

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 7

Artikel: Wiederaufbau in Frankreich
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83798>

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: 03.04.2026

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

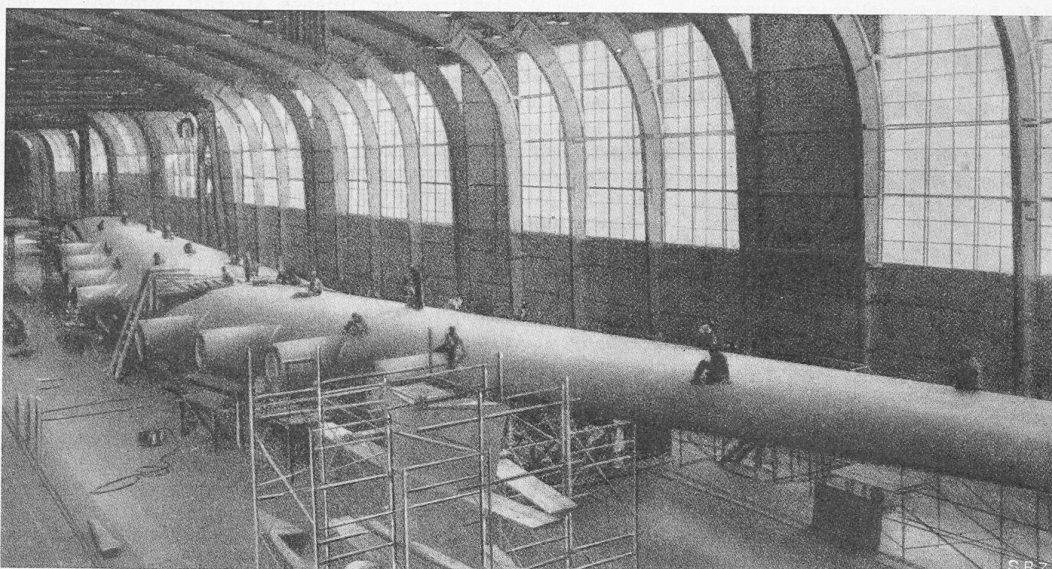


Bild 2. Flügel des «Hercules» bei der Werkmontage

Die Luftschrauben sind mit hydraulischen Verstellvorrichtungen versehen. Bei Motordefekt können mit ihr die Flügel auf Fahnenstellung gebracht werden (Flügelebene parallel Flugrichtung). Die Blätter der vier innern Motoren lassen sich ferner auf negative Anstellwinkel einstellen, wodurch das Flugboot nach Aufsetzen aufs Wasser rasch abgebrast und überdies seine Manövrierfähigkeit im Hafengewässer verbessert werden kann. Bei Betrieb der Propeller mit rückwärts gerichtetem Schub sorgt ein besonderer Ventilator für die Motorabkühlung.

die einwandfreie Beschaffenheit der Stossfugen für die Festigkeit der Holzkonstruktion sehr wichtig ist, wurde für das genaue Beschneiden der Furnierplatten eine Spezialmaschine gebaut. Die Balken für den Bau der Flügelholme haben einen Querschnitt von 150×200 mm und Längen bis zu 27 m; die Träger für den Rumpflängsholm messen 250×250 mm, sind 30 m lang und wurden aus 12 mm starken Brettern angefertigt. Da die Festigkeit und die Lebensdauer der Bauteile mit zunehmender Dicke der Leimschicht sinken, wurde für diese grundsätzlich eine Stärke von nur 0,02 bis 0,08 mm zugelassen. Demzufolge mussten die aneinanderstossenden Holzschichten sehr genau eben und gleich dick sein.

Da eine höhere Feuchtigkeit des verwendeten Holzes die Festigkeit der einzelnen Konstruktionsteile nachteilig beeinflusst, wurde die Luft in den Verleimungswerkstätten konditioniert. Zum Verleimen wurden verschiedene Kunstharze verwendet, so Phenol-Formaldehyd-Kunstharz hauptsächlich für das Sperrholz der Aussenteile, aber auch anderer Holzteile; dieser Leim musste zum Abbinden auf 150°C erhitzt werden. Geschichtete Glieder, z. B. Teile von Holmen und Längsversteifungen wurden mit Harnstoff-Formaldehyd-Kunstharz verleimt. In erster Linie verwendete man für die Herstellung der Aussenhaut Resorzinol-Formaldehyd; das aber erst in Gebrauch kam, als der Bau bereits im Gange war. Zur Kennzeichnung wurden die verschiedenen Leimsorten verschieden gefärbt, sodass sie auch in den fertigen Bauteilen noch von einander unterschieden werden können. Während des Baues nahm man ständig Festigkeits-Stichproben an normalen Bauteilen vor, die aus der laufenden Fabrikation herausgenommen wurden. Andere Bauteile wurden für längere Zeit bei wechselnder Temperatur und wechselnder Feuchtigkeit geprüft. Bei Hauptverbindungsstellen erstreckten sich solche Prüfungen über eine längere Zeitdauer, in einem Falle über drei Jahre.

Da bei der Verleimung der Furniere für die Aussenhaut der Tragflügel das Zusammenpressen der Sperrholzschichten wegen der Grösse der zu bearbeitenden Flächen nicht in Pressen vorgenommen werden konnte, half man sich durch Zusammennageln, wofür insgesamt etwa 8 t Nägel verarbeitet wurden. Nach fertiger Verleimung wurden die Nägel wieder herausgezogen. Sowohl das Einschlagen als auch das Herausziehen erfolgte mit besonderen Maschinen. Mit Ausnahme weniger Stellen besteht der ganze Rumpf aus Holz. Die Aussenhaut des Bootes ist bei 12,7 mm Dicke sehr steif. Unter dem Fussboden des Laderaums sind 18 wasserdichte Schotten eingebaut, in den Kammern sind die 14 Benzintanks untergebracht. Selbst wenn 65 % dieser Schotten voll Wasser laufen sollten, kann das Flugboot immer noch schwimmen.

Die acht Motorzellen sind durch einen Gang im Flügel und durch eine Oeffnung im vorderen Flügelholm während des Fluges erreichbar. Ihr Vorderteil ist durch ein Brandschott abgetrennt. Sämtliche Konstruktionsteile und Verkleidungen vor diesem Brandschott bestehen aus Metall. In jeder Motorzelle befindet sich ein kleiner Notvorrat an Brennstoff, mit dem der Motor kurze Zeit versorgt werden kann, wenn die Oelzufuhr vom Haupt-Tank versagen sollte. Diese Hilfsbehälter werden von den Haupt-Behältern aus durch eine halbautomatisch arbeitende Pumpvorrichtung nachgefüllt.

Für die Regelung der Motoren wurde das im Eisenbahnbetrieb bewährte Pneudyne-Druckluft-Steuerungssystem übernommen, das mit grosser Genauigkeit die Uebertragung sehr kleiner Bewegungen auf weite Distanzen gestattet. Die hierfür benötigte Druckluft wird von elektrisch angetriebenen Kompressoren erzeugt und in Druckflaschen gespeichert; bei Ausfallen der Kompressor-Anlage kann das Steuerungs-System für längere Zeit von der Flaschenbatterie aus versorgt werden. Der Feuchtigkeitsgehalt der komprimierten Luft wird durch wasseraufnehmende Mittel herabgesetzt, um jede Einfriergefahr zu vermeiden.

Höhen- und Seitensteuer werden mit Drucköl betätigt. Dabei spürt der Pilot den auf den Steuerflächen lastenden Druck und behält dadurch selbst diese ungewöhnlich schwere Maschine gut im Gefühl. Die hydraulische Fernsteuerung ist für jede Steuerfläche doppelt ausgeführt; jedes Getriebe ist vom andern völlig unabhängig und erhält sein Drucköl von seiner eigenen Pumpe mit eigenem Antrieb. Fällt ein Antrieb aus, so übernimmt automatisch der andere die Steuerfunktion. Die Trimmklappen werden elektrisch durch Schalter in der Pilotenkabine betätigt. Die Montagehalle für das «Hercules»-Flugboot ist vollständig aus Holz hergestellt. Sie ist 30 m hoch, 75 m breit und 225 m lang und gilt als eine der grössten Holzhallen der Welt.

Wiederaufbau in Frankreich

Am 14. Januar 1946 hat D. Bou t e t aus Paris, Professor an der Ecole Nationale des Ponts et Chaussées und Präsident des Verwaltungsrates der Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF), in Zürich einen Vortrag über den gegenwärtigen Zustand der öffentlichen Bauten in Frankreich und ihren Wiederaufbau gehalten. Sein Ziel war, die schweizerische Technikerschaft über die ungeheuren Anstrengungen zu orientieren, die auf diesen Gebieten bereits geleistet worden sind. Wir fassen seine Ausführungen wie folgt zusammen:

1. Meerhäfen. Diese haben weniger unter dem alliierten Fliegerbombardement, als ganz besonders unter den systematischen Zerstörungen der Deutschen vor ihrem Rückzug gelitten. Diese Zerstörungen bezweckten nicht nur, die Häfen für die Versorgung der Invasionsarmeen unbrauchbar zu machen, sondern sie noch auf lange Zeit hinaus lahmzulegen. Die Schleusen wurden gesprengt, die eindringende Flut zerstörte hierauf die Quaimauern in den inneren Becken, und Minen besorgten den Rest. Auch die Verladeanlagen und die Küstensignalisierung wurden durch Sprengungen zerstört. 1600 Baggerboote und Schwimmdocks wurden versenkt. Von 143 km Quai waren 85 km oder 60 % vollkommen vernichtet; 80 % der 1900 Krane waren zerstört und 66 % der 1 500 000 m² messenden Bodenfläche in den Lagerhäusern waren unbrauchbar. Nach der Befreiung Frankreichs war es unmöglich, die für die Instandstellung dringend nötigen Werkzeuge und Baumaterialien einzuführen. Die großen Liberty-Schiffe mit 10 m Tiefgang konnten in den kleinen Häfen nicht anlegen.

Die Wiederherstellung der Häfen umfasst folgende Arbeiten: a) Entminen der Schifffahrtswege. Um dabei vor Minen sicher zu sein, braucht es bis zu 15 Baggergänge. b) Abräumung der Quais. c) Reparatur der wenig beschädigten Schleu-

sentore. d) Instandstellen der Quaimauern. Ende 1945 waren davon 25 km wieder hergestellt. — Ueberall wo es möglich war, haben die alliierten Armeen mitgearbeitet. Sie stellten selbstfahrende Transportkähne von 200 t zur Verfügung, mit denen die grossen Meerschiffe entladen werden konnten.

Am Tage der Befreiung lagen in den französischen Häfen und längs der Küste 2720 versenkte Schiffe; 1100 davon konnten seither wieder flott gemacht werden, wozu Kosten im Wert von 600 Mio franz. Fr. nötig waren. Der Gewinn des Alteisens übersteigt diese Kosten; zudem konnten viele Boote wieder voll gebrauchsfähig gestellt werden.

Dank dem raschen Fortgang der Instandstellungsarbeiten genügten die Häfen im allgemeinen den an sie gestellten Anforderungen; die Importe wurden nicht durch sie, sondern durch den Mangel an Schiffsraum und die geringe Leistungsfähigkeit des Eisenbahnnetzes im Innern des Landes gehindert. Von Januar bis September 1945 ist der Umschlag in den französischen Häfen von 100 000 t auf 1 054 000 t gestiegen. Um die Anlagen vollständig in Ordnung zu stellen, rechnet man mit Ausgaben in der Höhe von 60 Milliarden franz. Franken, wovon 15 Mld. allein für die mechanischen Ausrüstungen nötig sein werden. Die zusätzlichen Ausgaben, die durch die gegenwärtigen Behelfsmassnahmen bedingt sind, belaufen sich auf 5 Mld. franz. Fr. im Jahr; man erkennt daraus, mit welchem gewaltigem Einsatz hier gearbeitet wird.

Von der französischen Handelsflotte, die vor dem Kriege etwa 3 Mio t Wasserverdrängung aufwies, sind etwa zwei Drittel unbrauchbar gemacht worden. Man hofft, in etwa fünf Jahren den Vorkriegsstand wieder erreicht zu haben.

2. Eisenbahnen. Die durch die Deutschen vorgenommenen Zerstörungen des Eisenbahnnetzes waren besonders gross. Von 322 grossen Bahnhöfen waren 115 verwüstet, 760 km einspuriges Gleis, 2000 Kunstbauten, 27 Tunnels waren zerstört. Der Vortragende zeigte an Hand einer Karte, welche Strecken am Tage der Befreiung noch betrieben werden konnten; es waren nur vereinzelte kurze Strecken; von den grossen Linien konnte keine mehr befahren werden; das Netz war also vollständig lahmgelegt. Am 20. November 1944 konnte die Brücke von Orléans dem Verkehr wieder übergeben werden; damit war die erste Nord-Süd-Verbindung wieder geschaffen. Heute sind fast alle Strecken provisorisch in Stand gestellt, allerdings fast ausnahmslos nur einspurig.

Für den Personenverkehr verfügen die SNCF heute nur noch über 30 % des Rollmaterials von 1938; trotzdem haben sie 150 % der Reisenden von damals befördert! Natürlich sind die Züge stark überfüllt. Zur Zeit des Waffenstillstandes verfügte Frankreich über 80 000 Güterwagen, von denen nur 45 000 für zivile Zwecke freibleiben. Heute stehen bereits wieder 210 000 Güterwagen im Verkehr; das sind jedoch erst 65 % des Vorkriegsbestandes. Trotzdem werden heute mehr t-km als damals geleistet, weil die mittleren Transportdistanzen länger geworden sind. Unter diesen Umständen ist die wirtschaftliche Zweckmässigkeit mancher Transporte fraglich. So muss z. B. heute die Kohle von den Gruben im Norden bis nach Bordeaux auf dem Schienenwege geführt werden, während vor dem Kriege jene Gegend von England aus auf dem Seewege mit Kohlen versorgt wurde. Im allgemeinen ist das zur Verfügung stehende Material noch sehr lückenhaft. Von 17 000 Lokomotiven im Jahre 1938 waren 1944 noch 4000 gebrauchsfähig; heute sind es 8500. Fast alle Kunstbauten sind wieder hergestellt, jedoch meist nur einspurig. Man hofft, die grossen Verschiebebahnhöfe in drei Jahren wieder voll in Stand gestellt zu haben.

Frankreich ist entschlossen, seine Hauptlinien möglichst bald zu elektrifizieren; man will mit der Strecke Paris-Lyon beginnen. Das Kraftwerk Génissiat soll im Jahre 1948 mit der Stromlieferung beginnen können. Die Erfahrung hat gezeigt, dass elektrische Linien im Kriege leicht und schnell wieder hergestellt werden können und dass die elektrischen Lokomotiven widerstandsfähiger und leichter zu reparieren sind als Dampflokomotiven. Ausserdem können sie längs der Strecke verteilt im Freien stehen gelassen werden, wo sie weniger verwundbar sind als die in ihren Depots massierten Dampflokomotiven. Zur Zeit der Invasion waren die Fliegerangriffe auf solche Lokomotivdepots besonders erfolgreich. Bei den neu zu bauenden elektrischen Lokomotiven strebt man nach starker Vereinheitlichung der Typen. Ferner sollen inskünftig verschiedene Führermansschaften ablösungsweise eine Lokomotive bedienen können, wodurch die effektive Dienststundenzahl entsprechend erhöht wird. Im Waggonbau soll der Leichtbau bevorzugt werden.

3. Binnenschiffahrtswege. Im Jahre 1940 war das gesamte Kanalnetz verstopft und unbrauchbar; 1350 Kunstbauten waren zerstört. Im Oktober 1944 konnte man auf der Seine

wieder von Paris bis Rouen verkehren, im November 1944 von Paris nach dem Norden. Zur Zeit ist die Binnenschiffahrt wieder hergestellt, mit Ausnahme der Strecke Metz-Thionville. Der Canal du Nord gewinnt allmählich wieder seine überragende Bedeutung der Vorkriegszeit zurück. Grosse Schiffahrtsprojekte werden besonders für die Seine ausgearbeitet; im Vordergrund steht die Schaffung eines vergrößerten Lichtraumprofils.

4. Strassennetz. Dieses hat durch den Krieg ausserordentlich gelitten, besonders in der letzten Phase, als nacheinander die deutschen Zerstörungen und der enorme Verkehr durch den Nachschub der Armeen über sie hinweggingen. So waren z. B. in Lyon von 20 Strassenbrücken nur noch zwei brauchbar, in manchen Tälern der Alpen keine einzige mehr. Berühmte Brücken wie die von Plougastel, la Roche Guyon, Saint Pierre du Vouvray sind verschwunden. Der Lastwagenpark soll in ungefähr fünf Jahren wieder seinen Vorkriegsstand erreicht haben; die Zahl der zugelassenen Typen wird beschränkt. Vorgesehen ist der Bau von 1,7 Mio Fahrzeugen durch sechs Gruppen von Firmen, die sich in die Herstellung von 24 Typen teilen.

5. Energieversorgung. Im Jahre 1938 förderte man in Frankreich 40 Mio t Kohle; ausserdem wurden 25 Mio t eingeführt. Heute beträgt die Kohlenförderung rd. 30 Mio t und wird bald 36 Mio t erreicht haben. Noch fehlt der Import fast vollständig, weil die Kohlengruben in England, in der Ruhr und Saar Mangel an Arbeitskräften haben. Die ausländischen Grubenarbeiter (Russen, Polen) sind befreit worden und die Einheimischen weigern sich oft, in die Zechen einzufahren.

Die elektrischen Verteilnetze haben schwer gelitten. Grosse Transformatoren sind zerstört worden. 1600 Masten wurden gefällt und die 220 kV-Versorgungslinie nach Paris war unterbrochen. Zur Zeit ist die Wiederherstellung der elektrischen Zentralen und der Ueberlandleitungen fast beendet, nur Kembs und La Bisorte stehen noch nicht im Betrieb. Die Vollendung der während des Krieges im Bau befindlichen Werke wird es ermöglichen, die Jahreserzeugung um 5 Mld. kWh zu erhöhen, und die vor der Ausführung stehenden Projekte versprechen eine weitere Produktionssteigerung um 11 Mld. kWh. Man studiert ferner den Bau eines Gezeiten-Kraftwerkes. Die Versorgungsschwierigkeiten während des Winters 1945/46 sind auf die ausserordentliche Trockenheit zurückzuführen, die besonders im Massif Central herrschte. Der normale Verbrauch von Paris beträgt zur Zeit 10 Mio kWh im Tag (gegenüber 8 im Jahre 1938); von diesen stammt die Hälfte aus Wasserkraftwerken. Während der Trockenperiode dieses Winters mussten die thermischen Kraftzentralen von Paris Energie an andere Gegenden abgeben und zwar bis zu 13 Mio kWh im Tag. Ein Regenfall im Zentralmassiv liess diese Menge auf 5 Mio kWh fallen. Es kam einmal vor, dass in Paris nur noch für 48 Stunden Kohlen vorhanden waren.

Die Schäden, die die Petroleumindustrie erlitten hat, sind geheilt. Der Wiederaufbau der Wohnungen geht sehr langsam vonstatten; an dieser tragischen Situation ist vor allem das Fehlen von Arbeitskräften und von Kohle schuld.

Die erste französische Wiederaufbau-Ausstellung

Knapp ein Jahr nach der Befreiung Frankreichs, im chaotischen Trubel einer Wirtschafts- und Finanzkrise, mitten in einer Zeit abnormer sozialer Spannungen, wurde in Paris, mit beinahe noch behelfsmässigen, propagandistischen Mitteln, im Dezember 1945 eine Wiederaufbau-Ausstellung durchgeführt, die in mehr als einer Hinsicht Interesse verdient.

Es war ein Versuch des früheren Wiederaufbauministers Raoul Dautry und dieser Versuch gelang über Erwarten gut. Alles, was an architektonischem Wollen, an dekorativem Können, an technischer und materieller Erfahrung in und um Paris konzentriert ist, war in dieser «Première Exposition de la Reconstruction» in der alten «Gare des Invalides» vertreten. Die Ausstellung setzte sich aus fünf systematisch und räumlich voneinander getrennten Abteilungen zusammen, die sämtlich von Facharbeitern geplant und komponiert waren. Die Sektion 1 hatte die photographische und statistische Darstellung der Probleme des Wiederaufbaues schlechthin zum Gegenstand, während in der Sektion 2 Wohnungsmodernisierung und Städtebau vereinigt waren. In der Sektion 3 behandelten zuständige Architekten technische Spezialfragen aller Art, wie Normalisierung, bauinterielle Laboratoriumsarbeit, neue Arten von Wohnungskomfort, Behandlung aller Fragen, die mit Lüftung, Beleuchtung, Heizung und Abdichtung neuzeitlicher Wohnungen zusammenhängen usw. In den Sektionen 4 und 5 endlich war alles zusammengestellt, was die «préfabrication» betraf, so z. B. vorfabrizierte Bauteile und Modelle vorfabrizierter Wohnhäuser, die im Rahmen