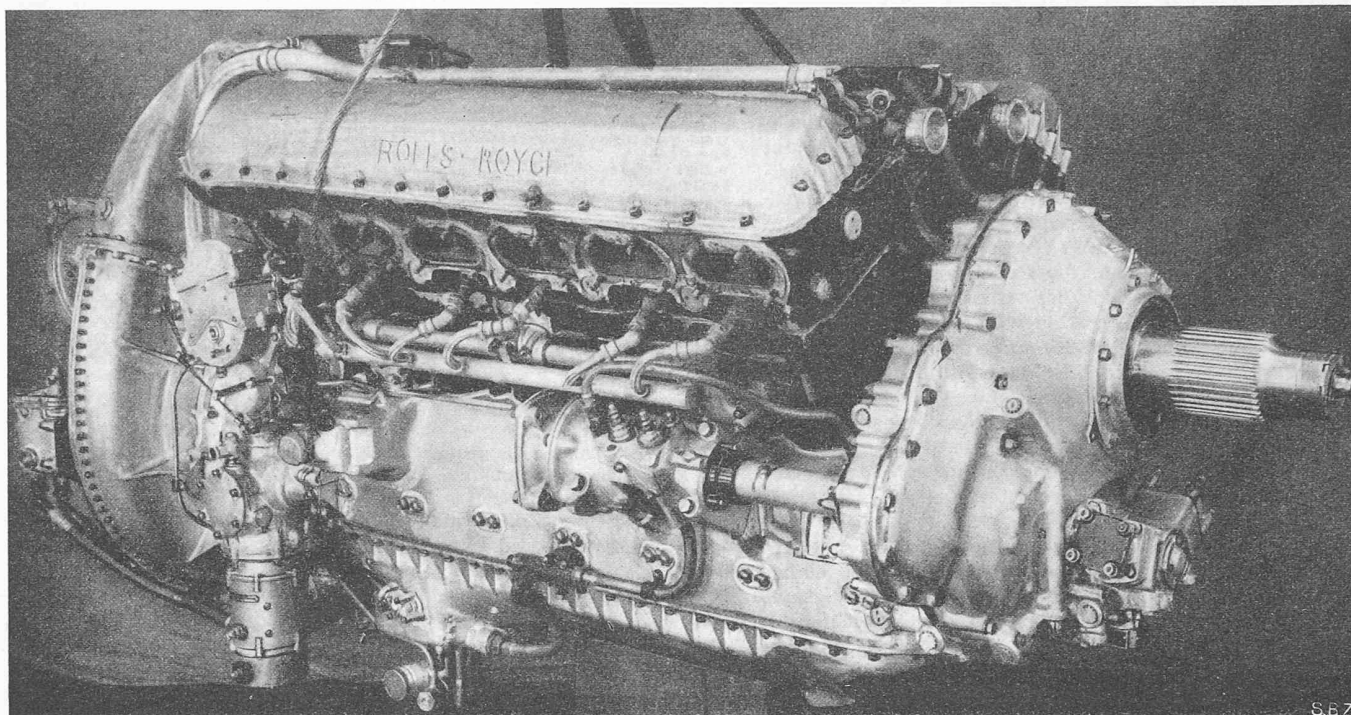


Bild 1. Flugmotor Rolls Royce «Merlin 130»

muster ohne technische Schwierigkeiten ausgewechselt werden kann. Wie sein Vorläufer, besitzt auch der «Merlin XX» ein Radialgebläse mit zwei Geschwindigkeitsstufen. Im Schnellgang arbeitet der Verdichter mit einer Maximaldrehzahl von 28470 U/min. Der Vorteil des neuen Modells besteht zur Hauptsache im verbesserten Höhenverhalten: Die Maximalleistung bleibt trotz der abnehmenden Luftdichte bis in grosse Flughöhen erhalten. Das Trockengewicht erreicht 650 kg, die Literzahl beträgt hier, wie bei allen «Merlin»-Typen, 27. Der Motor gibt bei einem spezifischen Treibstoffverbrauch von 300 g/PS_h, einem Ladedruck von 1,85 ata und 3000 U/min eine Bremsleistung von 1280 PS ab.

Später wurde vorübergehend eine Abart, der «Merlin XXV», mit 1300 PS Nennleistung in Serie fabriziert, und schliesslich brachte das Jahresende 1942 die Einführung des Typs «LXI». Dieser unterscheidet sich von seinen Vorgängern im wesentlichen durch den zweistufigen Zweigang-Lader, d. h. einen Rotationskompressor mit zwei hintereinander angeordneten Laufrädern, die über ein Zweigang-Getriebe in Bewegung gesetzt werden. Die Gemischbildung besorgt ein Steigstromvergaser, der dem Gebläse vorgebaut ist. Der «Merlin LXI» leistet in 7200 m Flughöhe noch 1390 PS und ist daher für den Höhenflug besonders geeignet.

Die letzte Weiterentwicklung der «Merlin»-Reihe stellt das Modell «130» dar (Bild 1), das eine Spitzenleistung von 2030 PS abgibt und damit die beachtliche Literleistung von 75 PS/l erreicht.

Von den «Merlin»-Motoren sind während des Krieges über 150 000 Stück gebaut worden; mit ihnen sind die «Lancasters», «Spitfires», «Mosquitos», «Wellingtons», «Hurricanes», «Baracudas», «Defiants» und «Halifaxes» ausgerüstet. Dank der ausserordentlich starken Verbreitung konnte eine gewaltige Betriebserfahrung gesammelt werden, die die weitere Entwicklung immer wieder neu befruchtete.

Als weniger glücklich erwiesen sich die 24-zylindrigen «Vulture»-Motoren in X-Bauart, die in den Jahren grösster Kriegsanstrengungen entstanden. Die damals gegen Deutschlands Industriezentren eingesetzten schnellen Avro «Manchester»-Fernbomber, die mit zwei dieser Motoren ausgerüstet waren, mussten nach kurzer Zeit von der Front zurückgezogen werden, da sich ihre Triebwerke als zu wenig betriebsicher erwiesen. Nach erfolglosen Verbesserungsversuchen ist dann schliesslich im Oktober 1942 der Serienbau des «Vulture» endgültig aufgegeben worden.

Im Sommer 1942 rüstete man die «Spitfire»-Jagdmaschinen erstmals mit «Griffon»-Flugmotoren der Rolls Royce-Werke aus. Interessanterweise ist dieser Zwölfzylinder aus

dem vor rund 20 Jahren konstruierten «Buzzard» entstanden. Mit dem «R»-Motor, einem Nachfolger dieses Triebwerkes, ist es dem englischen Fliegeroffizier Stainforth am 30. September 1931 gelungen, den Weltrekord auf 657,76 km/h zu erhöhen. In ungeheurer Detailarbeit ist nun dieser Flugmotor im Verlauf des Krieges vom empfindlichen Rennmotor zum frontreifen Triebwerk ausgebildet worden. Die modernste Ausführung der 36,7 Liter-Maschine ist der «Griffon 130» (Bild 2), an dem in den Prüfständen in Derby Ende vorigen Jahres Maximalleistungen von über 2400 PS gemessen wurden.

Die neuesten Flugzeugtypen der seit August 1942 durch die Briten kriegsmässig eingesetzten Hawker «Typhoon»-Jagdeinsitzer sind mit einem serienmässig fabrizierten 24-zylindrigen Benzineinspritzmotor von 36,7 l Inhalt und 3000 PS Startleistung ausgerüstet. Der Motorblock besteht aus vier Bänken von je sechs Zylindern und bildet im Querschnitt eine liegende H-Form. Von den verschiedenen 24-Zylinder-Triebwerken, deren Einsatz im Laufe des Krieges gemeldet wurde, hat sich bis heute einzig der «Sabre»-Motor der D. Napier & Son Limited als zuverlässige Maschine bewährt¹⁾. Ihr Schöpfer ist Major Frank B. Halford, einstiger Chefkonstrukteur der genannten Firma, der sich schon früher durch die Entwicklung kleinerer 24-Zylinder-H-Motoren einen Namen geschaffen hat und in jüngster Zeit durch seine Verdienste bei der Entstehung der De Havilland «Goblin»-Flugzeuggasturbine neues Ansehen gewann.

Von den zahlreichen übrigen englischen Motorenfirmen seien nur noch die bedeutendsten erwähnt.

Alvis in Coventry, die 1935 als Automobilfabrik gegründet und anlässlich der deutschen Bombardierungen fast vollständig zerstört wurde, ist, wie Armstrong Siddeley, durch die Herstellung von Sternmotoren bekannt. Die berühmten Bristolwerke fabrizieren nur luftgekühlte Triebwerke; ihre Schiebermotoren gehören seit Jahren zu den stärksten und zuverlässigsten Flugzeugtriebwerken der Welt²⁾. De Havilland und Blackburn befassen sich hauptsächlich mit dem Kleinmotorenbau und versorgen die englischen Sport- und Ausbildungsflugzeuge mit Triebwerken.

FRANKREICH

Bei den französischen Jagdmaschinen sind vor allem die Hispano-Suiza-Motoren anzutreffen. Die Herstellerfirma konnte mit den Schöpfungen unseres Landsmannes Marcel Birkigt in den Vorkriegsjahren zu führender Stellung gelangen. Lizenznehmer in Russland, der Tschechoslowakei und

¹⁾ Vgl. SBZ, Bd. 125, S. 262* (1945).

²⁾ Vgl. SBZ, Bd. 126, S. 195 (27. Okt. 1945).

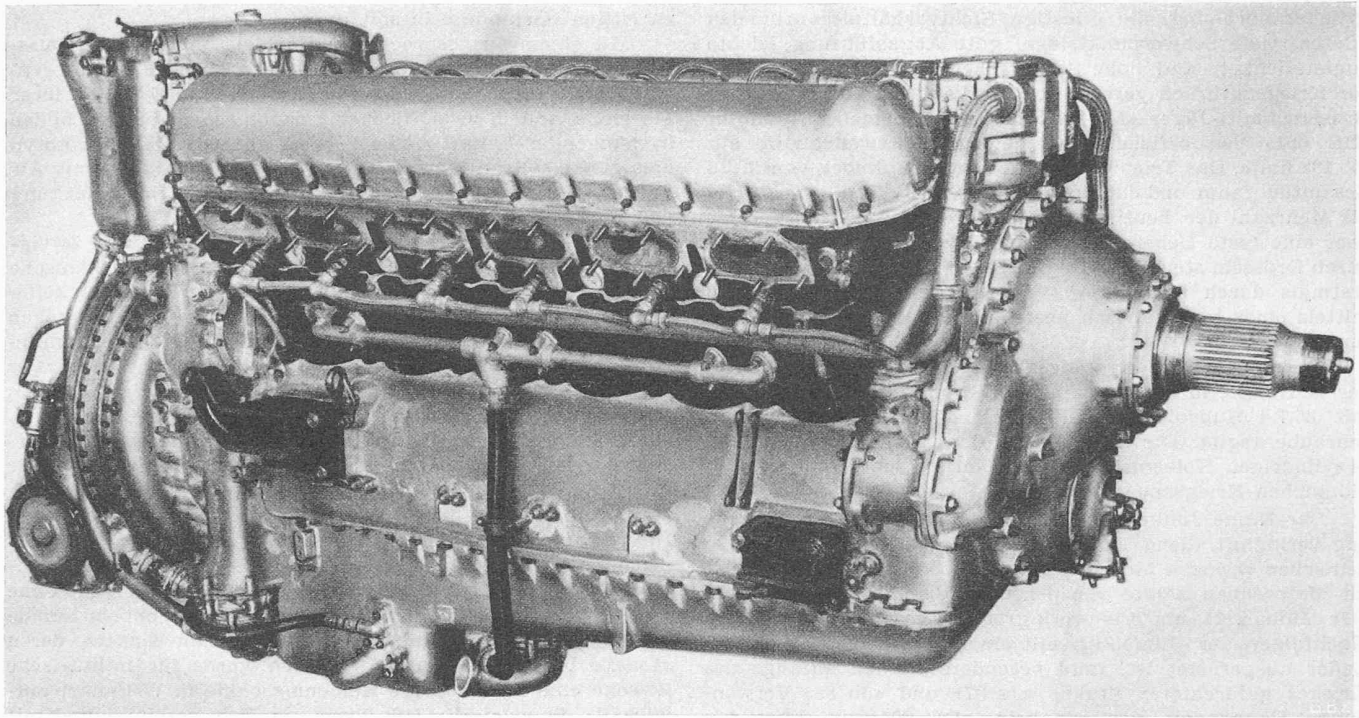


Bild 2. Flugmotor Rolls Royce «Griffon 130»

der Schweiz zeugen von der damaligen internationalen Anerkennung ihres 12zylindrigen V-Motors³⁾. 1938 konnte die Bremsleistung mit der Einführung des verstärkten Typs «H. S. 51» von 860 PS auf 1000 PS erhöht werden. Die Maschine besitzt wie ihr Vorläufer ein Untersetzungsgetriebe, wodurch die Propellerwelle höher zu liegen kommt. Sie ist hohl und zum Einbau einer 20 mm-Schnellfeuer-Kanone bestimmt.

Als Weiterentwicklung dieser Konstruktion sollen Ende 1943 die ersten 1500 PS-Motoren die Werkanlagen an der Seine verlassen haben⁴⁾. Die neue Kolbenmaschine ist mit zwei, auf den äusseren Motorlängsseiten angeordneten Benzineinspritzpumpen ausgerüstet, die je sechs Zylinder mit Treibstoff versorgen.

Der 24-Zylinder-H-Motor, mit 2200 PS Höchstleistung, der in den Vorkriegsjahren die Fachwelt überraschte, gelangte nie in Serie zur Ausführung. Das Modell setzt sich weitgehend aus Teilen der bewährten V-Motoren zusammen; das Kurbelgehäuse mit seinen zwei nebeneinanderliegenden Kurbelwellen ist neu. Das Aussergewöhnliche dieses Triebwerkes sind die zwölf Druckvergaser.

Unter Leitung des französischen Automobilindustriellen Mathis ist in New York während des Krieges ein 42zylindriges Flugtriebwerk in Sternreihenbauart konstruiert worden. Die Maschine wurde im Herbst 1945 in Paris der Öffentlichkeit vorgeführt. Ihre erhöhte Kurzleistung beträgt 2300 PS.

Die verstaatlichten Renault-Werke, deren Anlagen unter den Einwirkungen des Krieges stark zu leiden hatten, scheinen

die Flugmotorenproduktion vorläufig nur in bescheidenem Umfang aufgenommen zu haben. Die Société Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs d'Aviation, die ehemaligen Gnôme & Rhône, befassen sich ausschliesslich mit dem Sternmotorenbau und sind in Frankreich wohl der schärfste Konkurrent der Hispano-Suiza-Werke.

DEUTSCHLAND

Deutschlands Flugmotorenkonstrukteure fanden erst nach 1933 volle Entfaltungsmöglichkeit, als es galt, Triebwerke für die Luftwaffe zu schaffen. Eine der bedeutendsten Firmen war Daimler-Benz in Stuttgart. Wie die Bayrischen Motorenwerke hat Daimler den Wunsch nach Bedienungsvereinfachung durch eine umfassende Automatisierung der Regulierungsorgane weitgehend verwirklicht. Diese Massnahme ist umso verständlicher, wenn man bedenkt, wie vielseitig ein Jagd-pilot beansprucht ist; er ist Flugzeugführer, Navigator und Bordschütze in einer Person. Die Deutschen brachten die Einhebelbedienung zuerst in Anwendung. Bei dieser Einrichtung führt vom Gashebel ein Gestänge zum Kommandogerät, das in Abhängigkeit der Flughöhe durch selbsttätige Korrektur des Ladedruckes, der Brennstoffzuteilung, der Zündpunktverstellung und des Propellerreglers die Einhaltung einer gewünschten Leistung ermöglicht und dadurch eine sichere Beherrschung des Motors in allen Fluglagen erlaubt. Ausserdem bringt die mechanische Zusammenarbeit dieser Apparate einen geringeren Treibstoffverbrauch und eine erhöhte Lebensdauer des Motors mit sich. Daneben hat Daimler-Benz als erste Flugmotorenfabrik Rückstossdüsen zur Ausnützung der Abgasenergie und die direkte Benzineinspritzung angewandt⁵⁾.

³⁾ Vgl. SBZ, Bd. 125, S. 233*; Bd. 125, S. 295* (1945).

⁴⁾ Vgl. Bd. 125, S. 233*, Abb. 3 (1945).

⁵⁾ Vgl. SBZ, 65. Jg., S. 57*, speziell Bild 8, S. 60.

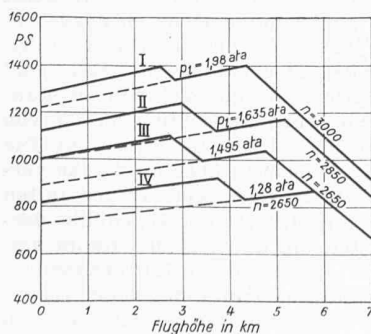


Bild 3. Rolls Royce Merlin XX

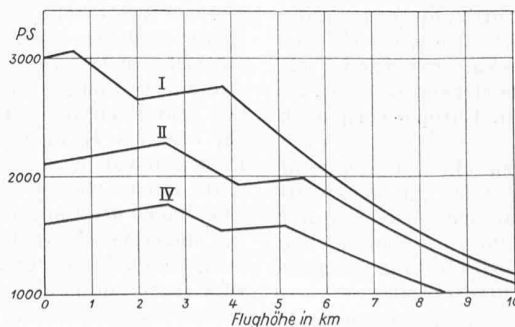


Bild 4. Napire Sabre VII

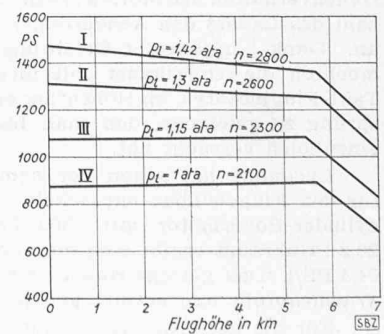


Bild 5. Daimler Benz DB 605

Motorleistungen in Abhängigkeit der Flughöhen. I Start- und Notleistung, II Steigleistung, III Höchste Dauerleistung, IV Reiseleistung

D-B spezialisierte sich schon vor dem Krieg auf die hängende Zylinderanordnung, die günstige Sichtverhältnisse für den Piloten, tiefe Schwerpunktslage, gute Abgasführung, leichte Zugänglichkeit und hohe Stirnflächenleistung ergibt. Kurz vor Kriegsausbruch verbesserte Flugkapitän Fritz Wendel im Messerschmitt-Jäger «Me 109» mit dem Benzineinspritzmotor «DB 601» den offiziellen Geschwindigkeitsweltrekord auf 755,138 km/h. Das Triebwerk besitzt zwölf Zylinder von 33,9 l Gesamthubraum und entwickelt beim Start 1350 PS. Während die Mehrzahl der heutigen Flugmotoren das Aufladegebläse über eine feste Uebersetzung antreiben und den Ladedruck durch Drosseln steuern, erfolgt diese Regelung beim «DB 601» erstmals durch stufenlose Aenderung der Gebläsedrehzahl mittels einer barometrisch gesteuerten hydraulischen Kuppelung.

Im Frühjahr 1944 wurde ein leistungsfähigeres Motormodell, der «DB 605», in die Messerschmitt-Apparate eingebaut, das mit 35,7 l Hubvolumen bei Vollast 1500 PS an die Luftschraube abgibt. Die Entwicklung der in Aussicht gestellten 24zylindrigen Kolbenmaschine ist im Versuchsstadium vom plötzlichen Kriegsende überrascht worden.

Der Name Junkers ist mit dem Begriff des Flugwesens eng verknüpft, denn Junkers Flugzeuge sind weit über die deutschen Grenzen hinaus bekannt. Aber auch ihre Arbeit im Motorenbau zählte von jeher zu den Spitzenleistungen. Der «Jumo 211», ein Triebwerk grosser Leistung, das wie sein Nachfolger, der «Jumo 213» mit einem einstufigen Zweigang-Lader ausgerüstet ist, fand besonders in den anfangs des Krieges gefürchteten Stukas «Ju 87» und «Ju 88» Verwendung. Es handelt sich wie beim «DB 605» um hängende Zwölfzylinder-Motoren mit Benzineinspritzung. Die letzte Serieausführung vermochte in Bodennähe eine erhöhte Kurzleistung von 1700 PS zu liefern.

Argus, die erste deutsche Flugmotorenfabrik, beschäftigte sich von jeher mit der luftgekühlten Reihenbauart für bescheidene Leistungen. Die Bayrischen Motorenwerke, München, denen im Juni 1939 die Brandenburgischen Motorenwerke A.G. Berlin-Spandau angegliedert wurden, widmeten sich wie diese schon seit Jahren erfolgreich dem Sternmotorenbau. Als Sportmotorenbauer verdienen besonders Hirth und Zündapp Erwähnung.

U. S. A.

Die amerikanische Flugmotorenproduktion konzentrierte sich mit Ausnahme einiger weniger Firmen von jeher hauptsächlich auf die luftgekühlte Bauart. Erst bei Kriegseintritt, als die Begegnungen mit den schnellen Feindmaschinen die weitere Verwendung der Sternform für Jagdtypen in Frage stellten, erlebte die flüssigkeitsgekühlte Bauart einen auffallend starken Aufschwung.

Packard übernahm eine Lizenz von Rolls Royce und baute den bereits erwähnten «Merlin LXI».

Ford hat mit seinem 1500 PS-Motor in V-Form einen vielversprechenden Anfang gemacht. Das Triebwerk ist durch geringes Hubvolumen und hohe Normaldrehzahl gekennzeichnet. Im Gegensatz zur Mehrzahl der übrigen amerikanischen Hochleistungsmotoren, die fast ausnahmslos mit Vergasern arbeiten, fand hier erstmals die direkte Brennstoffeinspritzung Verwendung. Bemerkenswerterweise wird aber nicht, wie sonst bei Benzinmotoren üblich, während des Ansaugtaktes, sondern erst gegen Ende des Verdichtungs-hubes eingespritzt. Das Aufladegebläse wird durch eine Abgasturbine angetrieben. Dies erklärt das ausgezeichnete Höhenverhalten des Motors. Denn damit passt sich die Drehzahl des Laders den Aenderungen der Luftdichte selbständig an. Dank langjähriger Erfahrungen auf diesem Gebiet vermochten die Amerikaner mit ihren benzinbetriebenen Viertakt-Flugmotoren im Höhenflug einen bemerkenswerten Vorsprung zu gewinnen, den man bisher in Europa vergeblich einzuholen versucht hat.

Lycoming hat schon vor dem Krieg einen Flachmotor für den Flügeleinbau entwickelt. Der «O-1230» ist ein Zwölfzylinder-Boxermotor mit 1300 PS Startleistung. Bei nur 20,2 l Hubraum ergibt sich die vorzügliche Literleistung von 64,4 PS/l. Das geringe Hubvolumen ermöglicht eine günstige Wärmeabfuhr und erlaubt grosse Schnellfähigkeit.

Für die gegenwärtig in Bau befindlichen Grossflugzeuge hat Lycoming einen 36-Zylinder-Sternreihenmotor, den Typ «XR-7755», geschaffen, der im trockenen Zustand 2494 kg

wiegt und nach amerikanischen Angaben kurzzeitig 5000 PS zu leisten imstande sein soll.

Mit einem ausgesprochenen Hochleistungsprodukt wussten sich die Chrysler-Automobilwerke auch im Flugmotorenbau einen guten Namen zu schaffen. Die 16 Zylinder ihrer Maschine sind in zwei Blöcken zusammengefasst und bilden in hängender Bauart einen Winkel von 60°. Ein Prototyp dieser Art soll im Herbst 1945 im Flugbetrieb der Army Air Forces erprobt worden sein und dabei eine Höchstleistung von 2500 PS erzeugen haben.

Allison Engineering Company, Indianapolis, ein Zweigwerk der General Motors, ist die einzige nordamerikanische Firma, die auf eine langjährige Entwicklung von flüssigkeitsgekühlten Flugmotoren grosser Leistungen zurückblicken kann. Mit ihren Produkten ist die Mehrzahl der bekanntesten amerikanischen Jagdmaschinen ausgerüstet, wie Curtiss «Warhawk» (A-36 und P-51), Lockheed «Lightning» (P-39), Bell «Airacobra» (P-40), und North American «Mustang». Die Standard-Typen der Allison-Werke sind Zwölfzylinder-V-Motoren mit Abgasturboaufladung der General Electric Company. Die durch den Krieg beschleunigte Entwicklung lässt sich auch an dieser Maschine recht deutlich verfolgen: Im Verlauf von rund sechs Jahren ist es diesem amerikanischen Grossbetrieb gelungen, die Leistung ihrer Serienmotoren bei annähernd gleichen Hauptabmessungen und ohne wesentliche Gewichtszunahme beinahe zu verdoppeln. Ende 1943 brachte Allison eine neue Baureihe zum Einsatz, deren Modelle 1475 PS erzeugen. Daneben wurde für militärische Zwecke eine 24-zylindrige Kolbenmaschine in W-Bauart entwickelt, die zwei «V-1710»-Typen in sich vereinigt und mit ihren 3000 PS Spitzenleistung einer der stärksten Flugzeugmotoren der Welt darstellt⁶⁾.

Eine besonders bemerkenswerte Neukonstruktion der amerikanischen Flugmotorenindustrie ist zweifellos der neue «I-1430»-Motor der Continental Motors Corporation in Muskegon (Michigan), der als hängender Zwölfzylinder in V-Form ausgebildet ist, ein Gesamthubraum von nur 23,3 l aufweist, bei Startüberlast mit 3380 U/min arbeitet und bei einem Mitteldruck von 24 kg/cm² eine Leistung von 2100 PS an die Luftschraube abgibt.

Pratt & Whitney spezialisierte sich seit Bestehen wie Wright ausschliesslich auf luftgekühlte Hochleistungstriebwerke. Daneben wäre noch eine beträchtliche Anzahl bedeutender Sportmotorenbauer zu nennen, wie Menasco, Fairchild, Franklin und Ranger. Karl Rüede, Winterthur

MITTEILUNGEN

Klimaanlage im Hochspannungslaboratorium der Maschinenfabrik Oerlikon. In Freiluftanlagen sind elektrische Apparate aller Art der Einwirkung von Wind, Regen, Schnee und verschiedensten Luftzuständen ausgesetzt. Zur systematischen Untersuchung der dabei auftretenden Vorgänge und Materialbeanspruchungen sowie des Verhaltens der Apparate hat die Maschinenfabrik Oerlikon ihrem Hochspannungslaboratorium eine Klimazelle angegliedert, in der Temperaturen von -25°C bis $+50^{\circ}\text{C}$ und alle dabei vorkommenden Feuchtigkeitsgrade erzeugt werden können. Geprüft werden vor allem Entladevorgänge an Isolatoren und an Funkenstrecken von Ueberspannungsableitern bei Wechsel- und Stossspannungen, ferner die Isolationsfestigkeit von Isolatoren bei Nebel, Regen und Frost, die Funktionssicherheit von Schaltern und ihren Antrieben usw. Im Raum kann ein kompletter Schalterpol eines ölarmen Schalters für 150 kW samt Antrieb aufgestellt werden. Er ist unmittelbar an das Hochspannungslaboratorium angebaut und unterteilt sich in den eigentlichen Prüfraum und den Steuerraum. In diesem sind alle zur Bedienung nötigen Apparate übersichtlich angeordnet und auch die klimatechnischen Einrichtungen, die von der Carba A. G. in Bern geliefert wurden, untergebracht. Die Prüfraumlufte wird durch gleichmässig über die Decke verteilte Löcher von drei Ventilatoren abgesogen, an der kalten Oberfläche des Verdampfers einer Kühlanlage abgekühlt, darauf über Heizelemente geleitet, um unten in den Raum hinausgeschoben zu werden. Im Abteil für die Luftbehandlung sind ferner unten besondere Luftbefeuchter eingebaut. Es bestehen zwei, luftseitig parallel geschaltete Verdampfer, von denen jeder mit einer eigenen Kühlanlage in Verbindung steht.

⁶⁾ Vgl. SBZ, Bd. 127, S. 188 (13. April 1946).