Das Schweiz. Devoitine-Jagdflugzeug "D 27"

Autor(en): **Karner, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 3

PDF erstellt am: **30.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-44027

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

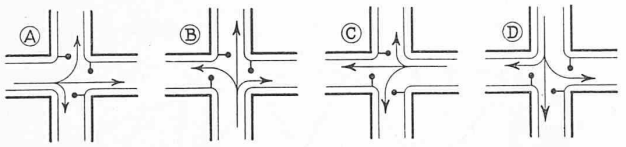


Abb. 11. Die vier Phasen des Signalsystems Young & Taylor.

ungehemmte Durchfahrt ermöglicht werden (Abb. 12). Das Verfahren setzt natürlich eine grosse Regelmässigkeit des Strassennetzes und der Verkehrsdichte voraus, dürfte somit für unsere Verhältnisse kaum praktische Bedeutung haben. Ueberdies hat es für die Fussgänger den Nachteil, dass sie in keiner der vier Phasen die Fahrbahn auf einmal kreuzen können, sondern jeweils auf einer Schutzinsel in Fahrbahnmitte das Eintreten der ihnen günstigen Phase abwarten müssen. So originell also dieser amerikanische Vorschlag ist, wird man doch trachten müssen, auf einfachere Weise die für *alle* Strassenbenützer klare und sichere Lösung von Fall zu Fall zu finden.

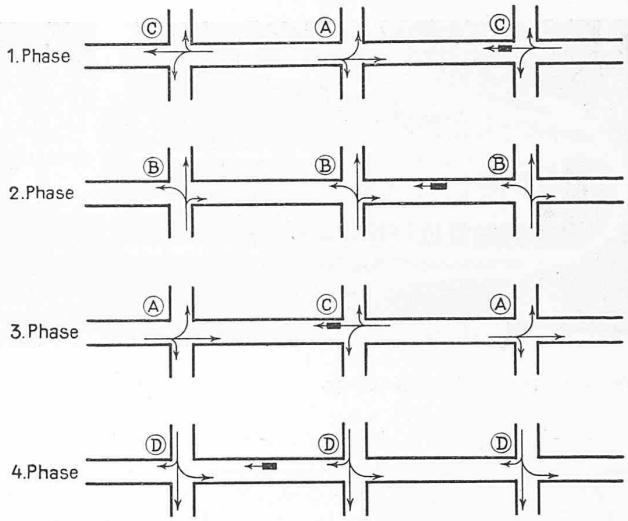
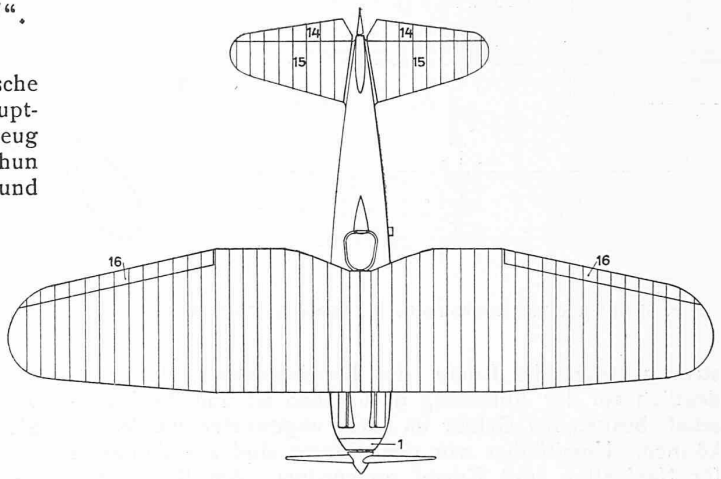


Abb. 12. Schema des Bewegungsablaufs in vier Phasen.

Das Schweiz. Devoitine-Jagdflugzeug „D 27".

Von Prof. Dr. L. KARNER, E. T. H., Zürich.

Unter den Flugzeugtypen, die die schweizerische Armee nach Annahme der eidg. Flugzeugvorlage als Hauptverteidigungswaffe besitzen wird, verdient das Jagdflugzeug D 27, das von den eidg. Konstruktionswerkstätten in Thun in Lizenz gebaut wird, die allergrösste Aufmerksamkeit und Beachtung. Die hervorragenden Flugleistungen dieser Maschine, ihr Gesamtaufbau und die besonders geglückte konstruktive Durchbildung haben die weitgehende Aufmerksamkeit der Fachkreise, insbesondere auch die Aufmerksamkeit des Auslandes (das eine grössere Zahl von Flugzeugen dieses Typs bereits nach Thun in Auftrag gegeben hat) erweckt. Wir wollen uns im folgenden nach einer kurzen Gesamtdarstellung des Flugzeuges eingehend mit dem konstruktiven und bautechnischen Teil beschäftigen.



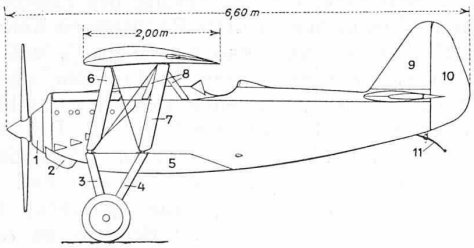


Abb. 2. Seitenansicht.

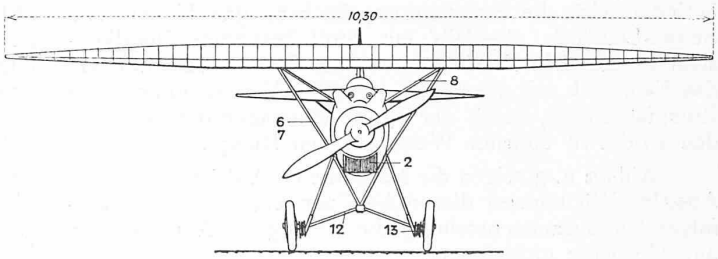


Abb. 3. Stirnansicht und Draufsicht. — Masstab 1 : 100.

Legende: 1 Oelbehälter, 2 Kühler, 3/4 Fahrgestellstreben, 5 Benzinbehälter, 6,7 Tragwerkstreben, 8 obere hintere Tragwerkstreben, 9 Seitensteuer-Flosse, 10 Seitenruder, 11 Sporn, 12 Fahrgestellachse, 13 Fahrgestellfederung, 14 Höhensteuer-Ruder, 15 Höhensteuer-Flosse, 16 Quer-Ruder (Verwindungsklappen).

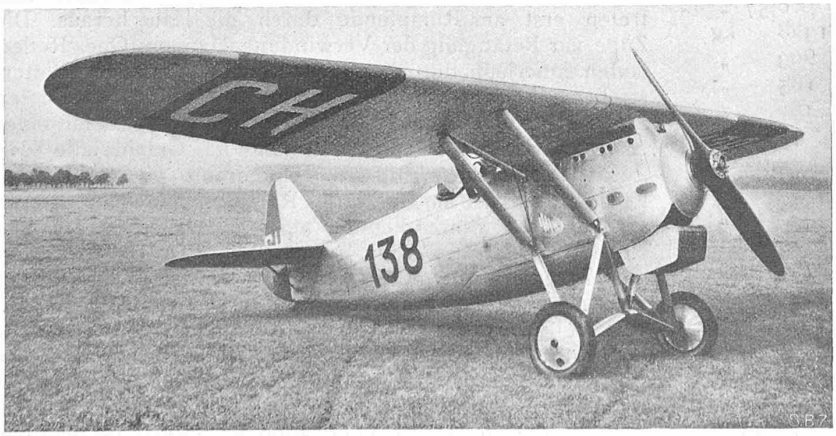


Abb. 1. Das schweizerische Devoitine-Flugzeug „D 27", auf der Thuner Allmend.

1. ALLGEMEINES.

Wie aus den Abb. 1 bis 3 zu erkennen ist, handelt es sich um einen abgestrebten Hochdecker, dessen Tragflächen in geringer Höhe über dem Rumpf angeordnet sind. Die Tragflächen, ein Gerippe aus Dural mit Stoffbespannung, übertragen die Luftkräfte durch Duralstreben (mit Stromlinien-Querschnitt) auf den Rumpf, dessen Gerippe und Haut ebenfalls eine reine Duralkonstruktion darstellen. Der Rumpf trägt vorn den Motor mit dem Zugpropeller und bietet unmittelbar hinter den Abstrebungen der Tragflächen Raum für den Führer. Zwischen Motor und Propeller ist der Oeltank untergebracht und unter dem Motor der verstellbare Kühler. Im vordern untern Teil, unmittelbar hinter den Fahrwerk-

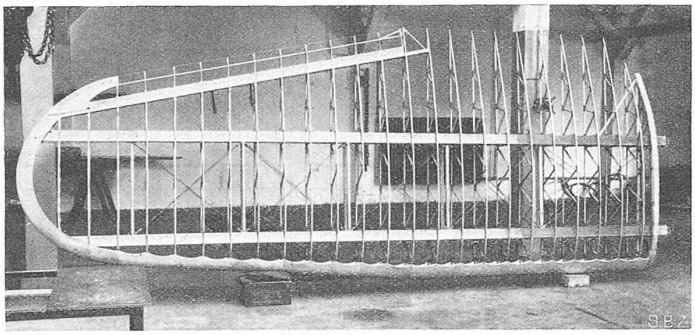


Abb. 4. Gerippe einer halben Tragfläche.

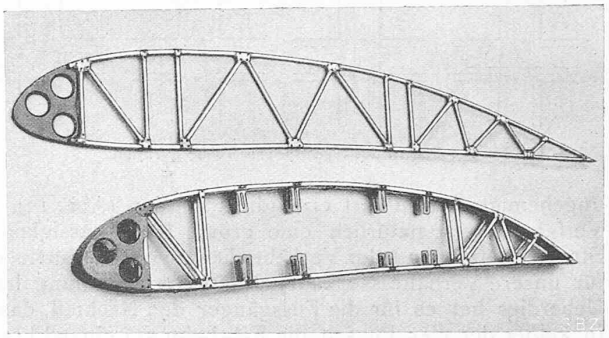


Abb. 5. Normale Rippe (2 m tief), darunter mittlere Doppelrippe.

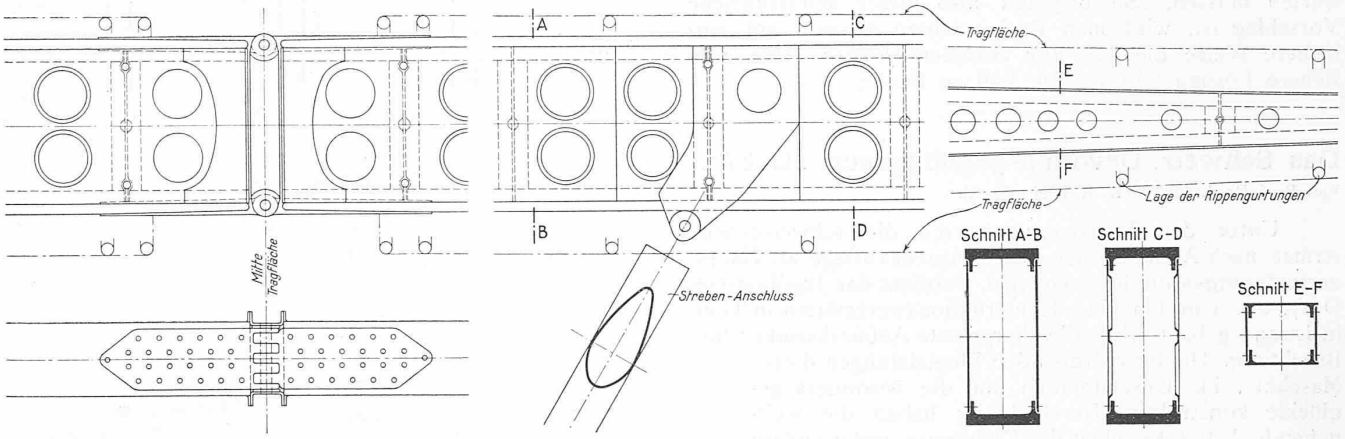


Abb. 6. Einzelheiten der Holmkonstruktion mit Angabe der Tragflächenhaut (strichpunktiert). — Masstab 1 : 7.

streben, trägt der Rumpf den Benzinbehälter, der auch deutlich auf der Abbildung 9 zu sehen ist und die Eigenschaft besitzt, bei Gefahr im Fluge abgeworfen werden zu können. Unmittelbar vor dem Führer sind alle Apparate für Navigation und Kampf angeordnet. Am Rumpfende befinden sich die Stabilisierungsflächen, das Höhen und Seiten-Leitwerk, ebenfalls mit Stoff bespannte Duralkonstruktionen. Die Einrichtungen zum Starten und Landen, das Fahrwerk mit stromlinienförmigen Verstrebungen zum Rumpfanschluss, sowie der Sporn übertragen die auftretenden Kräfte in üblicher Weise auf den Rumpf.

Abb. 2 u. 3 zeigen die Maschine im Aufriss und in der Ansicht. Wir können diesen Abbildungen, sowie der nachfolgenden Zusammenstellung die wichtigsten Abmessungen und Gewichte entnehmen:

Tragende Oberfläche	17,55	m²
Flossen-Fläche der Höhensteuerung	2,20	„
Ruder-Fläche der Höhensteuerung	1,04	„
Flossen-Fläche der Seitensteuerung	0,53	„
Ruder-Fläche der Seitensteuerung	0,57	„
Fluggewicht	1328	kg
Leergewicht	963	„
Dienstlast	185	„
Dienstfüllung (120 kg Benzin, 20 kg Oel)	180	„
Last pro m² Tragfläche	76	„
Last pro PS (500 PS)	2,66	„
Inhalt des Benzinbehälters	230	l
Inhalt des Oelbehälters	25	„

Als hochleistungsfähiges Jagdflugzeug wird die Maschine mit einem Motor vom Typ 12 M. b. (57) Hispano-Suiza mit 500 PS geflogen, dessen zwölf Zylinder in V-Stellung (60°) angeordnet sind. Die bezüglichen Leistungen betragen:

Maximalgeschwindigkeit in 3000 m Höhe	290	km/h
Mindestgeschwindigkeit	88,5	„
Steigzeit auf 5000 m	9′ 30″	
Grösste Steighöhe	9000	m

Wird das Flugzeug zu Schulzwecken gebraucht, dann wird ein Wright-Motor zu 200 PS unter Einhaltung der gleichen Flugzeugschwerpunktlage eingebaut.

Das Fahrgestell besitzt eine gebrochene Achse, die in der Mitte gelenkig angeordnet ist. Die Räder sind Normalräder mit Ballonbereifung, die Abfederung des Fahrgestells geschieht durch Gummizüge. Durch Radbremsen kann die ungebremste Rollstrecke von 250 m um 40 % auf etwa 150 m herabgesetzt werden. Diese Radbremsen sind hydraulische Palmer-Bremsen, bei denen sich ein Luftschlauch unter Oeldruck an die Bremstrommel anlegt. Der Sporn des Flugzeuges ist wie üblich aus Stahl mit Stahlfederung gebaut. Der Kühler wird hydraulisch betätigt und kann zur Regulierung der Wassertemperatur gehoben, bezw. gesenkt werden, wie aus der Abb. 1 deutlich zu sehen. Als Propeller können sowohl solche aus Holz als auch solche aus Metall verwendet werden. Die Stabilisatoren sind regulierbar, sodass für eine bestimmte Fluglage das Flugzeug ohne Betätigung der Steuerorgane fliegen kann. Diese sind innerhalb des Rumpfes doppelt geführt und treten erst am Rumpfende durch die Haut heraus. Die Züge zur Betätigung der Verwindungsklappen (Quer-Ruder) laufen innerhalb der Tragflächen, bezw. längs der Hinterstreben. Zwecks Erhöhung der Sicherheit für den Piloten ist zwischen Motor und Führersitz ein Feuerspant mit einer Asbestzwischenlage eingebaut, um im Gefahrsfalle den Zutritt des Feuers in den Pilotenraum zu verhindern. Ferner kann der am Bauch des Rumpfes eingebaute Brennstoffbehälter während des Fluges durch einen einzigen Hebelgriff gelöst werden (vergl. Abb. 9). Ueberdies ist die Motorenanlage noch mit einer Feuerlöscheinrichtung ausgerüstet, die vom Piloten betätigt werden kann. Selbstverständlich ist der Führersitz so gestaltet, dass der Pilot den Rückenfallschirm tragen kann, ohne den keine Flüge ausgeführt werden dürfen. Im Bedarfsfall kann die Maschine ferner mit Sauerstoffapparaten ausgerüstet werden, wenn Flüge in Höhen über 5000 m notwendig werden. Das Flugzeug besitzt zum Kampf zwei festeingebaute

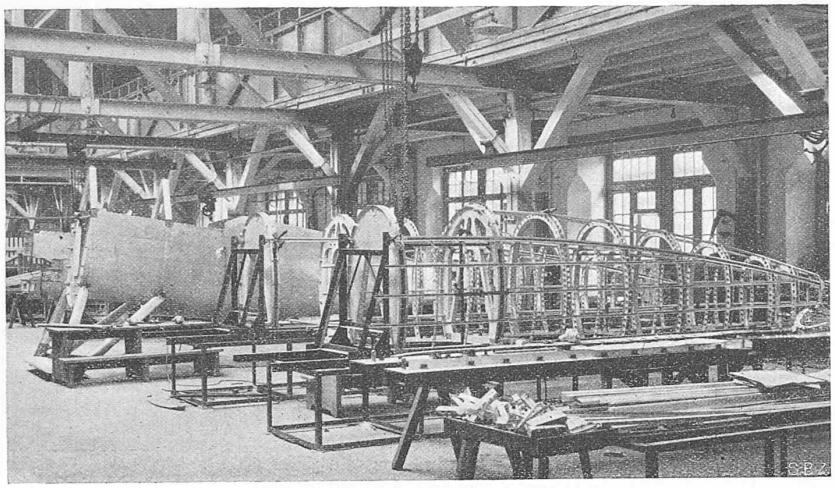


Abb. 7. Rümpfe in verschiedenen Bausstadien, Serienherstellung der Konstruktionswerkstätten Thun.

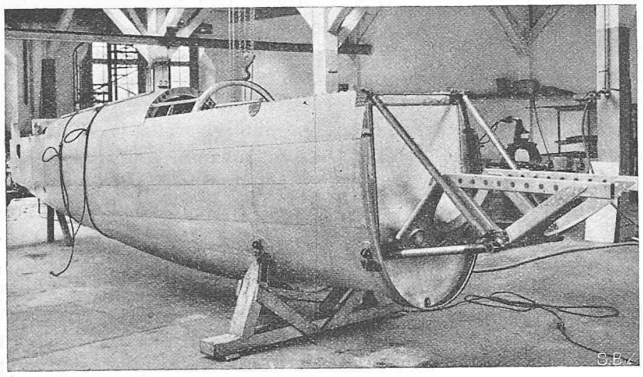


Abb. 8. Teilbeplankung eines Rumpfes mit Motorbock.

Maschinengewehre, die durch den Propellerkreis schiessen; sie werden durch den Motor angetrieben, wobei die Schüsse nur freigegeben werden, wenn der Propeller nicht vor der Mündung steht.

Das Flugzeug, das infolge seiner ausgezeichneten aerodynamischen Eigenschaften in der Lage ist, jede Art von Akrobatik auszuführen, eignet sich ganz besonders als Jagdflugzeug und ist im übrigen so konstruiert, dass es eine ausserordentliche Wendigkeit bei leichter Manövrierfähigkeit, sowie gute Sichtverhältnisse besitzt.

2. KONSTRUKTION DER TRAGFLÄCHEN.

Das Gerippe der Tragfläche (Abb. 4) ist, wie schon erwähnt, in der Hauptsache aus Dural-Aluminium und besitzt zur Aufnahme der Kräfte zwei gleich starke Holme (Abb. 4), eine grosse Anzahl von Rippen, ferner auf jeder Tragflächenhälfte je sechs Verstrebungen mit dazwischenliegenden Kabelverspannungen. Die Nase des Profils erhält zur genauen Einhaltung der aerodynamischen Form eine Duralblechhaut, die in den Randbogen übergeht, der die Form der Flügelspitzen bildet und die beiden Holmenden zusammenfasst. Das Blech der Profilnase ist zwischen je zwei Rippen ausgerundet, um eine weichere Ueberleitung des Stoffes zu ermöglichen und dadurch Ueberbeanspruchung zu vermeiden. Schräg zur Richtung der Holme, entsprechend der Flügelform, läuft ein Hilfsholm, der Querruderlager trägt, in die der Querruderholm gelagert ist. Das Querruder erhält ebenfalls dem Flügelende zu einen aus Blech gestalteten Randbogen (als Fortsetzung des Randbogens der eigentlichen Tragfläche). Dieser Randbogen führt in einen zum Querruderholm parallelen leichten Hilfsholm über, der die Rippenenden in Lage hält. Die Enden der Rippen sind weiter durch Stahldraht verbunden und ferner durch kleine Abstrebungen am Ausweichen gehindert. In der Flugzeugmitte sind die beiden abgestrebten Flügelhälften durch Stahlbeschläge biegungsteif aneinander geschlossen. Die beiden letzten Rippen unmittelbar an diesen Beschlägen haben einen geringern Abstand und sind durch Duralbleche verstärkt, die im Ober- und Untergurt die Rippen verbinden, da diese Rippen entgegen der gewohnten Ausbildung zwischen den Holmen keine Fachwerkausstrebung haben.

Die Rippenform ist durch die Profilform der Tragflächen gegeben, und es sind sämtliche Rippen entsprechend dieser Profilform und der gewählten Grundrissform der Tragfläche (wodurch die jeweilige Flügeltiefe gegeben ist) in ihren Abmessungen festgelegt. Nur im mittlern Teil wurde durch die Ausnehmung der Flügel etwas vom Profil abgewichen. In ihrem mittlern Teil hat die Tragfläche die grösste Tiefe von 2 m zwischen den innern Enden der Querruder und es ist nur über dem Rumpf die schon erwähnte Verringerung der Flügeltiefe mit Rücksicht auf den Führersitz und auf die eingebauten Instrumente bedingt.

Abb. 5 zeigt eine Normalrippe, sowie die beiden erwähnten innersten Rippen, die die Aenderung des Flügelquerschnittes in der Flugzeuglängsaxe erkennen lassen. Eine Rippe besteht aus einem Fachwerk, dessen Gurte und Füllstäbe aus Duralrohren gleichen Profils mit einem äussern Durchmesser von 13 mm bei 1 mm Wandstärke gebaut sind. An der Flügelspitze geht das Fachwerk in ein ebenes Blech über, das zwecks Gewichtsersparnis drei kreisförmige Ausnehmungen besitzt und am Nasenrande, sowie an den drei Ausnehmungen gebörtelt ist. Die viereckigen Oeffnungen im Fachwerk dienen zum Durchstecken der Holme. Die Verbindung der Fachwerk- und Rahmenstäbe der Rippen untereinander erfolgt zweiseitig durch Knotenbleche, die um die Gurtungen herum gebogen sind. Diese Konstruktion der Rippen hat sich, wie eine Reihe von Belastungsversuchen auch bestätigt, ausserordentlich bewährt; sie gestattet eine wirtschaftliche, serienmässige Herstellung. Die Rippen besitzen ferner eine sehr grosse Festigkeit (grosse Konstruktionshöhe im Verhältnis zur Holmentfernung) und sichern, wie wir weiter unten ausführen werden, die Torsionsteifigkeit der Tragfläche. Der normale Rippenabstand beträgt 200 mm.

Die beiden Doppelrippen gegen Mitte der Tragfläche sind ähnlich gebaut, haben jedoch keine Fachwerke zwischen den Holmen, da hier die mittlern Verstrebungen der Tragflächen liegen. Die Laschen, die wir in diesem mittlern, fachwerklosen Teil sehen, dienen zum Anschluss an die hindurchgehenden Streben. Wie schon erwähnt, sind die Gurtungen dieser beiden Rippen zwecks Verstärkung durch einen über das ganze Profil herumlaufenden Blechstreifen verbunden. Die letzte Rippe an den Flügelenden besteht aus einem vollwandigen Blech mit kreisförmigen Ausnehmungen nach dem gleichen Konstruktionsprinzip wie der Rippenteil an der Flügelnase.

Die Abbildung 6 zeigt die wichtigsten Einzelheiten einer Holmkonstruktion, die Verbindung der beiden Holmhälften in der Flugzeugmitte und den Anschluss an die Streben. Die Holme besitzen doppelwandigen Kastenquerschnitt; die Höhe, die in der Mitte rund 180 mm beträgt, nimmt nach den Enden zu ab. Die Materialstärke der einzelnen Querschnitte ist auf Grund der statischen Berechnung ermittelt, die Gurtprofile sind entsprechend abgehobelt. Vertikale Profilansätze der Holmgurtungen schliessen an den Aussenseiten an zwei durch Nieten verbundene Stegbleche von je 1,5 mm Stärke an. Die Bleche erhalten kreisförmige Ausnehmungen, bei der grössern Steghöhe je zwei übereinander und bei der kleinern Steghöhe je eine Ausnehmung in einem Schnitt. Diese Ausnehmungen verringern einerseits das Gewicht, machen anderseits das

Innere des Holmes zugänglich, um die Nietung zwischen Gurtung und Steg gut durchführen zu können.

Die durch die Rippenrahmen hindurchführenden Holme erhalten zwischen den Stegen besondere Querausteifungen. Durch diese Anordnung wird einerseits die Torsionsteifigkeit des Holmquerschnittes für sich erhöht und anderseits der biegungssteife Ansatz der Rippen an die Holme gewährleistet. In Abbildung 6 ist auch die gegenseitige Lage der Rippengurtungen zum Holm angegeben, woraus zu sehen ist, dass die Rippen relativ an Steifigkeit nach den Flügelenden zu, gegenüber den Holmen, recht beträchtlich zunehmen. Zwischen den beiden Holmen befindet sich zur Aufnahme der horizontalen Luftkräfte (Tragflächenwiderstand) eine Fachwerkanordnung, die aus druckfesten Streben, aus Duralrohren 25/20 und aus Kabelauskreuzungen besteht.

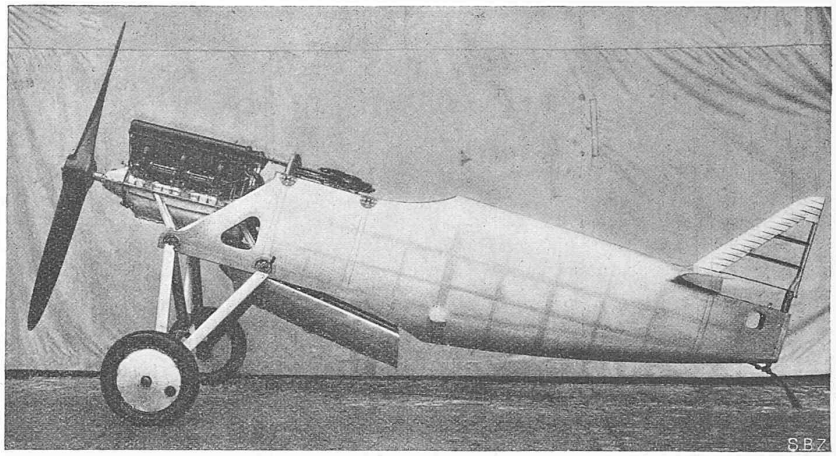


Abb. 9. Rumpf mit Motor und Fahrgestell ohne Tragflächen und Leitwerke, mit abwerfbarem Brennstoffbehälter an der Unterseite.

Ganz besonderes Interesse verdient die Verbindung der beiden Holmhälften in der Flugzeugmitte. Die Gurtlamellen eines jeden Holmes sind, wie Abbildung 6 zeigt, je beidseitig durch horizontale Stahlbeschläge gefasst, die in der Flugzeugmitte in Oesen auslaufen, durch die die Verbindungstahlbolzen hindurchgesteckt werden. Dieser mittlere Beschlag, der aus bestem Stahl geschmiedet ist, ist mit dem Holmgurt durch Nietung verbunden. Dieser Bauteil ist mit besonderer Sorgfalt hergestellt; seine Eignung ist durch eine grosse Zahl von Belastungs- und Zerreissproben geprüft worden. Nach ähnlichen Prinzipien erfolgt der Anschluss der Streben an die Holme. Die Holme werden seitlich durch Stahlbleche gefasst, die durch Nietung die Kräfte der Holme übertragen und durch Bolzen die Gegenwirkung der Streben aufnehmen.

Betrachten wir kurz die statischen Aufgaben und die statische Wirkung dieser sehr eleganten und konstruktiv sehr geschickten Tragflächenkonstruktion. Fast alle Belastungen, die vom Auftrieb in den einzelnen Flugzuständen hervorgerufen werden, beanspruchen die Tragfläche ausser auf Biegung auch auf Torsion. Da jedoch die Verdrehung, die eine Tragfläche erleidet, einerseits ausserordentlichen Einfluss auf die Veränderung des Anstellwinkels und damit des Auftriebes hat, anderseits zu grosse Verdrehungen die Gefahr von Flügelschwingungen und damit von Tragflächen-Brüchen bringen, ist es bei Eindeckern notwendig, dass für eine möglichst grosse Torsionsteifigkeit gesorgt wird. Mit einer Tragflächenkonstruktion des D 27, die serienmässig hergestellt worden war, sind eingehende Belastungsversuche vorgenommen worden, bei denen die Beanspruchungen und Deformationen der Tragfläche und der Verstrebungen genau beobachtet wurden. Diese Versuche, sowie die gleichzeitig durchgeführte genaue Durchrechnung haben einwandfrei nachgewiesen, dass die gesamte Konstruktionsanordnung der Tragfläche eine günstige Torsion- und Biegungsteifigkeit verleiht, und dass infolge der steifen Anschlüsse der Rippen an die Holme, unterstützt durch die Torsionsteifigkeit der Holmenquerschnitte und die versteifende Wirkung der Tragflächen-Verstrebungen, die Flügelverdrehungen gering sind, bezw. innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben. Da bei den erwähnten Versuchen, zwecks messtechnischer Prüfung sämtlicher Einzelkonstruktionsteile, die Tragflächen ohne Bespannung waren, wird durch die Mitwirkung der Haut auf noch grössere Steifigkeit zu folgern sein. Diese Eigenschaft ist für ein Kampfflugzeug, das im Sturzflug auf Geschwindigkeiten von 400 bis 500 km/h kommt, von grösster Wichtigkeit.

3. KONSTRUKTION DER ABSTREBUNGEN.

Die Anordnung der Streben, die die Tragflächen mit dem Rumpf verbinden, ist am besten aus Abb. 1 zu ersehen. Vom Strebenanschlusspunkt des Vorderholms führt eine Strebe zum untern Teil des Rumpfes. Der Strebenanschlusspunkt des rückwärtigen Holmes ist dagegen durch eine Strebe nach unten und durch zwei gegen den obern Teil des Rumpfes räumlich angeschlossen. Zwischen den beiden Streben des Vorder- und des Hinterholms, die nach unten führen, ist ferner noch ein Doppelkreuz aus Drahtkabeln angeordnet. Diese Streben bilden zusammen mit den biegungsteifen Holmen, mit den Streben und Auskreuzungen der Tragflächen zwischen den Holmanschlüssen ein räumlich stabiles und sehr steifes System, auf das die Tragfläche ihre Kräfte in den vier Anschlusspunkten überträgt. Die Ueberleitung der Strebenkräfte in den Rumpf erfolgt somit in insgesamt acht Punkten. Die Anschlusspunkte an den Rumpf sind selbstverständlich so gewählt, dass sie an dessen Steifspantebenen anschliessen, um so eine möglichst einwandfreie Kraftübertragung zu bewirken. Sämtliche Streben sind stromlinienförmig gezogene Duralrohre.

Für die Fahrgestellstreben dienen am untern Rumpfgestell die gleichen Anschlusspunkte, wie für die Tragflächenstreben. Auch diese Streben sind stromlinienförmig und speziell am Zusammenschluss am Rad noch durch eine Verkleidung zusammengefasst, um den schädlichen Widerstand tunlichst zu verringern.

4. KONSTRUKTION DES RUMPFES UND DER LEITWERKE.

Der Rumpf des Flugzeuges besteht aus ovalen Spanten mit nach aussen gebörtelten, U-förmigen Profilen, die an den Stegen kreisförmige Ausnehmungen aufweisen. Diese Spanten sind sehr gut aus der Abb. 7 ersichtlich, die gleichzeitig eine Serie von Rumpfkonstruktionen in verschiedenen Baustadien zeigt. Die Verbindung zwischen den Spanten erfolgt durch eine grössere Zahl von längslaufenden Holmen, die ebenfalls die hutförmigen Querschnitte aufweisen, wie die Spanten selbst. Die Stärke der Rumpfholme ist verschieden, je nachdem sie einen grössern Teil der statischen Funktionen aufzunehmen haben oder nur als Gerippe für die Befestigung der Duralbleche dienen. Diejenigen Spante, die besonders starke seitliche Kräfte von den Streben der Tragfläche und von den Streben des Fahrwerkes erhalten, sind besonders kräftig ausgebildet. So ist der Spant an der Stelle der vordern Streben-Anschlüsse vollwandig und dient zugleich, wie schon erwähnt, als feuersichere Trennwand zwischen dem Motor und dem Führersitz. Der Spant an den Anschlüssen der rückwärtigen Streben ist sehr kräftig durch ein Fachwerk, bezw. Rahmenwerk ausgesteift, während die dahinter liegenden, normalen Spante ohne weitere Versteifungen sind.

Ueber die nach aussen gebörtelten Flanschen der Spanten und Holme, die die theoretische Umrissfläche des Rumpfes geben, spannt sich sodann die Beplankung des Rumpfes aus einzelnen Schüssen von Duralblech von 1,5 bis 0,6 mm Stärke. Die Abb. 8 zeigt die Rumpfhaut und

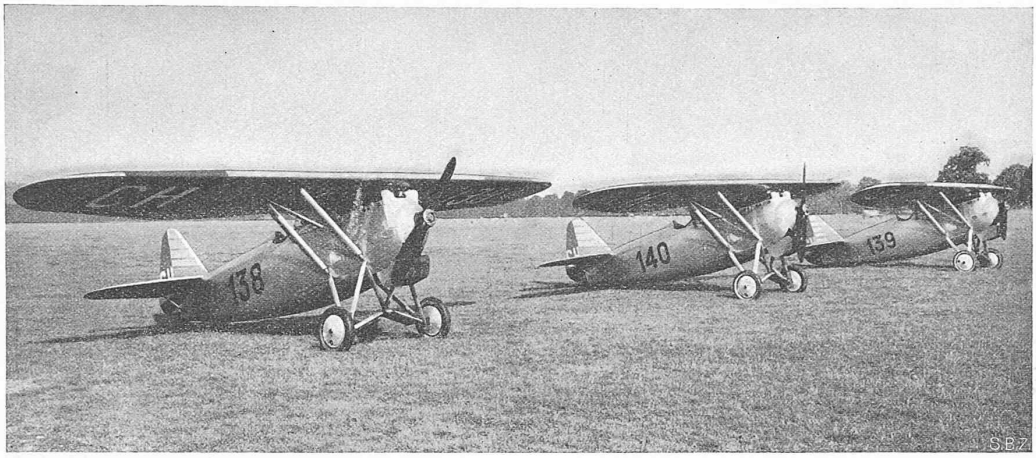


Abb. 10. Schweizerische Devoitine-Jagdflugzeug-Staffel auf der Thuner Allmend.

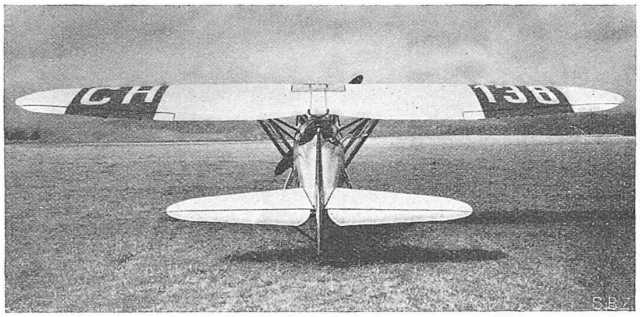


Abb. 11. Devoitine-Jagdflugzeug „D 27" von hinten gesehen.

lässt teilweise auch sehr gut die Stahlbeschläge erkennen, die an der Anschlusstelle der Streben befestigt sind. Sie zeigt ferner den Anschluss des Motorbockes, der, nach oben und unten durch kreisförmige Duralrohre abgestrebt, selbst aus einer genieteten Duralrahmen-Konstruktion besteht. Auch hier sind alle Beschläge für die Anschlüsse an den Rumpf wiederum aus Stahl.

Abb. 9 zeigt schliesslich den fertiggestellten Rumpf mit dem Fahrgestell, mit der Spornanordnung, dem eingebauten Motor und dem Propeller, jedoch ohne Tragfläche und Leitwerke. Der Benzinbehälter, über dessen Abwerfbarkeit im Gefahrfalle wir bereits berichteten, ist im Bilde etwas abgesenkt. Zur Konstruktion der Leitwerke haben wir nur zu bemerken, dass diese nach den gleichen konstruktiven Prinzipien hergestellt sind, wie wir sie bei den Tragflächen eingehend besprochen haben; sie bestehen aus einem räumlichen Gerippe aus Duralrohren, dessen Bespannung wiederum aus Stoff besteht. Die Spornkonstruktion ist die allgemein übliche.

Alle weiteren Konstruktionen, die die Steuerung der Leitwerke betreffen, sind äusserst sorgfältig durchdacht und so bemessen und konstruiert, dass sie in allen möglichen Flugbelastungsfällen dem Piloten die Herrschaft über das Flugzeug sichern.

Zur statischen Aufgabe des Rumpfes ist nur zu bemerken, dass der Rumpf einerseits die Luftkräfte der Tragflächen aufnimmt, anderseits die Steuerkräfte, die bei der Betätigung des Höhen- und Seitensteuers auftreten, zu übertragen hat. Alle Eigengewichtslasten, die Luftkräfte der Tragflächen, sowie die durch die Steuerung hervorgerufenen Luftkräfte der Leitwerke und die Luftwiderstände bilden für jeden einzelnen Belastungs-, bezw. Flugfall ein Gleichgewichtsystem. Die hier gewählte Rumpfkonstruktion sichert in ihrer soliden Ausführung und in der Zusammenwirkung der äusserst steifen und torsionsichern Beplankung eine einwandfreie Uebertragung der erwähnten Kräfte und gibt eine grosse Sicherheit gegen feindliche Schussverletzungen. Ebenso sind die Leitwerke für ausserordentliche Beanspruchungen, wie sie für Flugzeuge von so grosser Leistung erfordert werden müssen, kräftig ausgeführt.

5. BAUSTOFFE.

Beim Bau dieses Flugzeuges sind tunlichst Baustoffe verwendet worden, die in der Schweiz hergestellt werden. Das Duralumin mit einer mittlern Zerreissfestigkeit von 38 bis 42 kg/mm² ist bei den ersten Maschinen aus dem Ausland bezogen worden, wird aber in immer weitergehendem Umfang von der Schweizer. Aluminium-Industrie in Neuhausen geliefert. Ebenso stammt der Chrom-Nickel-Stahl mit Festigkeiten von 60 bis 80 kg/mm², der für alle lebenswichtigen Beschläge angewandt wird, aus den von Roll'schen Eisenwerken in Gerlafingen. Der Stoff für die Tragflächen- und Leitwerkbespannung an Stellen, die keine Duralbeplankung haben, ist ebenfalls von der schweizer. Industrie geliefert; er weist eine Zerreissfestigkeit von 300 kg pro m Breite auf. Auch der Cellonlack für den Tragflächenanstrich, sowie der Lack für die Konservierung (Schutz gegen Oxydation) der Duralkonstruktion sind inländische Fabrikate.

6. HERSTELLUNG IN DER WERKSTATT.

Die im vorstehenden geschilderte Maschine D 27 ist, wie eingangs erwähnt, von den Eidg. Konstruktionswerkstätten in Thun auf Grund eines Lizenzvertrages entwickelt und gebaut worden; sie stellt im vorhandenen Typ der Leistungsfähigkeit dieser Werkstätte ein ausgezeichnetes Zeugnis aus. Die Durchführung einer derartigen Konstruktion bedarf des weitestgehenden Eintretens auf die Fragen des Baustoffes, auf die Frage der konstruktiven Durchführung und insbesondere auf die Frage einer wirtschaftlichen, möglichst serienmässigen Werkstattarbeit. Dank der mehrfachen Bestellungen aus dem Ausland, das frühzeitig auf die ausserordentliche Höhe der Leistungen dieser Maschine aufmerksam gemacht wurde, ist den Werkstätten ermöglicht worden, eingehende Studien während der Herstellung dieser kleinern Serien zu machen und dadurch alle Fragen, die im Laufe der Entwicklung eines solchen Hochleistungsflugzeuges auftreten, weitestgehend zu prüfen, bezw. abzuklären. Für die Durchführung von grössern Serien ergibt sich dadurch eine wertvolle Basis, um in rationeller und wirtschaftlicher Weise die Privatindustrie der Schweiz zur Herstellung dieser Maschine heranzuziehen.

Die Werkbearbeitung gliedert sich daher in eine sorgfältige Bearbeitung der einzelnen Konstruktionsteile in Dural, sowie der Stahlbeschläge. Die teilweise grosse Zahl von gleichen Konstruktionselementen innerhalb eines Flugzeuges und natürlich ganz besonders bei einer Serien-Herstellung gestattet, bezw. erfordert eine hochgradige Arbeitsgliederung, um durch die Rationalisierung des Arbeitsvorganges die Arbeitszeit und damit die Kosten möglichst herabzudrücken. Besonders die Rippenkonstruktionen können in dieser Beziehung hervorgehoben werden; die Arbeits-Rationalisierung zeigt sich darin, dass durch die geeignete Vorbereitung der einzelnen Fachwerk- und Rippenteile, sowie der Knotenbleche, der Zusammenbau und damit die Fertigstellung einer Rippe von einem Mann in 1 1/4 Stunden erledigt werden kann. Ebenso lassen sich die Arbeiten an den Holmkonstruktionen, den Tragflächen, an den Spanten und Holmen des Rumpfes, an den Streben in den Tragflächen, an den Abstrebungen der Tragfläche und des Fahrgestelles, sowie für alle Beschläge für die Spann-

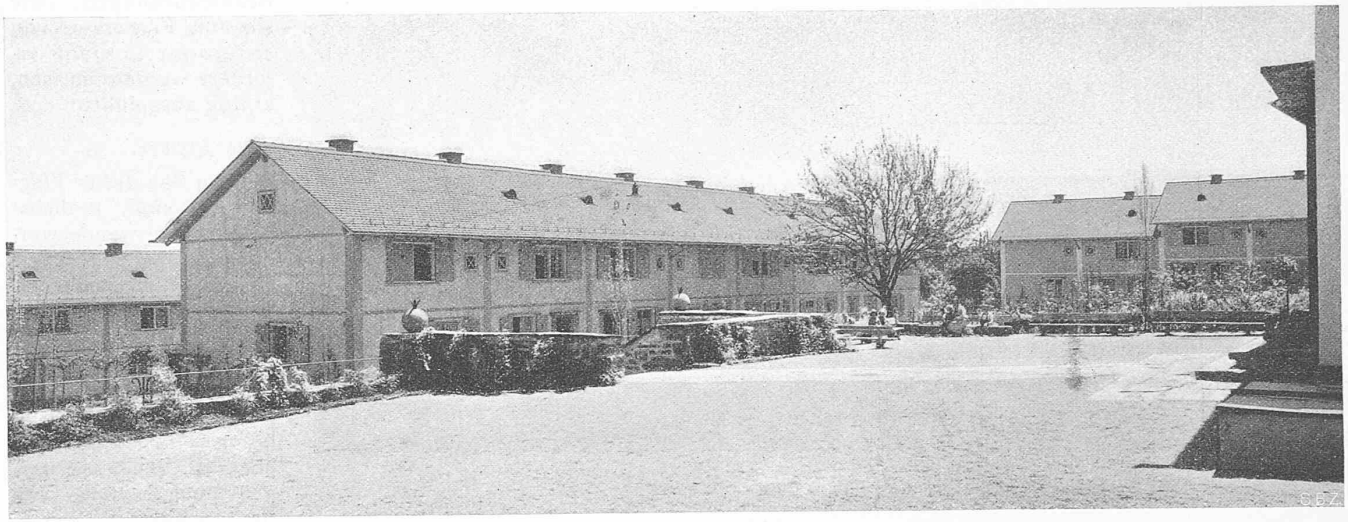


Abb. 8. Wohnkolonie Utohof, Zürich. Blick vom Kindergarten-Vorplatz gegen Südosten.

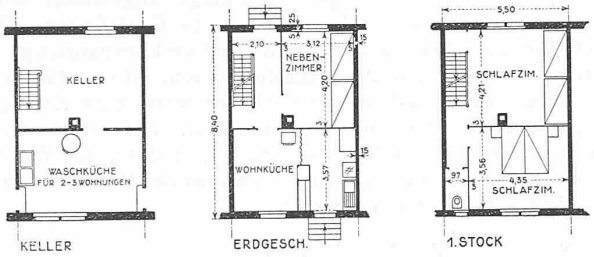


Abb. 7. Grundrisse der Reihen-Einfamilienhäuser, 1 : 300.



Abb. 6. Wohnkolonie Utohof, Zürich. — Lageplan 1 : 2000.

schlösser der Kabel usw. weitgehend rationalisieren. Berücksichtigen wir noch, dass schliesslich die Nietung auf das sorgfältigste durchgeführt wird, so erhalten wir als Endresultat ein Flugzeug, das in allen seinen Teilen die gewünschte gleiche Sicherheit besitzt.

Jedes einzelne Stück der Baustoffe wird eingehend einer genauen Prüfung unterzogen, bevor es zur Weiterverarbeitung freigegeben wird. Ebenso werden alle in Serienfabrikation hergestellten Teile einer sorgfältigen Ueberprüfung ihrer Abmessungen und inbezug auf die Art der Ausführung unterzogen. Solche Kontrollen werden natürlich auch ganz besonders genau in Bezug auf die Duralnietung ausgeführt, damit die Gewähr für eine ausreichende und richtige Kräfteübertragung gegeben ist.

7. STATISCHE UND DYNAMISCHE VERSUCHE.

Von besonderer Bedeutung sind beim Bau von Flugzeugen statische und dynamische Versuche, die an den einzelnen Konstruktionsteilen durchgeführt werden, um sich von der Tragfähigkeit und Eignung zur Aufnahme der im Flug auftretenden, maximalen statischen und dynamischen Beanspruchungen zu überzeugen. Beispielsweise bietet die Ueberprüfung der Knicksicherheit von auf Knicken beanspruchten Streben, der Zerreissfestigkeit von Beschlägen oder der Aufnahmefähigkeit der Landungstösse durch die Fahrwerkstreben eine äusserst wichtige Unterstützung der statischen Berechnungen, da einerseits infolge der Kompliziertheit der auftretenden Belastungen, anderseits infolge der häufigen Unsicherheit über die Annahme richtiger Materialgrössen nur dadurch endgültige Aufschlüsse über die Tragfähigkeit dieser Bauteile erhalten werden können. Es ist naturgemäss notwendig, jeweils durch

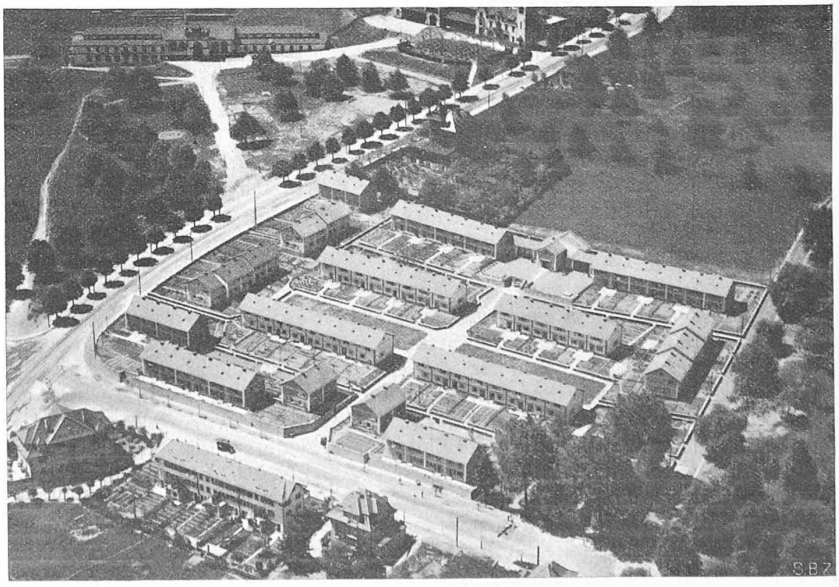


Abb. 5. Fliegerbild vom Utohof, aus Nordnordost. Aufnahme der „Ad Astra" Zürich. Im Hintergrund Schiesstand und Schützenhaus Albisgütli.



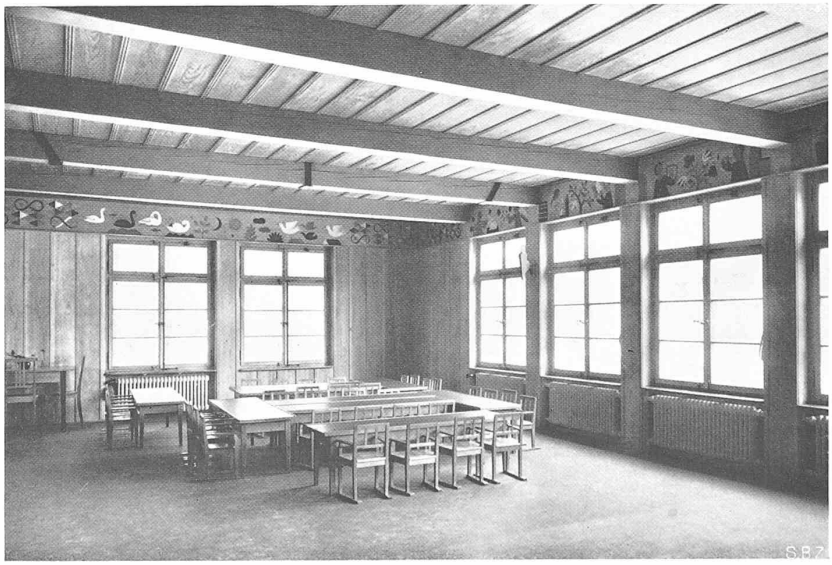
DURCHBLICK AUS SÜDEN, UNTEN AUS NORDEN



WOHNKOLONIE UTOHOF DER STADT ZÜRICH
ARCHITEKTEN KÜNDIG & OETIKER, ZÜRICH



KINDERGARTENHAUS MIT VORPLATZ UND BRUNNEN



WOHNKOLONIE UTOHOF DER STADT ZÜRICH

ARCHITEKTEN KÜNDIG & OETIKER, ZÜRICH

KINDERGARTENRAUM MIT MALEREIEN
VON LUISE STRASSER UND BERTA TAPPOLET IN ZÜRICH

Aufnahmen von Ernst Linck, Zürich

Kunstdruck von Jean Frey A.-G., Zürich

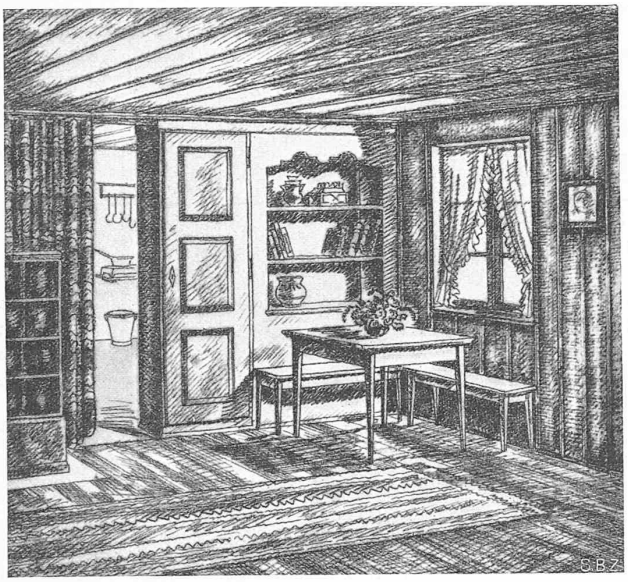


Abb. 9. Innerer Ausbau der getäferten Wohnzimmer im Utohof nach Zeichnung der Architekten.

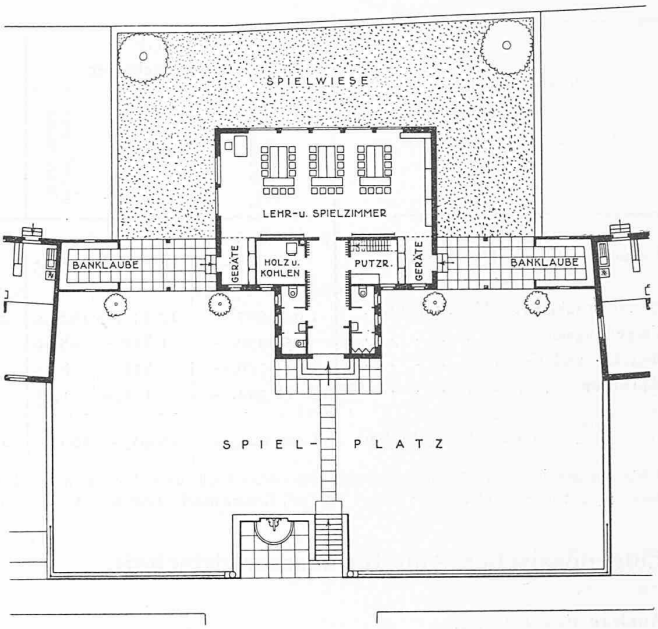


Abb. 10. Grundriss des Kindergartenhauses Utohof. — 1 : 400.

eine genügende Anzahl von Versuchen für einen und den selben Bauwerkteil sich Rechenschaft über die zu erwartenden Durchschnittsfestigkeiten und Sicherheiten zu geben.

Neben diesen praktischen Versuchen an einzelnen Bauwerkteilen folgt vielfach die Prüfung und Erprobung ganzer Teile des Flugzeuges, so der Tragflächen und Rümpfe. Es werden zu diesem Zwecke im normalen Arbeitsgang hergestellte Teile den Belastungen und Beanspruchungen unterworfen, die sie im Fluge erleiden, um durch genaueste Messungen aller auftretenden Deformationen (Durchbiegung, Dehnung, Verdrehung usw.) Rückschlüsse auf die Beanspruchungen und dann wiederum auf den Grad der Sicherheit ziehen zu können. In letzter Zeit sind gerade in dieser Beziehung eine Reihe von wohldurchdachten, eingehenden Versuchen[1]) durchgeführt worden, die in diesem Ausmass und mit diesem Genauigkeitsgrad bisher auch im Ausland noch selten zur Ausführung kamen und die gestatten, über die im Fluge praktische Erprobung hinaus, Zweckmässigkeit und Güte von Konstruktion und Ausführung zu beurteilen.

8. SCHLUSSBEMERKUNGEN.

Wie schon erwähnt, ist das Jagdflugzeug D 27, dessen einzelne Konstruktionen geistiges Eigentum des bekannten Flugzeugkonstrukteurs Ing. Emile Devoitine sind, von den Eidgen. Konstruktionswerkstätten in mehreren Serien an verschiedene Auslandstaaten geliefert worden; in allen Fällen sind dabei die vertraglich geforderten Leistungen nicht nur erreicht, sondern auch teilweise stark überboten worden. Einen Teil einer für die Schweiz bestimmten Serienlieferung zeigt Abb. 10; von der schweizerischen Fliegertruppe wird seit 1928 ein Devoitine-Jagdflugzeug geflogen, das bisher bereits weit über 200 Flugstunden besitzt. Die Leistungen dieses Modellflugzeuges werden auch von unsern Fliegern in jeder Beziehung günstig beurteilt, wobei auch die von ihnen auf Grund der gemachten praktischen Betriebserfahrungen geäusserten Wünsche weitgehend Berücksichtigung finden.

Bedenken wir noch zum Schlusse die allgemeinen Vorteile, die gut durchdachte Duralkonstruktion in Bezug auf Lebensdauer, Haltbarkeit, sowie auf eine äusserst exakte Reparaturmöglichkeit besitzen, so ist auf Grund der Erfahrungen, die die Eidg. Konstruktionswerkstätten beim Bau dieses Flugzeugtypes zu sammeln in der Lage waren, eine weitgehende technische Gewähr geboten, dass mit diesem Flugzeugtyp der schweizerischen Fliegertruppe eine erstklassige Verteidigungswaffe gegeben werden kann.

[1]) Ueber diese Versuche soll später ausführlicher berichtet werden.

Vom Kleinwohnungsbau in Zürich.

II. Städtische Wohnkolonie Utohof.

Architekten KÜNDIG & OETIKER, Zürich. Mit Tafeln 3 und 4

Im Gegensatz zu dem in voriger Nummer zur Darstellung gebrachten „Erismannhof" stellt die Kolonie „Utohof" den Typ des ausgesprochen kleinsten Familien-Reihenhauses dar (Abb. 5 bis 8 auf Seite 34, sowie Tafel 3). Die 83 gleichen Häuschen weisen eine Wohnfläche (Zimmer und Küche) von 65 m² auf, die Grundrisse zeigen ein Mittelding zwischen Drei- und Vierzimmerwohnung, je nachdem man den durch einen Vorhang vom eigentlichen Küchenraum abtrennbaren Teil der Wohnküche zu den Zimmern zählt oder zur Küche. Gemäss umstehendem Kostenvergleich sind die Anlagekosten einer Wohnung nur 785 Fr. höher als der Mittelwert der Wohnungen von drei und vier Zimmern im fünfgeschossigen Erismannhof. Bei 6 3/4 % Verzinsung des Anlagekapitals hat der Mieter im Utohof 50 Fr. mehr an Jahreszins zu zahlen als im Erismannhof; dafür hat er den Ertrag des Gartens und die übrigen, in Geldeswert nicht messbaren Vorzüge des Wohnens im für sich abgeschlossenen Hause.

Es ist also möglich, unter keineswegs ausnahmsweisen Voraussetzungen an der Peripherie einer Stadt die Wohnung im Einfamilienhaus zum selben Preise zu erstellen wie im fünfstöckigen Miethaus im geschlossenen Baugebiet. Voraussetzung ist, ausser dem billigen Bauland, eine ökonomische Wegeanlage, gruppenweiser Anschluss (hier zehn Häuser) an Wasser, Gas, Elektrizität und Schwemmkanalisation. Auch hier sind die Wohnräume durchwegs an Wänden und Decken mit Holz verkleidet (Abb. 9), was nicht nur wärmehaltig ist, sondern auch billiger im Unterhalt; die Böden sind eichene Langriemen.

Dass auch bei einer konsequenten Reihung und im Serienbau Eintönigkeit vermieden und im einzelnen wie im ganzen ein behaglicher, wohnlich-warmer Gesamteindruck erzielbar ist, zeigen die Bilder, besser noch ein Besuch der Kolonie. Die Abgrenzung der Gärten erfolgt durch robustes Mauerwerk in rotem Naturstein von Mels mit weissen Fugen (vgl. auch Tafel 4), was zusammen mit der hellbraunen Tönung der rauhen, durch weisse Glattputzstreifen gegliederten Wandputzflächen und den blumenreichen Gärten ein äusserst farbenfrohes Bild abgibt.

Ein Kindergartenhaus mit erhöhtem sonnigem Vorplatz (Abb. 10 u. Tafel 4) bildet zugleich ein architektonisches Zentrum der in allen Teilen bei aller Sachlichkeit doch liebenswürdigen Siedelung Utohof. (Forts. folgt.)