Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 51 (1958)
Heft: [2]: Schüler

Artikel: Aus dem Reich der Luftfahrt-Forschung
Autor: Burgunder, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-986992

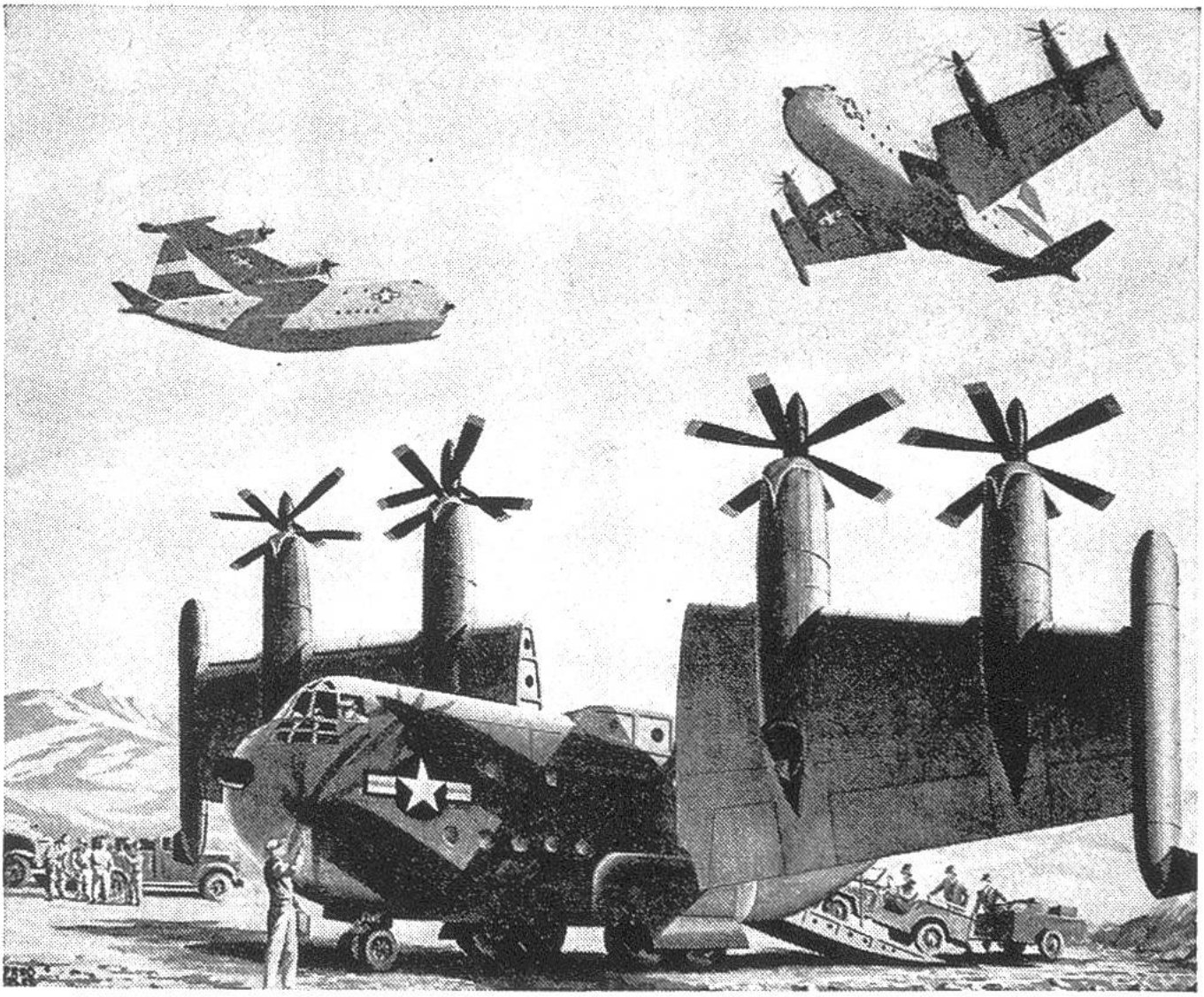
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 13.07.2025

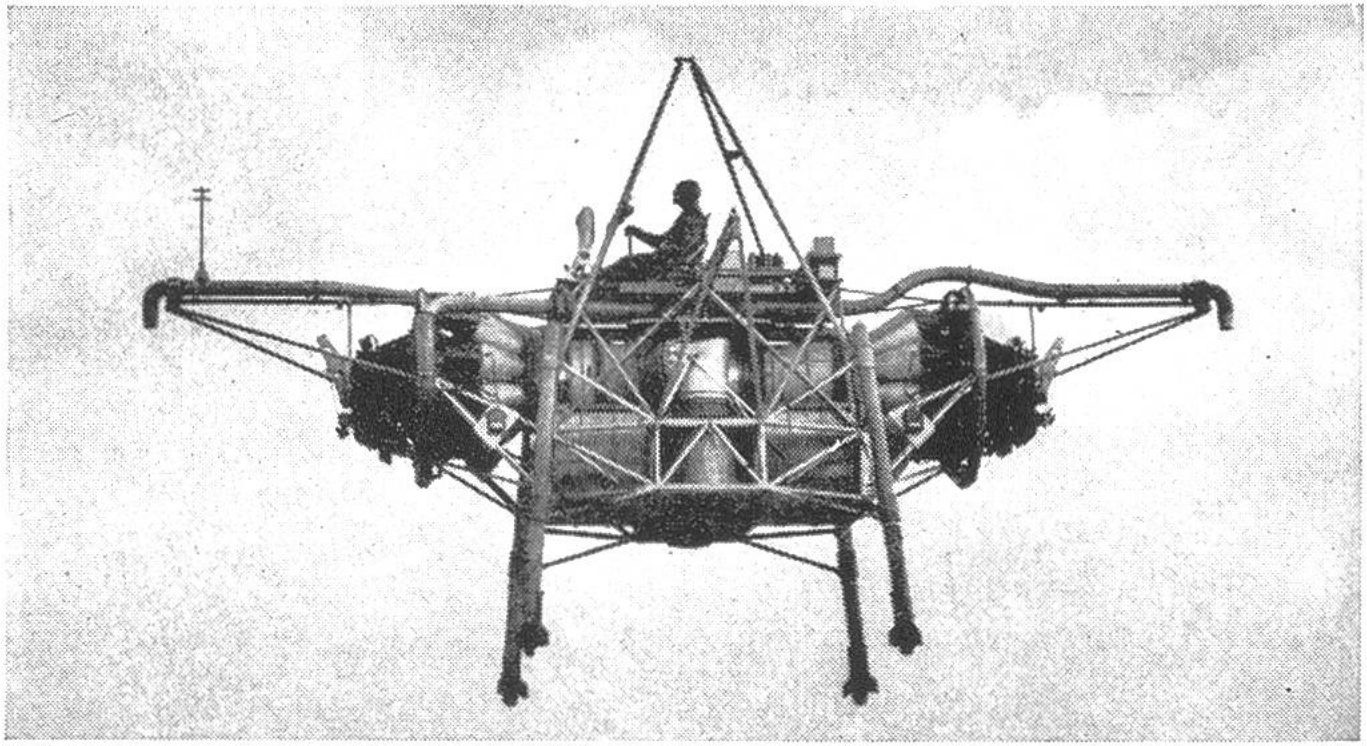
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Startstrecke 0 Meter! Ein in Amerika entwickeltes Transportflugzeug sieht einen Kippflügel vor, der die überstarken Propellerturbinen in vertikale Lage bringt und deren Propeller als Tragschrauben benützt.

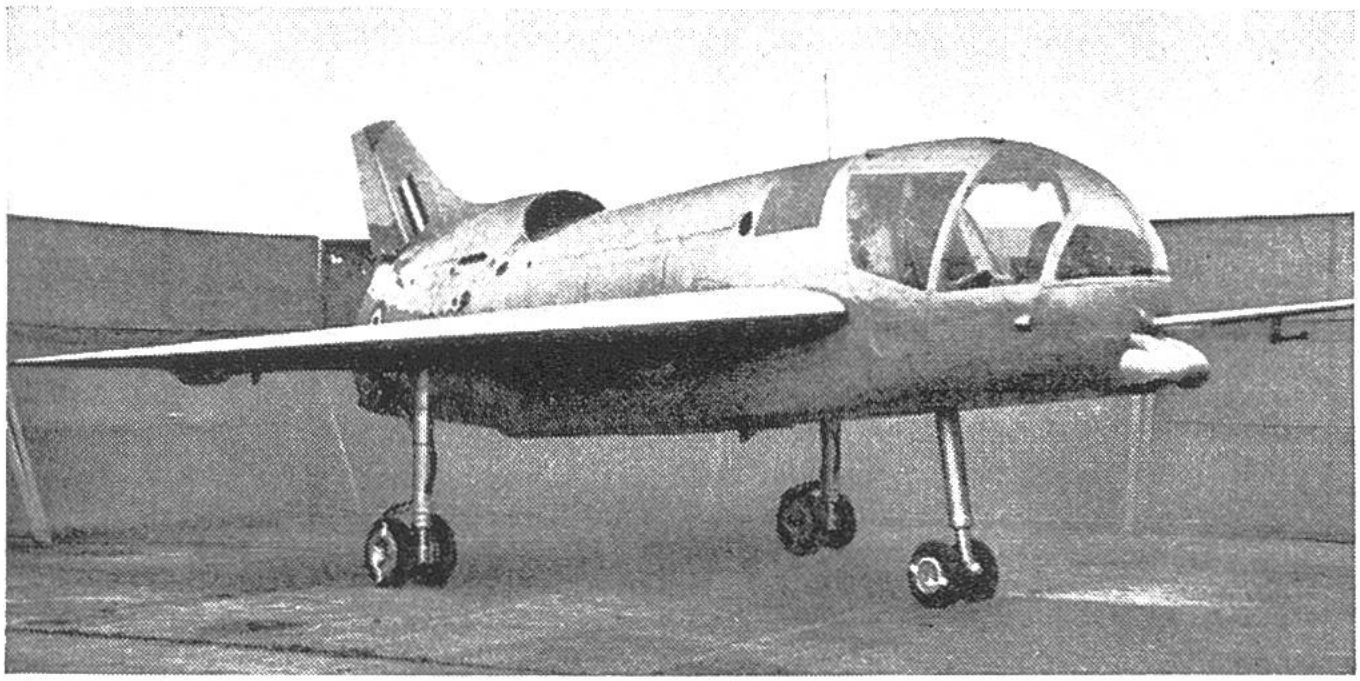
AUS DEM REICH DER LUFTFAHRT-FORSCHUNG

Die Geschichte des Flugwesens ist nur wenig mehr als 50 Jahre alt. Während dieser relativ kurzen Zeitspanne haben die Flugzeugkonstrukteure in aller Welt in erster Linie auf eine höchstmögliche Steigerung der Geschwindigkeiten hin gearbeitet. Schon ist die erste grosse Hürde – die Schallgeschwindigkeit – überwunden und gegenwärtig ist man damit beschäftigt, der sog. Hitzebarriere zu Leibe zu rücken. Bei Fluggeschwindigkeiten, die höher sind als diejenige des Schalles (ca. 1200 km/h), ergeben sich



Die «Fliegende Bettstatt» von Rolls-Royce auf einem Testflug. Dieses Fluggerät besteht praktisch nur aus zwei Düsentriebwerken, die mehr Schub abgeben, als sie Gewicht aufweisen.

ernsthafte Material- und Kühlungsprobleme, da sich der Flugkörper durch die Luftreibung sehr stark erhitzt. Dies führt einerseits dazu, dass die heute gebräuchlichen Materialien ihre Festigkeit verlieren, und andrerseits werden die Kabinentemperaturen derart hoch, dass nicht nur der Mensch, sondern auch wichtige Ausrüstungsgegenstände wie Instrumente und elektronische Geräte versagen. Der neuste englische Düsenjäger English-Electric P.1B. erzielt eine Höchstgeschwindigkeit von rund 2400 km/h. Das Kabineninnere wird dabei so heiss, dass eine Kühlanlage mit der 150fachen Leistung eines grossen Haushaltkühlschrankes eingebaut werden musste, damit der Pilot nicht geröstet werde, obschon diese Maschine in Höhen von 10 000–20 000 m eingesetzt wird, wo eine Aussentemperatur von —60 bis —70 Grad herrscht! An Stelle der bisherigen Leichtmetallegierungen treten zwei neue Materialien in den Vordergrund, deren Hitzebeständigkeit wesentlich besser ist: Rostfreier Stahl und das neue Metall Titanium, das nicht nur der Temperatur standhält, sondern darüber hinaus bei geringem Gewicht hohe Festigkeit aufweist. Es sind auch Versuche mit Keramiküberzügen im Gange, um ohne Schaden in den

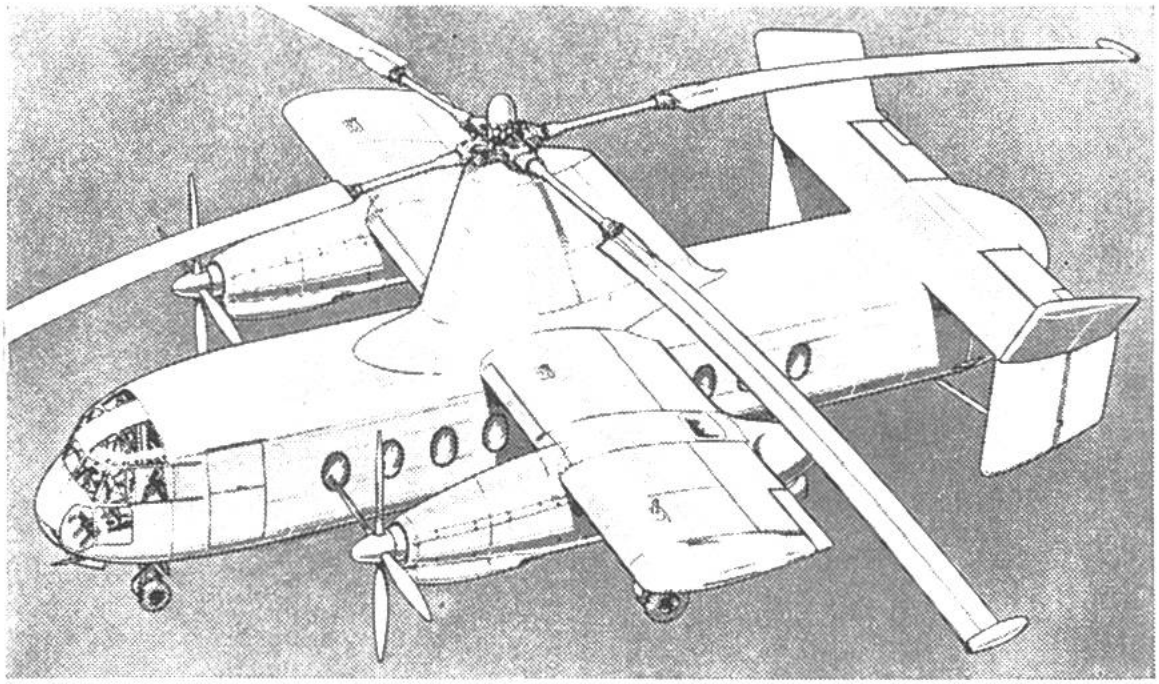


Um die «Fliegende Bettstatt» herum ist nun ein Flugzeug gebaut worden, das sich absolut senkrecht, d.h. in der gleichen Lage wie auf dem Bild, vom Boden abhebt, in den Vorwärtsflug übergeht und wieder senkrecht landet.

Bereich der Hitzebarriere einzudringen. In Amerika befindet sich auf Grund dieser neuen Erkenntnisse ein Forschungsflugzeug im Bau, das eine Höchstgeschwindigkeit von rund 6000 km/h erzielen wird. Auch die Engländer sind mit Hochgeschwindigkeitsforschungen weit voran. Gleichzeitig wird als Gemeinschaftswerk der englischen Flugzeugindustrie an der Entwicklung des ersten Überschall-Verkehrsflugzeuges gearbeitet, das Mitte der sechziger Jahre bereitstehen dürfte.

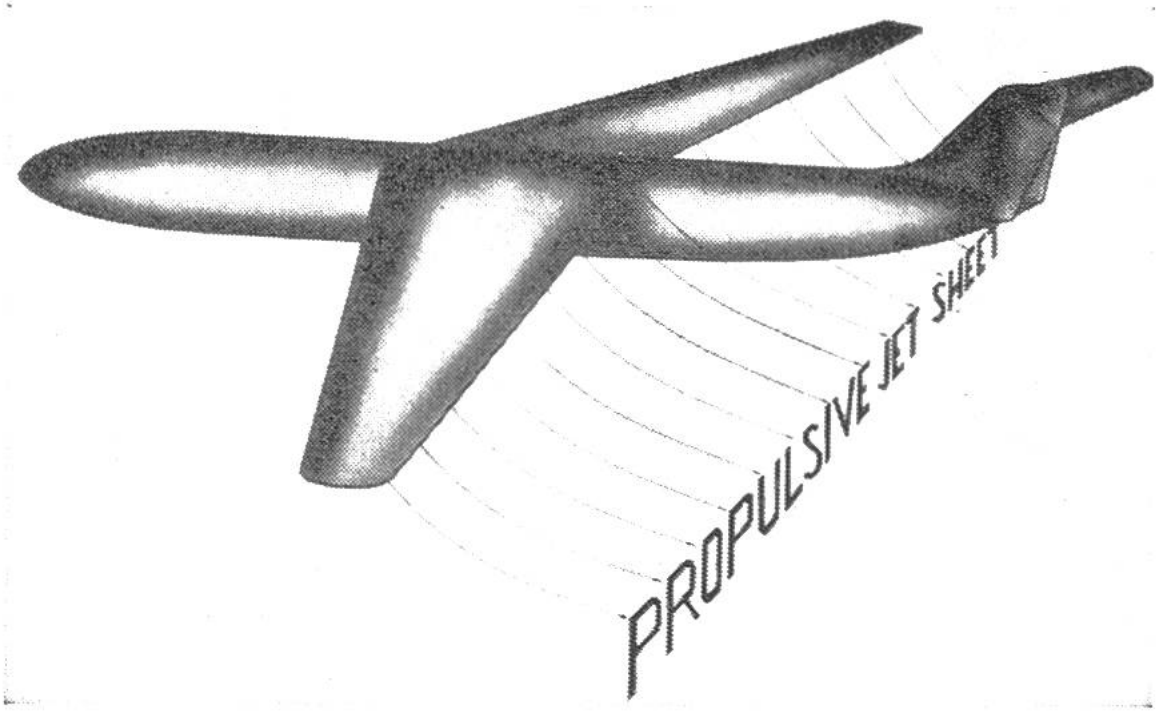
Die Raketenbauer haben in den letzten Jahren derartige Fortschritte erzielt, dass die ersten Versuche zur Eroberung des Weltraumes möglich geworden sind. Forschungsraketen liefern aus phantastischen Höhen Informationen über die Beschaffenheit der hohen Atmosphäre, andere dienen der täglichen Wetterbeobachtung. Auf militärischem Gebiet steht die Rakete eben im Begriff, die bemannten Flugkörper nicht nur zu ergänzen, sondern sogar zu verdrängen. England hat z.B. den oben genannten Jäger P.1B. als letztes bemanntes Kampfflugzeug der Royal Air Force bezeichnet.

Die Steigerung der Fluggeschwindigkeiten hat zwei sehr unangenehme Nebenerscheinungen zur Folge. Erstens steigen die Start-



Beim Fairey Rotodyne werden die Vorteile des Helicopters mit denjenigen des Normalflugzeuges kombiniert. Die Maschine landet und startet als Helicopter und fliegt dann horizontal halb als Starrflügler, halb als Autogiro.

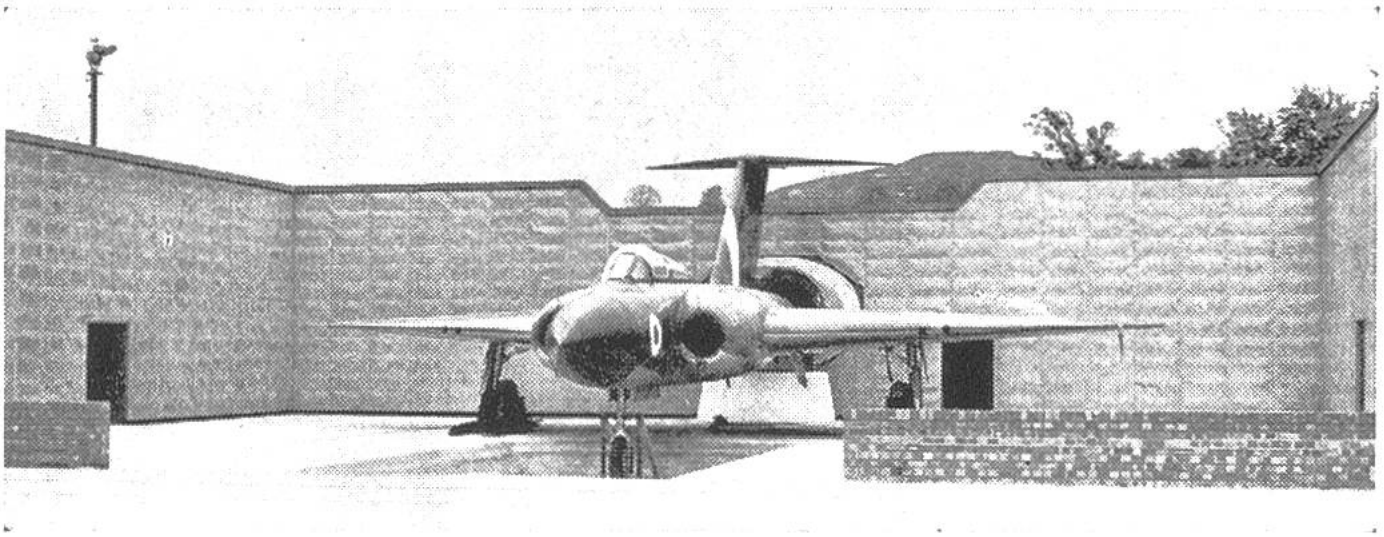
und Landebahnlängen weit über ein erträgliches und vernünftiges Mass hinaus, und zweitens ist der Lärm der neuen Antriebsquellen in Form von Düsentriebwerken und Raketen derart unglaublich geworden, dass Worte fehlen, um ihn eindrücklich genug zu schildern. Wenn man sich vorstellt, dass ein einziges schweres Düsenflugzeug gleich viel Lärm erzeugt wie die ganze Erdbevölkerung, wenn sie eng beisammen steht und miteinander schwatzt, kann einem doch bange werden! Ein Konzertorchester ist imstande, unter Ausnützung aller Instrumente im Fortissimo etwa 70 Watt akustischer Energie zu entwickeln. Ein mittelstarker Düsenmotor bringt es aber bereits auf 74 000 Watt! Wird noch der leistungerhöhende Nachbrenner eingeschaltet, verzehnfacht sich dieser Wert und übertönt unser Orchester um das rund 10 000-fache! Es ist aber glücklicherweise bereits gelungen, den am meisten störenden Düsenlärm, nämlich denjenigen, der am Boden während Versuchs- und Probeläufen erzeugt wird, weitgehend auszuschalten und zwar mit festen und auch mobilen Schalldämpfungsanlagen, die im Prinzip ähnlich arbeiten wie an einem Auto. Die sog. «Schallpferchs» gestatten eine Konversation unmittelbar ausserhalb der schallabsorbierenden Wände der Anlage. Auf



Die Lösung für die Zukunft heisst JETFLAP. Die ausströmenden Triebwerksgase werden nicht mehr durch einzelne Düsen, sondern durch einen Schlitz in der Flügelhinterkante ausgestossen, wodurch sich eine unsichtbare, gasförmige Tragflächenvergrösserung ergibt, die es gestattet, schwere Grossflugzeuge mit der Geschwindigkeit eines Sportzweisitzers zu starten und zu landen. Die Entwicklung steht aber noch in Kinderschuhen, und bis zur praktischen Anwendung werden noch einige Jahre vergehen.

eine Distanz von etwa 400 Metern ist überhaupt nichts mehr zu hören. Die leichteste dieser Schalldämpfungseinrichtungen wiegt leider 50 Tonnen und muß deshalb am Boden verbleiben. Ein Heer von Spezialisten in aller Welt ist aber Tag und Nacht damit beschäftigt, Geräte zu entwickeln, die auch am fliegenden Flugzeug Verwendung finden können. Interessanterweise liess sich durch Einbau von gitter- oder siebartigen Dämpfern in die Austrittsdüsen der Lärm um 50–70% reduzieren. Boeing hat Versuche durchgeführt, bei denen ein Bündel kleiner Röhren in die Hauptdüse mündet; bei einem Leistungsverlust von 10% liess sich der Triebwerkslärm um gar 90% verringern.

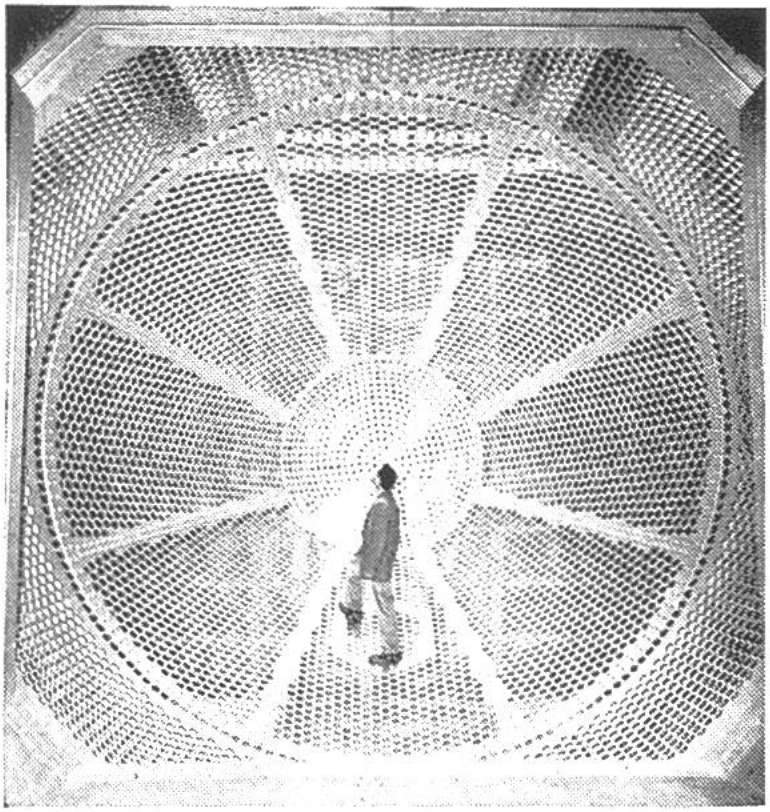
Lärm ist eine Form von Energie, und wenn genug davon vorhanden ist, kann man damit den härtesten Stahl zerschneiden. Die Flugzeugkonstrukteure arbeiten deshalb nicht etwa nur zur Entlastung unserer geplagten Ohren an der Bekämpfung des Flugzeuglärms, sondern ebenso sehr aus viel näher liegenden Gründen. Der Flugzeuglärm wirkt nämlich an verschiedenen Stellen



Ein Javelin Düsenjäger in seinem Schallpferch. Hinten an den Triebwerksdüsen ist die Mündung der etwa 20 m langen Schalldämpfer sichtbar.

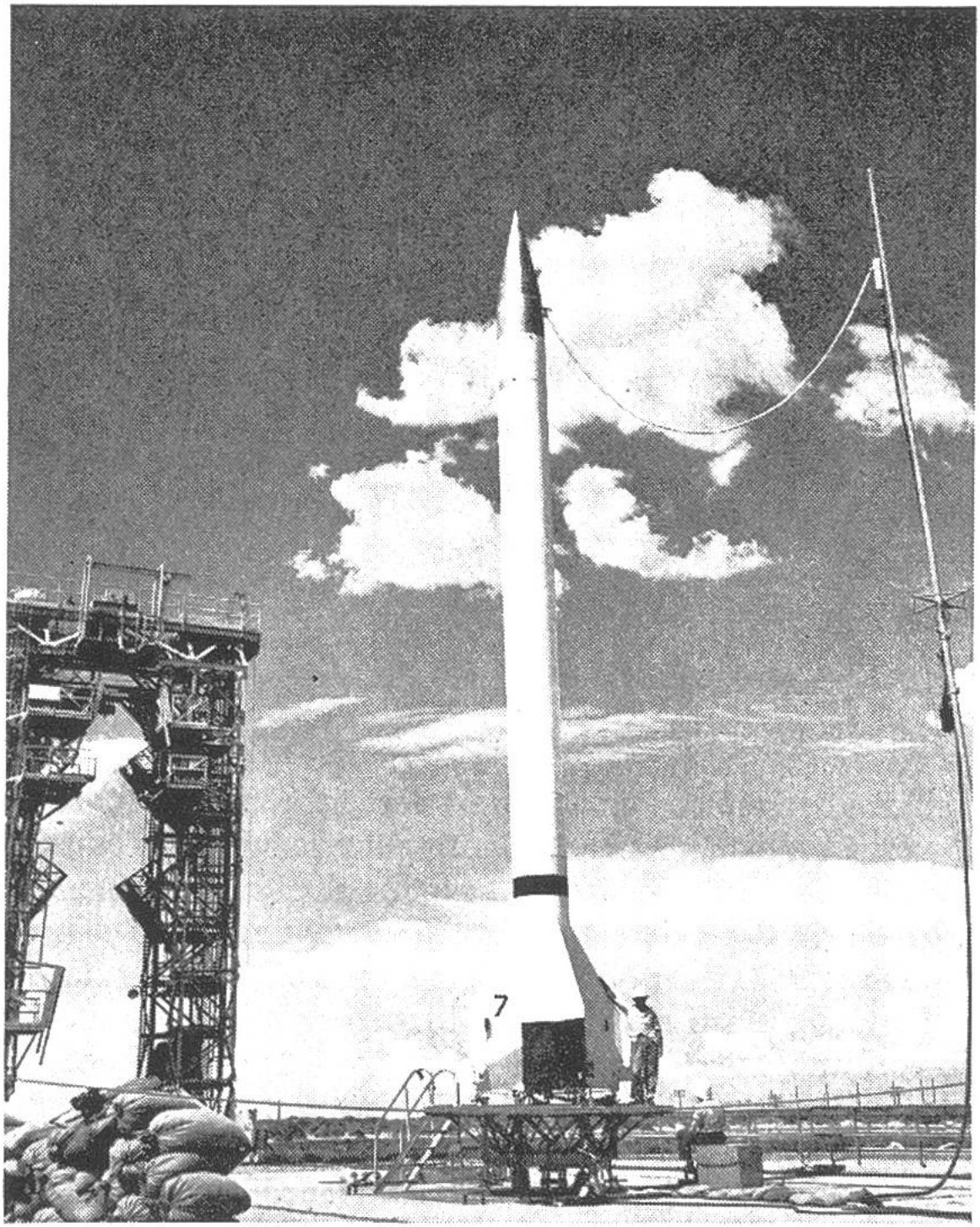
der Maschine als regelrechter Hammer. Die Flügelhinterkante z. B. ist Druckschwingungen bis 35 Gramm pro Quadratzentimeter ausgesetzt und dies mit einer Frequenz von 300 Stössen pro Sekunde oder mehr als 1 Million in der Stunde! Bei derartigen Beanspruchungen (nebst allen andern, die während des Fluges auftreten) wird auch das beste Material nicht alt!

Wie steht es nun hinsichtlich der Startbahnen? Die nächste Generation von Langstrecken-Verkehrsflugzeugen wird Pisten von etwa 4000 m Länge benötigen. Kulturland zu opfern, wird immer schwieriger. Zudem muss man aus Sicherheitsgründen die Flughäfen immer weiter von den Stadtzentren entfernen. Das führt dazu, dass der Fluggast auf vielen kürzeren und mittleren Strekken die im Flugzeug gewonnene Zeit mit Warten und in erdgebundenen Zubringer-Verkehrsmitteln wieder verliert. Sogar auf Langstrecken kann das Verhältnis von Flugdauer zu Abfertigungs- und Autobuszeit ungünstig werden. Man hat diese Probleme schon vor einigen Jahren in ihrer ganzen Tragweite erfasst und die Forschung mobilisiert, Auswege in Form von sog. VTOL (VTOL = Vertical Take-Off and Landing) und STOL (STOL = Steep Take-Off and Landing) Fluggeräten zu suchen. Auf Deutsch heisst das Vertikalstart- und Steilstart-Flugzeuge. Der Helicopter ist uns allen bekannt. Er hat bereits einen hohen Grad von Zuverlässigkeit erreicht und leistet überall in der Welt wertvolle Dienste. Leider ist er im Betrieb teuer und auch langsam,



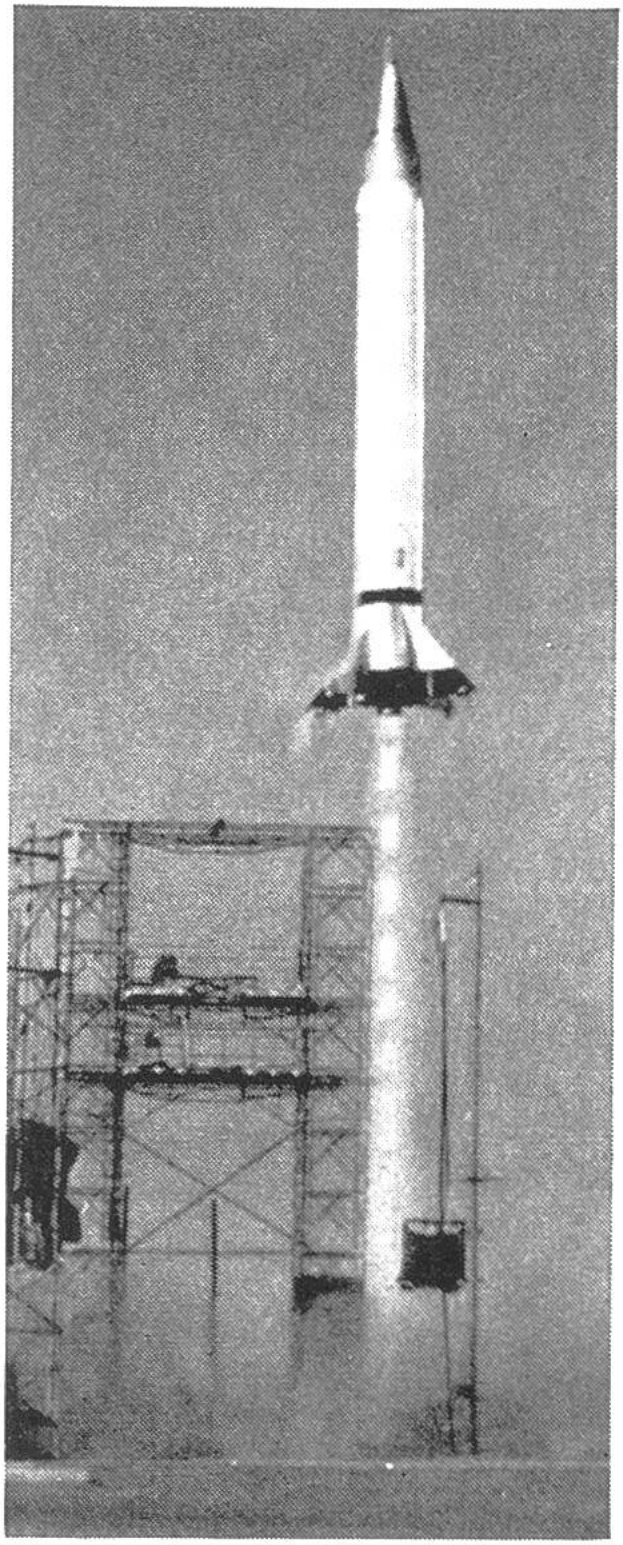
Lärmbekämpfungsprobleme besonderer Art bilden auch moderne Hochgeschwindigkeits-Windkanäle. Das Bild zeigt den Diffusor in einem Kanal für dreifache Schallgeschwindigkeit in den USA. Anschließend dahinter beginnt der eigentliche Schalldämpfer, der dank dem Riesensieb keine Druckstösse erhält, deren Wirkung so gewaltig wäre, dass die ganze Anlage explosionsartig zerstört würde.

soweit dies den reinen Personentransport anbelangt. Man hat deshalb versucht, die Vorteile des Normalflugzeuges mit denjenigen des Helicopters zu kombinieren. Eine englische Maschine dieser Art ist für 44 Passagiere ausgelegt und steht zur Zeit in Erprobung. Diese ROTODYNE genannte Konstruktion sieht für Start und Landung einen mächtigen 4-Blattrotor mit Blattspitzenantrieb vor, während der Vortrieb von 2 Propellerturbinen geliefert wird. Im Horizontalflug dreht der Rotor frei und erzeugt zusammen mit den kurzen Stummelflügeln den nötigen Auftrieb. Das Flugzeug startet und landet also wie ein Helicopter und fliegt horizontal halb als Normalflugzeug und halb als Autogiro. Obschon die ROTODYNE nicht sehr schnell ist (Reisegeschwindigkeit 234 km/h) kann sie mit ähnlicher Wirtschaftlichkeit wie eine DC-3 im sog. Intercityverkehr eingesetzt werden. (Intercity = Stadt zu Stadt auf Distanzen von etwa 300–400 km.) Gelingt es, den Lärm genügend zu reduzieren, können solche Maschinen von geeigneten Stellen in der Stadt aus operieren und benötigen keinen weitern Zubringerdienst. Die Amerikaner verfolgen das gleiche Ziel auf eine etwas andere Art. Sie verwenden Kippflügel mit überstarken Propellerturbinen, deren Luftschrauben bei Start und



Eine Forschungsrakete vom Typ Martin VIKING wird zum Start vorbereitet. Sie erreicht Höhen bis 220 000 m. Mehrstufige Ausführungen, d.h. solche, bei denen eine weitere Rakete bereits in grosser Höhe von einer Mutterrakete aus startet, haben Höhen von mehr als 400 000 m überschritten. Je nach Forschungsaufgabe befinden sich Kameras, meteorologische Geräte oder andere wissenschaftliche Geräte im Raketenkopf, der an einem Fallschirmsystem gelandet wird.

Landung die Funktion von Tragschrauben übernehmen. Auch dieser von HILLER konstruierte Flugzeugtyp wird nicht übermässig schnell sein und ist ausschliesslich für militärische Aufgaben (Kampfzonentransporter) vorgesehen.

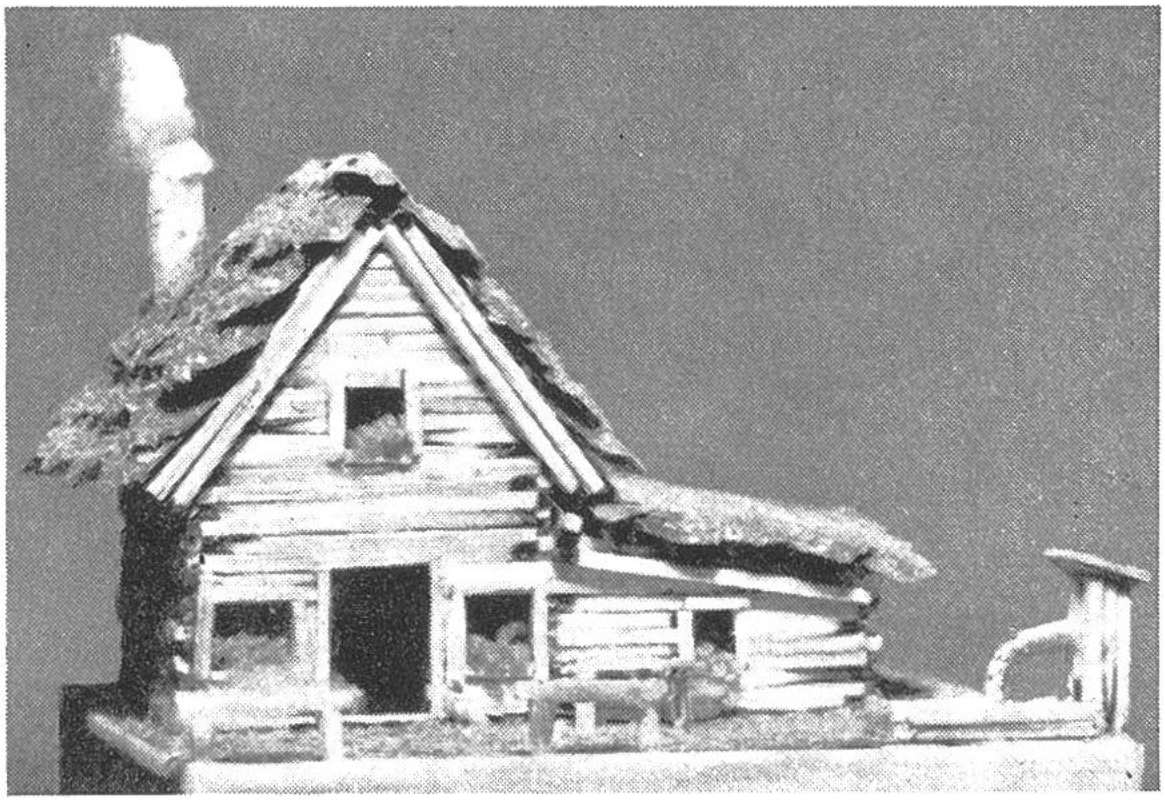


Fünf – vier – drei – zwei – eins – Feuer! Mit gewaltigem Getöse hebt sich die VIKING vom Boden, um bald mit einer Geschwindigkeit von 6600 km/h himmelwärts zu schiessen. Die Perlenschnur unter der Rakete bildet sich durch Verdichtungsstösse, die von den mit Überschallgeschwindigkeit auf die ruhende Aussenluft aufprallenden Verbrennungsgasen gebildet werden.

Eine weitere Entwicklung wird von den englischen Firmen Rolls-Royce und Short Brothers durchgeführt. Ausgangspunkt war die «Fliegende Bettstatt», die praktisch nur aus zwei Strahlturbinen mit etwas «Stahlrohr-Umgebung» besteht. Das Prinzip ist sehr einfach: Das Triebwerk muss mehr Schub abgeben, als die ganze Einrichtung wiegt. Die Steuerung und Stabilisierung erfolgt durch ein System von Zweigrohren mit elektronisch gesteuerten Ventilen. Auf Grund der mit der «Bettstatt» erzielten Erfahrungen hat nun Short ein Forschungsflugzeug mit der Bezeichnung SC-1 gebaut, das senkrecht startet, allmählich in den Horizontalflug übergeht und wieder senkrecht landet. Es ist mit 5 relativ kleinen Rolls-Royce Düsenmotoren ausgerüstet, von denen 4 für das Abheben und Schweben an Ort dienen und das fünfte den Vortrieb für den Horizontalflug liefert.

Das für künftige Grossflugzeuge meistversprechende Prinzip ist die ebenfalls in England entwickelte JETFLAP oder Strahlklappe. Der gesamte Gasstrom der Trieb-

werke wird dabei nicht durch die normalen Düsen ausgestossen, sondern durch einen Schlitz, der sich an der Flügelhinterkante über die ganze Spannweite erstreckt. Die ausströmenden Gase bilden dabei eine riesige, unsichtbare Tragflächenvergrösserung, die es einem 75000 kg schweren Flugzeug erlauben würde, mit nur 60 km/h zu starten und zu landen. Die Pistenlängen liessen sich dank der JETFLAP auf einen Bruchteil reduzieren. Darüber hinaus verunmöglicht sie ein Überziehen des Flugzeuges, auf das ein Grossteil aller Unfälle zu buchen ist, bildet also einen bedeutenden Schritt vorwärts hinsichtlich der Flugsicherheit. Leider ist man konstruktiv noch nicht so weit, dieses System schon bei den kommenden Düsenverkehrsflugzeugen DC-8 und Boeing 707 anzuwenden. Sicher ist aber, dass die Zukunft vertikal oder steil startenden und landenden Flugzeugen gehört.
Damit beenden wir unsern kurzen Rundgang durch die moderne Luftfahrts-Forschung und wollen hoffen, dass alle diese faszinierenden Neuschöpfungen genialer Menschen schliesslich doch allein friedlichen Zwecken dienen werden. Hans Burgunder.



Dieses nette Bauernhäuschen hat ein 12jähriger Knabe aus angebrannten Zündhölzern und Rindenstücken angefertigt. Wer macht etwas Ähnliches für die jüngeren Geschwister?