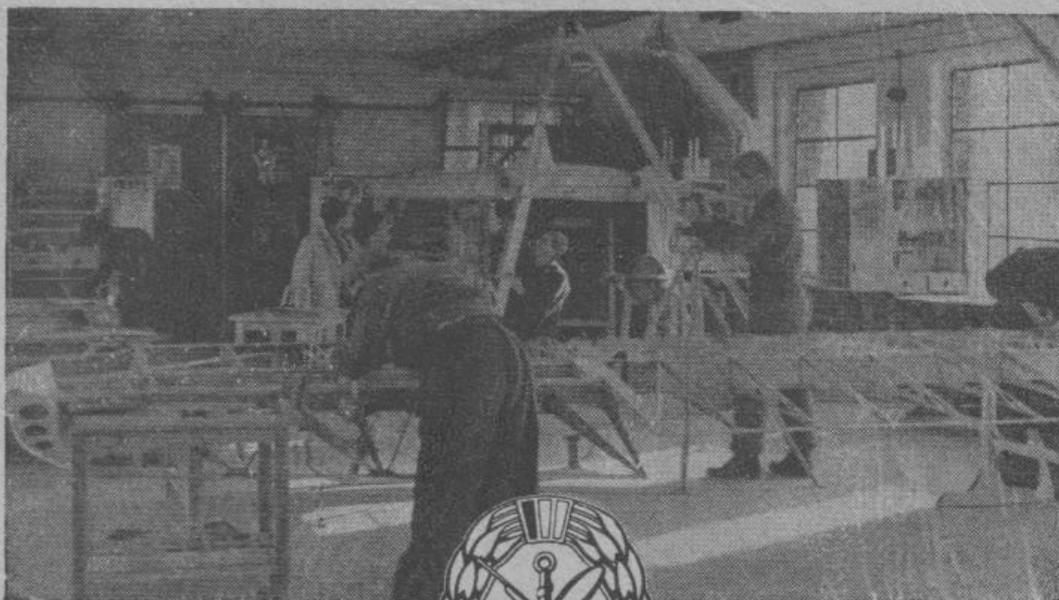
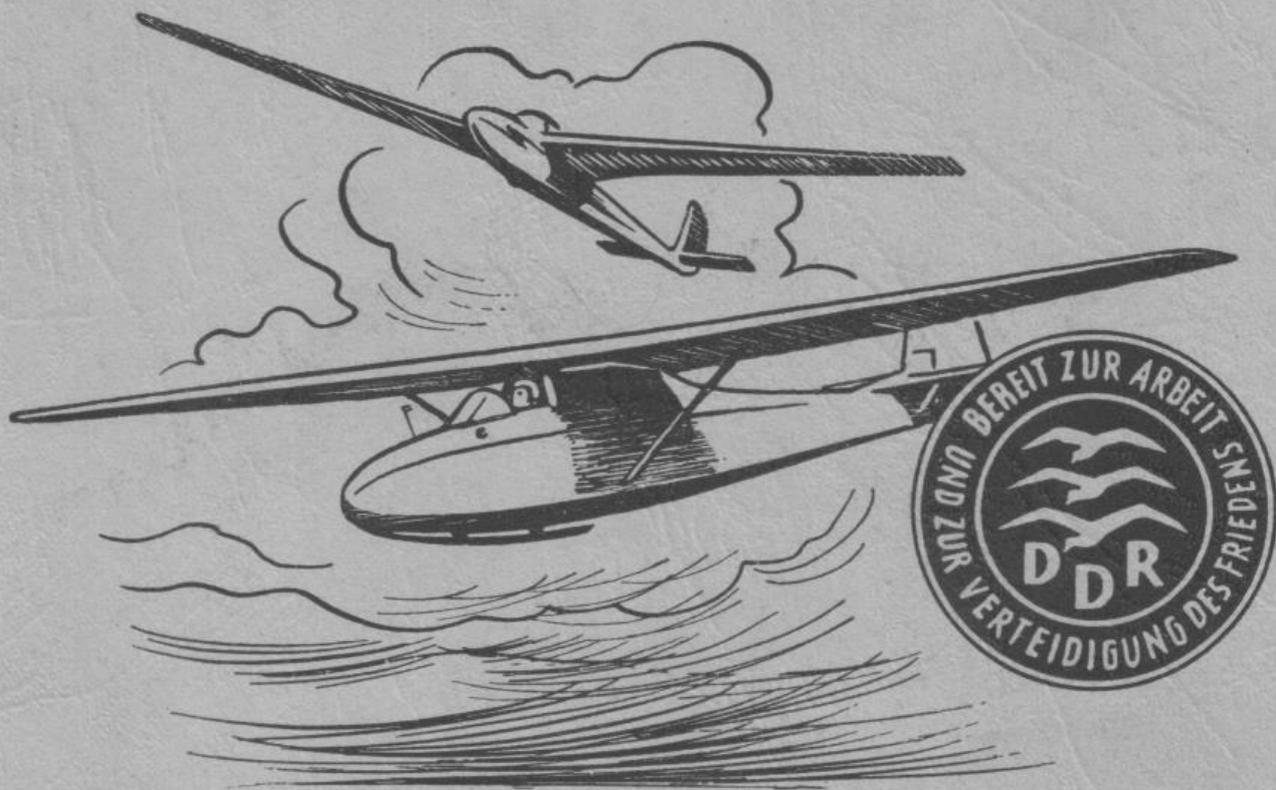


Die technische Ausbildung des Segelfliegers

Selbststudienmaterial für die Baustufe C



Gesellschaft für Sport und Technik · Verlag

Die technische Ausbildung des Segelfliegers

Selbststudienmaterial für die Baustufe C

1954

Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Flugsport

Ausgearbeitet von Herbert Guckel
unter Mitwirkung der technischen Lehrer der Bauschule Schönhagen
Otto Wisotzki, Hannes Hönsch Halle, den 1. August 1954
5/1000/54/I DDR 1726

VORWORT

Das Ziel der technischen Ausbildung Baustufe C ist, den Segelfliegern so umfangreiche Grundkenntnisse im Segelflugzeugbau zu vermitteln, damit sie nach Abschluß der Prüfung befähigt sind, ihre Gleitflugzeug- und Segelflugzeugreparaturen unter Anleitung eines Werkstattleiters schnell, gewissenhaft und nach fortschrittlichen Arbeitsmethoden im Kollektiv zu reparieren. Dies setzt auf die Baustufe A und B aufbauend voraus, daß die in der Baustufe C behandelten Fachthemen genau studiert und in der Werkstattpraxis planmäßig angewandt werden.

Dadurch werden wir nicht nur erreichen, daß die uns von unserer Arbeiter- und-Bauern-Macht übergebenen Flugzeuge zur ständigen sportlichen Ausbildung einsatzbereit sind, sondern auch gleichzeitig in technischer Hinsicht ein Höchstmaß an Flugsicherheit gewährleistet ist.

Gehe jeder Segelflieger mit dieser Erkenntnis an die Arbeit, so daß er nach Abschluß der technischen Ausbildung mit Stolz sagen kann: Ich habe mich technisch so qualifiziert, daß ich jederzeit in der Lage bin, meine Kameraden und mich selbst vor Gefahren zu schützen! In der Baustufe C werden neben der Durcharbeitung der Fachthemen die in der Baustufe B angefertigten Einzelteile zu einer Konstruktionsgruppe zusammengebaut. Dies geschieht je nach Größe der Konstruktionsgruppe, einzeln oder im kleinen Kollektiv und wird vom Werkstattleiter entsprechend den örtlichen Bedingungen entschieden.

Das vorliegende Selbststudienmaterial wird uns zur Ablegung der technischen C-Prüfung eine wesentliche Hilfe sein und dient uns gleichzeitig als ständiges Nachschlagewerk.

Gesellschaft für Sport und Technik
- Zentralvorstand -
Abteilung Flugsport

AUSBILDUNGSPLAN

Baustufe C

Unterweisungen	Unterricht des Werkleiters	Handwerkliche Ausbildung	Selbststudium
			Baustufe C
Abschnitt 1	Metallbearbeitungswerkzeuge im Segelflugzeugbau	Anfertigung von Seitenruder oder Höhenruder oder Höhenflosse oder Querruder oder	Thema 1
Abschnitt 2	Die Grundlagen des Schweißens im Segelflugzeugbau	Flächen-Hauptholmbauvorrichtung oder Flächen-Hauptholm oder Kufenkasten oder weitere Teile gleichen Geschicklichkeitsgrades herstellen oder	Thema 2
Abschnitt 3	Normteile und Halbzeuge im Segelflugzeugbau	Spannturm oder Gitterrumpf oder gemeinsamer Flächenbau oder weitere Teile gleichen Geschicklichkeitsgrades herstellen oder	Thema 3
Abschnitt 4	Die Rohbau- und Fertigmontage des SG 38	Anschlagen von Beschlägen oder gemeinsame Rohbaumontage oder weitere Teile gleichen Geschicklichkeitsgrades herstellen	Thema 4
Abschnitt 5	Das Bespannen von Gleit- und Segelflugzeugen	Innenkonservierung von SG-Baugruppen Bespannen von SG-Baugruppen Außenkonservierung von SG-Baugruppen oder Fertigmontage	Thema 5
Abschnitt 6	Die Außenlackierung von Gleit- und Segelflugzeugen	10 Stunden Reparaturen am SG 38 oder Baby II b	Thema 6 und 7

Es sind mindestens 80 produktive Baustunden erforderlich.

UNTERRICHTSTHEMA NR. 1

Metallbearbeitungswerkzeuge im Segelflugzeugbau

1. Einleitung
2. Meß- und Anreißwerkzeuge
 - a) Grobmeßwerkzeuge
 - b) Werkzeuge zum Anreißen und Vorzeichnen
 - c) Feinmeßwerkzeuge
 - d) Grenzlehren
 - e) Passungen
3. Werkzeuge für die Metallbearbeitung
 - a) Werkzeuge zum Anfassen und Festhalten
 - b) Formgebende Werkzeuge
 1. Spanlose Verformung
 2. Spanabhebende Verformung
4. Maschinen zur Metallbearbeitung

1. EINLEITUNG

Nachdem wir uns bereits in der Baustufe B mit den verschiedenen Metallen, die im Segelflugzeugbau verwendet werden, befaßt haben, wollen wir nun auch die wichtigsten Werkzeuge zur Metallbearbeitung kennenlernen.

Obwohl uns die Beschläge für die Segelflugzeuge fertig geliefert werden, so kommt es doch oft vor, daß wir im Notfall einen Beschlag selbst anfertigen müssen. Zum anderen brauchen wir für die Montage einige Metallbearbeitungswerkzeuge, und es ist deshalb notwendig, daß wir sie genau kennen und zweckentsprechend anzuwenden verstehen. Die genaue Kenntnis und Anwendung der Metallbearbeitungswerkzeuge wird uns auch helfen, diese besser zu pflegen und schonender zu behandeln.

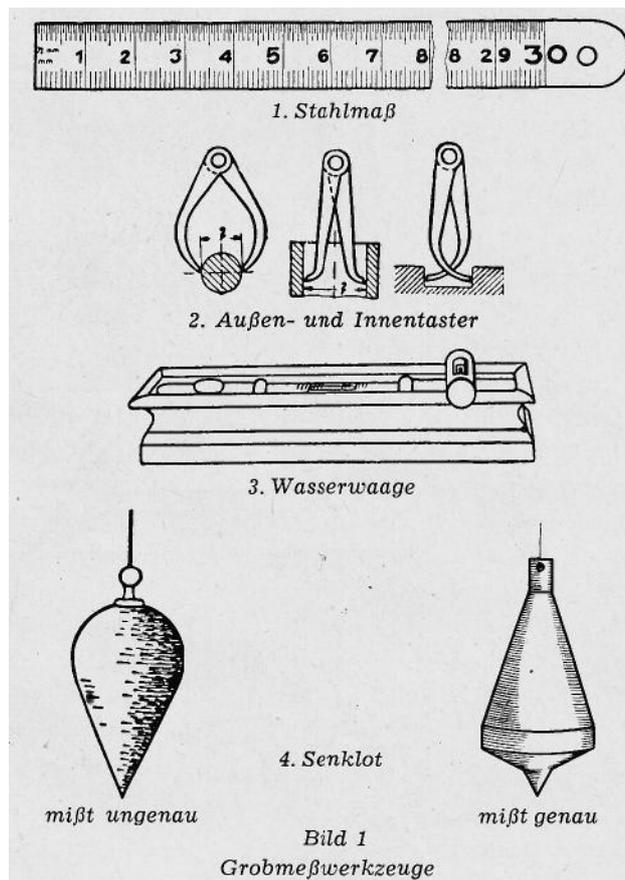
2. MESS- UND ANREISSWERKZEUGE

Gute Meßwerkzeuge bilden die Grundlage für die Anfertigung einwandfreier Werkstücke. Dabei unterscheiden wir Grobmeßwerkzeuge zum Anreißen und Vorzeichnen, Feinmeßwerkzeuge und Grenzlehren zum Feinmessen.

a) Grobmeßwerkzeuge

Von den Grobmeßwerkzeugen zur Metallbearbeitung benötigen wir:

1. den Metallmaßstab (zum Längsmessen),
2. den Taster (zum Messen von Bohrungen und Wellen),
3. das Lot und die Wasserwaage (zum Ausrichten großer Bauteile und Bauvorrichtungen).



Wie schon der Name dieser Werkzeuge besagt, dienen diese zum groben Messen der Werkstücke (Vormessen).

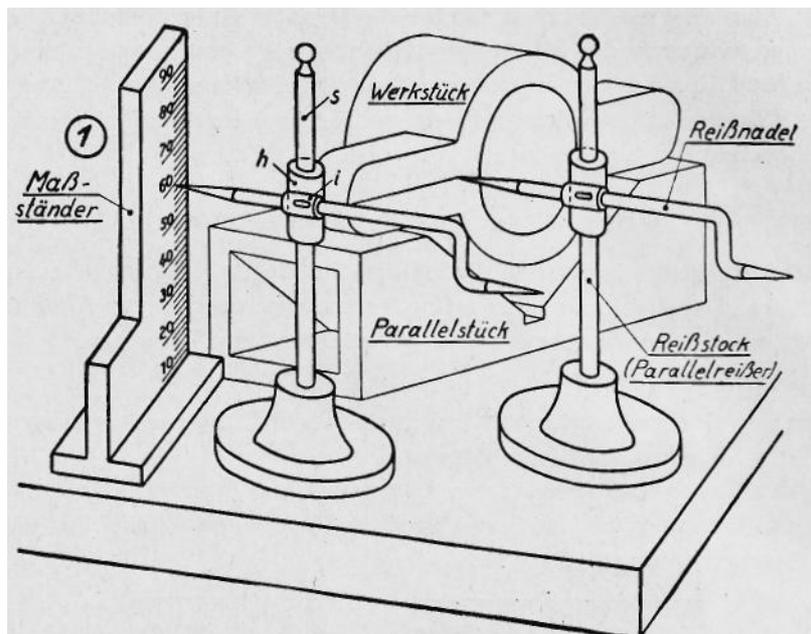
b) Werkzeuge zum Anreißen und Vorzeichnen

1. Die Anreißplatte aus porenfreiem Gußeisen.

Sie dient als Grundplatte, von wo aus mit Standmeßgeräten die Maße auf das Werkstück übertragen werden.

2. Parallelreißer (Standmeßgerät).

3. Standmaß zum Einrichten des Parallelmeßgerätes.



1.-3. Anreißplatte mit Parallelreißer und Standmaßen

4. Zirkel



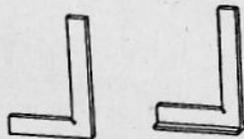
Richtig

Falsch

5. Reißnadel (Messing)



6. Flach- und Anschlagwinkel



7. Schmiege (verstellbar)

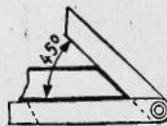


Bild 2

Werkzeuge zum Anreißen und Vorzeichnen

4. Zirkel zum Übertragen der Maße vom Maßstab auf das Arbeitsstück und zum Anreißen von Kreisen.

5. Reißnadel und Bleistift zum Anreißen und Aufzeichnen von Linien und Maßen auf das Werkstück.

Es dürfen nur Messingreißnadeln für Stahlbleche und Bleistifte für Alu-Bleche verwendet werden. Stahlreißnadeln sind grundsätzlich verboten, da sie eine Kerbstelle verursachen.

6. Winkel zum Anreißen und Prüfen des Werkstückes auf Winkligkeit

7. Schmiegen zum Einstellen, Anreißen und Nachmessen verschiedener Winkel, deren

Schenkel verstellbar sind.

c) Feinmeßwerkzeuge

Von den Feinmeßwerkzeugen benötigen wir die Schieblehre, die Tiefenlehre und den Winkelmesser. Eine Mikrometerschraube wird nur selten zur Nachkontrolle benötigt.

1. Die Schieblehre hat eine Ablesemöglichkeit von $1/10$ oder $1/20$ mm, die durch den Nonius geschaffen wird (siehe Selbststudienmaterial für die Baustufe A, Unterrichtsthema 4).

Die Schieblehre wird in erster Linie zum Messen von Materialstärken verwendet. Sie ist sehr empfindlich und muß schonend und pfleglichst behandelt werden. Die Genauigkeit (Gerätegenauigkeit) der Schieblehre hängt ab:

- a) von der Genauigkeit der Teilung auf Lineal und Schieber (dabei ist die Stärke der Striche nicht so wichtig wie ihre Gleichmäßigkeit und scharfe Begrenzung),
- b) von der Führung des Schiebers - ohne Spiel und ohne zu klemmen (Verschmutzung),
- c) von der Ebenheit und Parallelität der Meßflächen der Schenkel (Abnutzungsgrad), (bei angeschobenem Schenkel darf kein Lichtspalt zu sehen sein [Prüfung]),
- d) von der Rechtwinkligkeit der Meßschenke T zum Maßstab (Verziehen durch Stoß oder Schlag).

Die Gerätegenauigkeit ist durch DIN festgelegt. Sie beträgt z. B. für 100 mm Meßlänge und $1/10$ Nonius 0,075 mm.

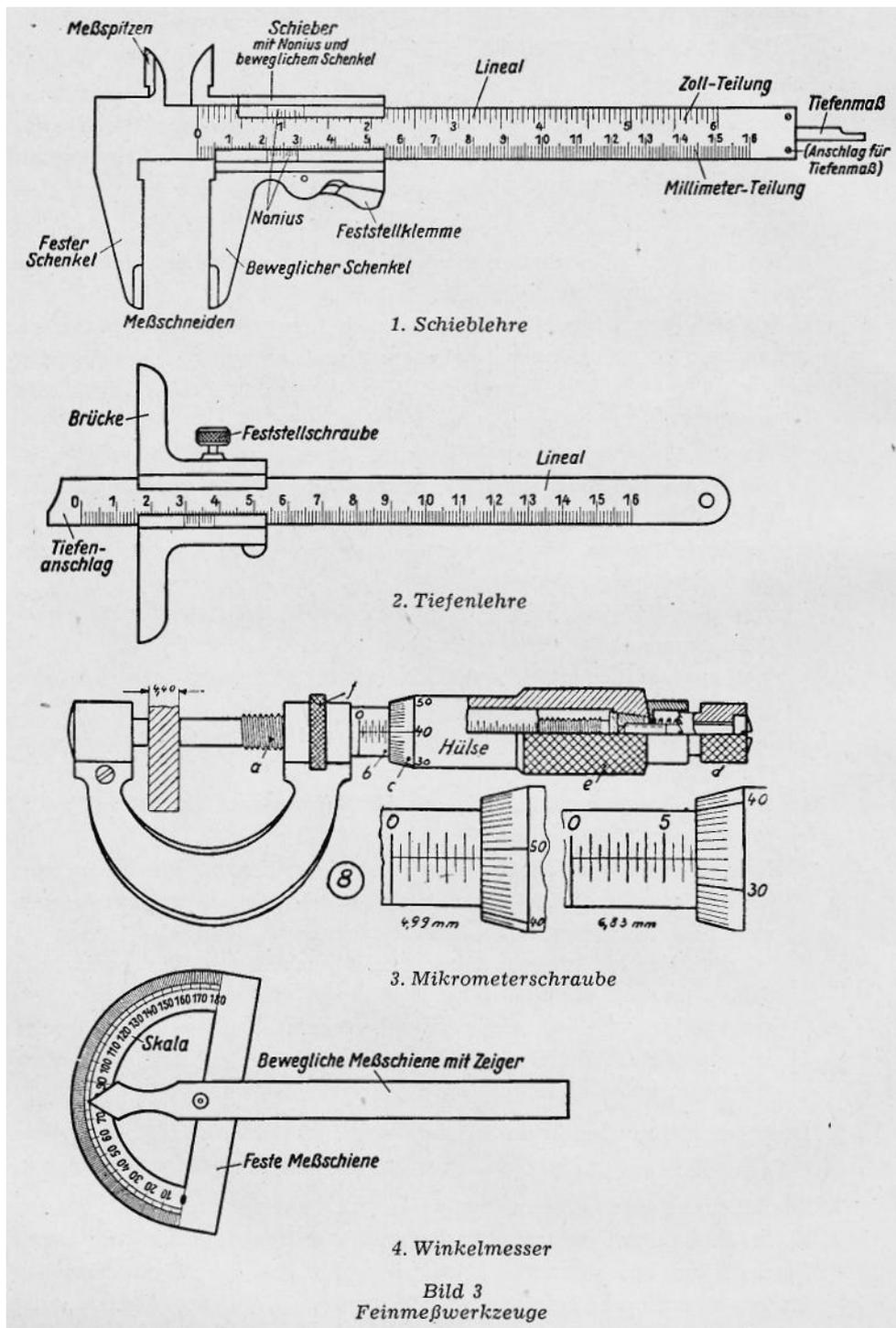
Die Meßgenauigkeit hängt außer der Gerätegenauigkeit von der Handhabung der Schieblehre ab. Zu grobes Messen, verkantete oder schiefe Haltung der Lehre und verschmutzte Maßstäbe führen zu falschen Meßergebnissen. Besondere Vorsicht ist zu üben, wenn die Schieblehre auf ein besonderes Maß eingestellt und der Schieber fest gespannt ist (als Rachenlehre). Die Beanspruchung bei dieser Art des Messens ist für die Schieblehre gewöhnlich zu hoch, sie wird rasch abgenutzt und dadurch ungenau.

2. Die Tiefenlehre dient zum Messen von Lochtiefen und Nuten sowie zum Einstellen derselben. Ihr Aufbau ist ähnlich wie bei der Schieblehre.

3. Die Mikrometerschraube mißt auf $1/100$ mm Genauigkeit. Wir verwenden sie im Segelflugzeugbau zum Nachmessen von Hauptanschlußbolzen und Blechstärken bei besonders hoch beanspruchten Beschlügen. Bei der Mikrometerschraube beträgt an der Meßspindel a die Gewindesteigerung 0,5 mm (zuweilen 1 mm), d. h. bei einer Umdrehung ist die Längsbewegung ebenfalls 0,5 mm. Der Umfang der Mantelhülse ist bei c in 50 gleiche Teile geteilt, somit ist die Längsbewegung der Spindel bei Drehung der Hülse von Teilstrich zu Teilstrich gleich 0,01 mm.

Ablesung der Maße: Auf Skala b sind 4 ganze mm aufgedeckt, Mantelhülse zeigt 40 Teilstriche an = 0,40 mm; Maße demnach = $4 + 0,40 = 4,40$ mm.

Beispiel 2: 4,5 mm sind aufgedeckt, Mantelhülse zeigt 49 Teile = 0,49 mm; Maße demnach = $4,5 + 0,49 = 4,99$ mm.



Für die Feineinstellung (Regelung des Maßdrucks) dient die Reibungs- oder Gefühlsschraube d, der Friktionsring f zum Festklemmen der Spindel.

4. Der Winkelmesser dient zum Einstellen, Aufreißen und Kontrollieren der verschiedensten Winkel, wobei durch die Skala eine ziemliche Genauigkeit erreicht wird.

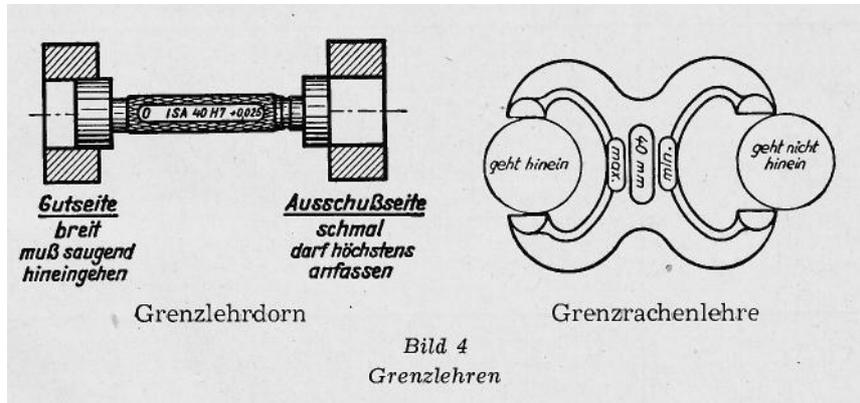
d) Grenzlehren

Zum raschen Nachmessen von Werkstücken auf zwei festgelegte Grenzen verwendet man Grenzlehren. Mit ihrer Hilfe kann man Abweichungen schnell erkennen. Wir unterscheiden den Grenzlehrdorn und die Grenzrachenlehre.

1. Der Grenzlehrdorn dient zum Nachmessen von Bohrungen. Die Gutseite hat einen längeren Zylinder als die Ausschußseite. Der Grenzlehrdorn muß eine gute Führung in

die Bohrung haben. Jeder Grenzlehndorn ist an der Ausschußseite durch einen roten Farbring gekennzeichnet.

2. Die Grenzrachenlehre dient zur Außenmessung der Werkstücke. Sie ist mit Plus-(+) und Minus(-)Toleranz ausgestattet. Die Gutseite geht gerade über das Werkstück. Die Ausschußseite geht nicht über das Werkstück. Die Ausschußseite ist rot gekennzeichnet.



Grenzlehren gibt es nicht nur in verschiedenen Größen schlechthin, sondern auch für die jeweils geforderte Passung.

e) Passungen

Die Massenerstellung erfordert Austauschfähigkeit der einzelnen Teile und damit höchste Genauigkeit in der Herstellung. Zwei Werkstücke, z. B. Welle und Lager, müssen zusammenpassen, auch wenn sie unabhängig von einander bearbeitet wurden. Es ist aber nur sehr schwer möglich, eine größere Zahl von Werkstücken genau gleichgroß herzustellen. Für die Austauschbarkeit genügt es, wenn die Werkstücke mit ihren Abmessungen in bestimmten, jedoch begrenzten Größen liegen. Die Größen sind vom deutschen Normausschuß in den DIN-Passungen festgelegt (DIN = Das Ist Norm).

In steigendem Maße werden die ISA-Passungen (Internationale Normvereinigung) für die Fabrikation zugrunde gelegt. Sie sind im Gegensatz zu den DIN-Passungen von internationaler Gültigkeit.

Grundbegriffe der Passungen:

Werkstücke, die austauschfähig sein sollen, müssen ein bestimmtes Größtmaß und ein bestimmtes Kleinstmaß (Grenzmaß) einhalten. Der Unterschied zwischen Größtmaß und Kleinstmaß heißt Toleranz (tolerare = dulden). Die Größe der Toleranz hängt vom Verwendungszweck ab: Im Flugzeugbau muß z. B. die Toleranz kleiner sein als im Landmaschinenbau.

In der DIN-Passung bestehen vier Gütegrade:
 Edel-, Fein-, Schlicht-, Grob-Passungen (siehe Tabelle Bild 5).

Qualität (für alle Toleranzfelder gleich)		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16															
		Für Lehren				Für Werkstücke des Maschinenbaus								Grobmaschinenbau			
Farbe der Lehre		Für alle Lehren Schwarz															
Toleranzfelder im System Einheitsbohrung (H)	Kurzzeichen für Welle	Spielpassungen a b c d e f g							Preßpassungen h j k m n p r s t u x y z								
	Bohrung	H															
Toleranzfelder im System Einheitswelle (h)	Kurzzeichen für Bohrung	A B C D E F G							H J K M N P R S T U V X Y Z								
	Welle	h															

Bild 5

Zum Unterschied der DIN-Passungen wurden in der ISA-Passung 16 Qualitäten, die mit den Zahlen 1 bis 16 gekennzeichnet werden (siehe Tabelle, Bild 6), festgelegt.

Die Festlegung der zulässigen Grenzmaße muß von einem bestimmten Durchmesser ausgehen, dem Nennmaß.

Es wird in der Zeichnung angegeben. Das Nennmaß ist die Nulllinie der Passung.

Kurzzeichen der DIN-Passung für die verschiedenen Gütegrade und Sitze.

Im DIN-System sind Gütegrade festgelegt und dazu passend Sitzarten aufgestellt. Dadurch wird die Wahl des Gütegrades und der Sitzart für jedes Werkstück erleichtert.

Gütegrad Farbe der Lehre	Edelpassung blau	Feinpassung schwarz	Schlicht- passung gelb	Grobpassung hellgrün
Sitze	Edel-Gleitsitz	Weiter Laufsitz	Weiter Schlichtlaufsitz	Grobsitz g ₄
	Edel-Schiebesitz	Leichter Laufsitz	Schlichtlaufsitz	Grobsitz g ₃
	Edel-Haftsitz	Laufsitz	Schlichtlaufsitz	Grobsitz g ₂
	Edel-Treibsitz	Enger Laufsitz	Schlichtgleitsitz	Grobsitz g ₁
	Edel-Festsitz	Gleitsitz		
		Schiebesitz		
		Haftsitz		
		Treibsitz		
		Festsitz		
		Preßsitz		
	Spielp. Preßpassungen	Spielpassungen	Spielp.	Preßpassungen
System EB ¹⁾ Kurzzeichen für	Welle	WL	sWL	g ₄
	Bohrung	eG	sL	g ₃
		eS	sG	g ₂
		eH		g ₁
		e		
		eF		
	eB	B	sB	gB
System EW ²⁾ Kurzzeichen für	Welle	WL	sWL	g ₄
	Bohrung	eG	sL	g ₃
		eS	sG	g ₂
		eH		g ₁
		eT		
		eF		
	eW	W	Ws	gW
Anwendung der Gütegrade	Präzisionsmechanik (opt. Instrumente, Photobau, Feinmeßwerkzeuge). Herstellung durch feinstes Polieren	Maschinenteile, die mit großer Genauigkeit ineinander passen sollen. Herstellung durch genaue Arbeit auf der Schleifmaschine Maschinen-, Werkzeugmaschinen-, Auto-, Lokomotiv-, Kraftmaschinenbau-, Elektrotechnik usw.	Teile von mehr untergeordneter Bedeutung. Herstellung durch Schlichten auf der Drehbank.	Grober Maschinenbau (Landmaschinen, Transmissionsbau usw.). Herstellung durch Ziehen, Schruppen auf der Drehbank usw.

Anmerkung: Die Wellenlehren werden in der Farbe der Gütegrade gestrichen. Die Ausschußseiten der Wellenlehren erhalten an der durch Pfeil gekennzeichneten Stelle einen roten Rand. — Die Bohrungslehren erhalten an der durch Pfeile angezeigten Eindrehung einen Ring in der Farbe der Fassung.

1) Wird vorwiegend angewandt, weil Wellen durch Schleifen leicht auf genaues Maß gebracht werden können. Geringe Anschaffungs- und Unterhaltungskosten für Werkzeuge (besonders für Reibahlen, weil für alle Sitzarten dieselbe Reibahle benutzt wird).

2) Dort, wo auf langen Wellen mehrere Sitze vorkommen (Transmissionsbau, Landmaschinenbau), und ganz allgemein, wo gezogene Wellen ohne Nacharbeit verwendet werden.

Bild 6

Die Abweichungen hiervon heißen Abmaße. Es gibt obere und untere Abmaße. Sie werden hinter das Nennmaß geschrieben, z. B. $50 d \begin{matrix} + 0,5 \\ - 0,5 \end{matrix}$

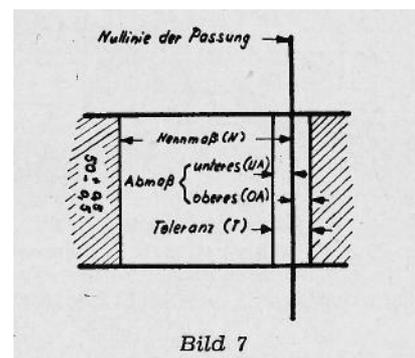


Bild 7

Je nach dem Verwendungszweck müssen die Werkstücke verschieden ineinander sitzen.

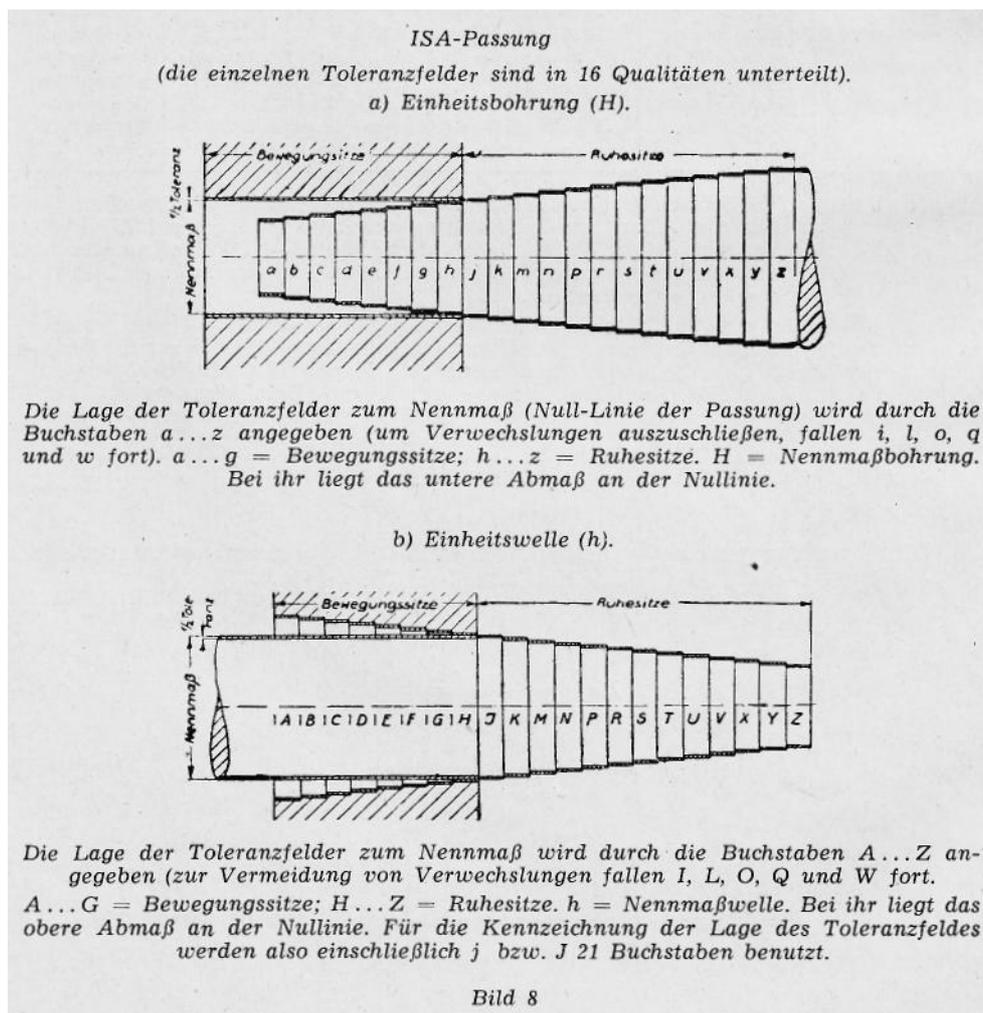
a) Spielpassungen (Bewegungssitze): Die Teile können sich gegeneinander bewegen. Die Welle hat Spiel im Lager.

b) Preßpassungen (Ruhe-sitze): Die Teile bewegen sich nicht gegeneinander, sind nur unter Aufwendung von Kräften zu lösen. Der Wellendurchmesser ist größer als der Bohrdurchmesser.

Die verschiedenen Bewegungs- und Ruhe-sitze können so hergestellt werden, daß man entweder vom Einheitsmaß der Welle oder vom Einheitsmaß der Bohrungen ausgeht.

Eine Passung besteht aus den Toleranzangaben für zwei Teile, die ineinander passen sollen. Je nach dem Verwendungszweck braucht bei einem bestimmten Durchmesser die Welle viel oder wenig Spiel, wenig oder viel Übermaß. Außerdem braucht eine Welle von großem Durchmesser, wenn sie gefühlsmäßig ebenso fest sitzen soll wie eine kleine Welle, mehr Übermaß als diese.

Die Passungsangaben, die nach diesen Überlegungen entstanden sind, liegen in umfangreichen Normaltabellen fest. Der Übersicht halber sind die einzelnen Toleranzangaben durch Buchstaben und Zahlen gekennzeichnet. Kleine Buchstaben, tiefgeschrieben, bezeichnen Wellen, große Buchstaben, hochgeschrieben, bezeichnen Bohrungen. In der Reihenfolge A, B, C werden die Bohrungen immer enger, a, b, c werden die Wellen immer dicker.



Die Zahlen geben die Qualität, das heißt die Feinheit der Toleranz an:
6 sehr fein

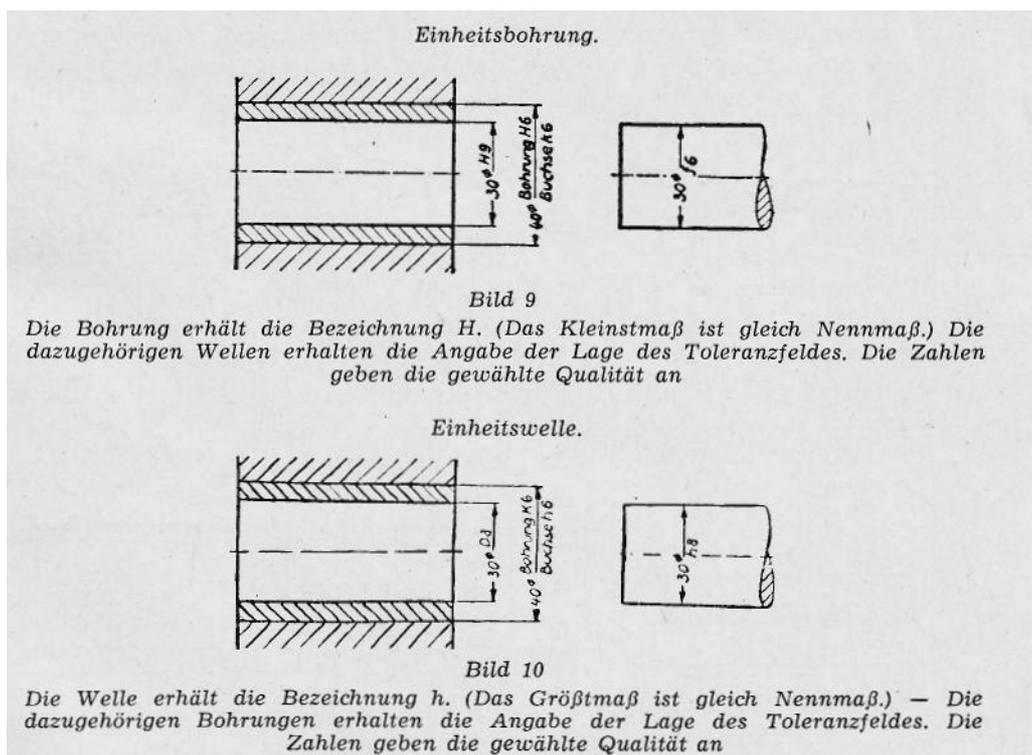
- 7 fein
- 8 mittel
- 11 grob.

Mit diesen Kurzzeichen werden auch die festen Lehren wie Grenzlehndorn und Grenzrachenlehren bezeichnet, so daß in der Werkstatt die Passungstabellen nicht immer benutzt werden müssen. Um die Zahl der Lehren, Reibahlen usw. herabzusetzen, benutzt man in jedem einzelnen Zweig der Technik nur eine entsprechende Auswahl aus den ISA-Passungen. Diese Auswahl ist im Flugzeugbau besonders eng, es werden nur die Bohrungen H^7 , H^8 , H^{11} benutzt.

Kennzeichnung der Passungen in der Zeichnung: In der Regel wird auf der Zeichnung vermerkt, ob die dargestellten Werkstücke nach System Einheitsbohrung oder Einheitswelle hergestellt werden. In diesem Falle ist für die Bohrung bzw. Welle keine Bohrungsangabe erforderlich. Wird der Vermerk nicht in die Zeichnung aufgenommen, so müssen Bohrung und Welle mit den notwendigen Bezeichnungen versehen werden.

DIN-Passungen: Gütegrad und Sitz werden durch Anfügen eines Kurzzeichens oder der Toleranz an die Maßzahlen angegeben.

ISA-Passungen: An die Stelle des Gütegrades tritt hier die Qualität (1 bis 16). Die Lage des Toleranzfeldes wird durch Buchstaben bezeichnet. Die Bohrungszeichen werden mit großen, die Wellenzeichen mit kleinen Buchstaben angegeben.



Bei Bohrungen und Außenstücken werden die Kurzzeichen über die Maßlinie gesetzt, bei Wellen und Innenstücken unter die Maßlinie. Wenn es sich um Einheitsbohrungen handelt, ist die Bohrung mit einem H (über der Maßlinie) bezeichnet.

H bezeichnet eine Bohrung, deren Gutseite Null ist,

h bezeichnet eine Welle, deren Gutseite Null ist.

Die Welle ist dann mit kleinen Buchstaben (unter der Maßlinie) versehen. Wenn es sich um Einheitswellen handelt, ist die Welle mit h (unter der Maßlinie) gekennzeichnet.

Die Bohrung ist mit großen Buchstaben (über der Maßlinie) versehen, so wie es aus den Abbildungen 9 und 10 ersichtlich ist.

3. WERKZEUGE FÜR DIE METALLBEARBEITUNG

Wir haben nun die verschiedenen Meß- und Anreißwerkzeuge kennengelernt, und wir wollen uns jetzt mit den Metallbearbeitungswerkzeugen und ihrer Anwendung vertraut machen, um jederzeit Montagearbeiten oder das Anfertigen von Beschlägen selbst, fachgemäß durchführen zu können.

Wir unterscheiden:

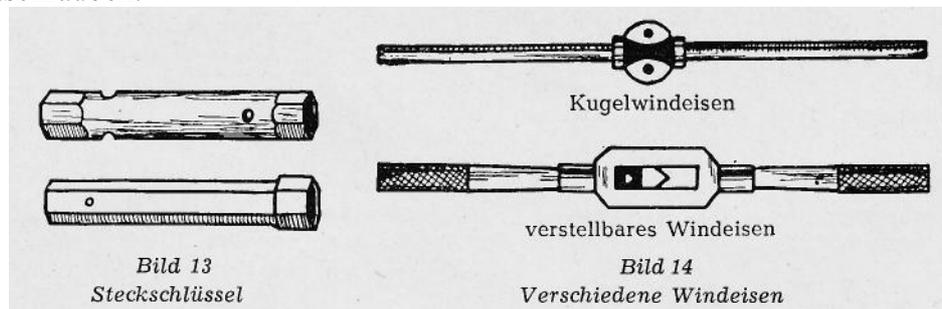
- a) Werkzeuge zum Anfassen und Festhalten
- b) Formgebende Werkzeuge

Die formgebenden Werkzeuge unterteilen wir wiederum in
Werkzeuge für spanlose Verformung und in
Werkzeuge für spanabhebende Verformung.

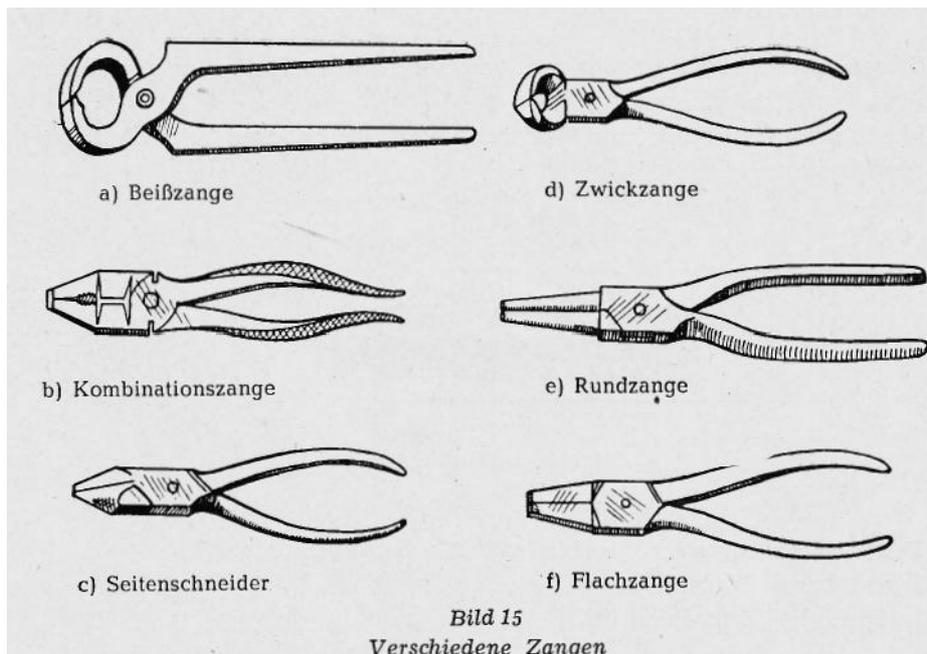
a) Zunächst wollen wir die Werkzeuge zum Anfassen und Festhalten kennenlernen:
Schraubenzieher zum Eindrehen und Festhalten von Schrauben mit geschlitztem Kopf



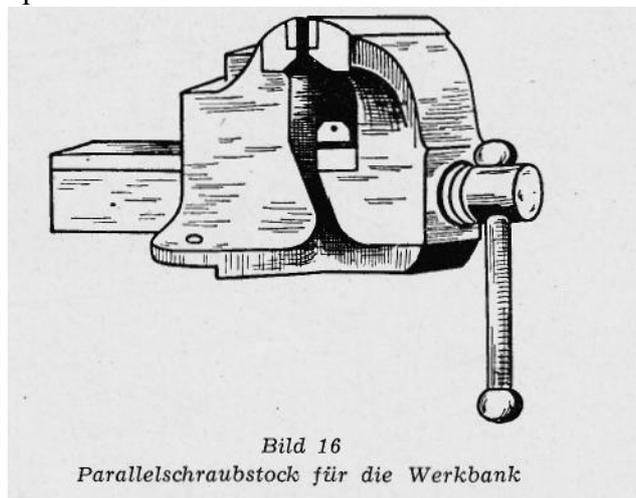
Schraubenschlüssel in den verschiedensten Ausführungen zum Festhalten und Festdrehen von Sechskantschrauben.



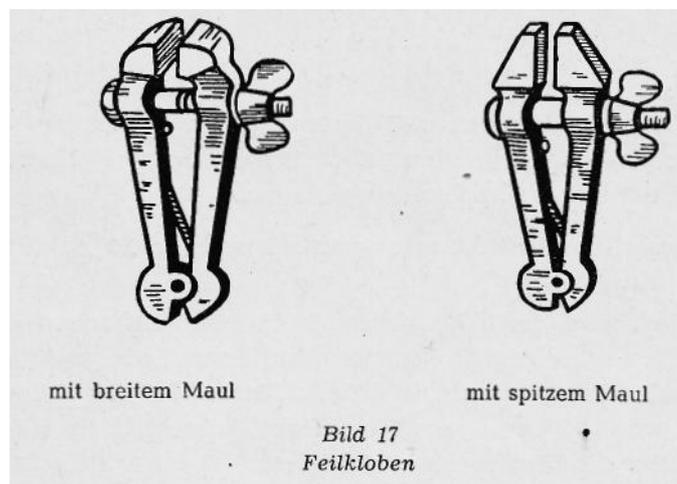
Windeisen dienen zum Eindrehen von Gewindebohrern und Reibahlen. Zangen zum Festhalten der verschiedenen Werkstücke.



Schraubstock zum Einspannen und Festhalten der Werkstücke an der Werkbank.



Feilkloben zum Einspannen kleiner Werkstücke bei der Bearbeitung von Hand.



Schraubzwingen benutzt man zum vorübergehenden Festhalten von Platten, Flanschen, Winkeln usw.

Maschinenschraubstock zum Festhalten von Werkstücken beim Bohren an der Maschine.

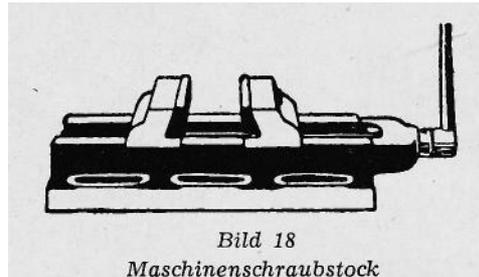


Bild 18
Maschinenschraubstock

Festhaltevorrichtungen verschiedener Art bei der Montage.

b) Formgebende Werkzeuge

1. spanlose Verformung (kalt)

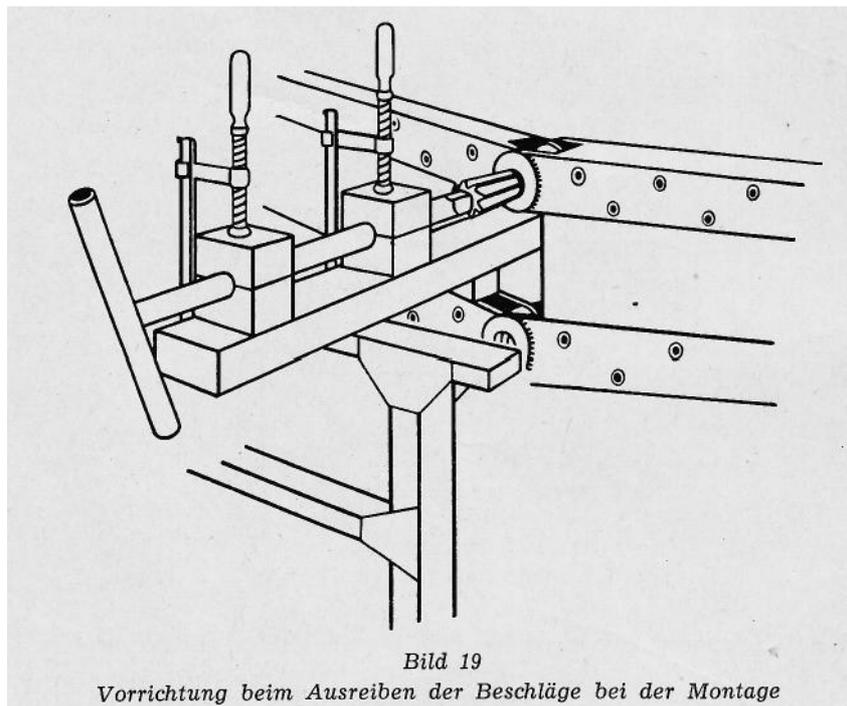


Bild 19
Vorrichtung beim Ausreiben der Beschläge bei der Montage

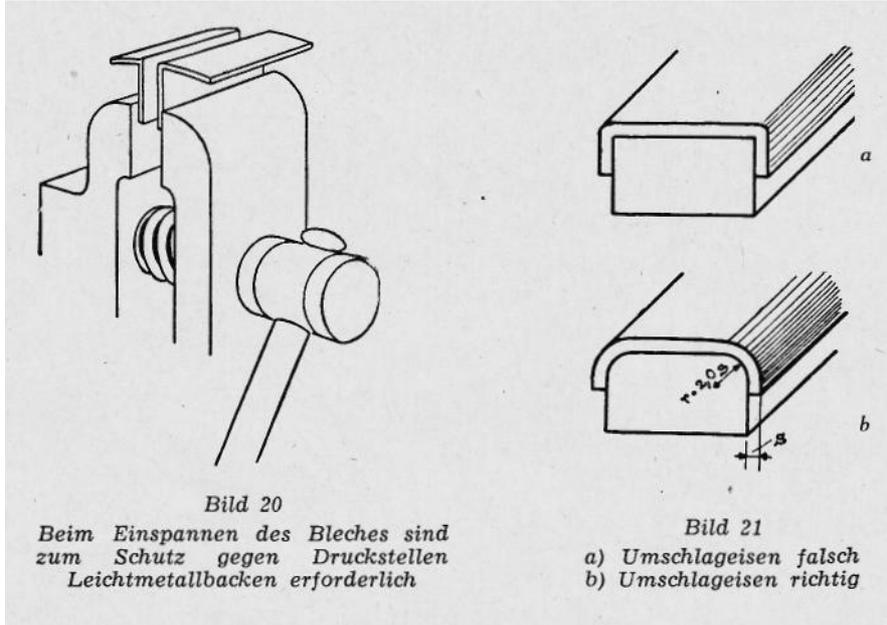
Biegen

Beim Biegen erzielt man eine dauernde Formveränderung. Wichtig ist für uns, daß der Biegeradius mindestens gleich der Blechstärke ist, da sonst Materialrisse (Bruchstellen) entstehen.

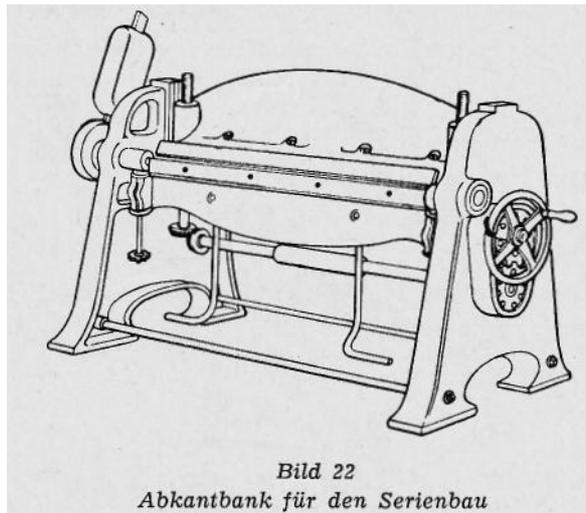
Abbiege- und Abkantvorrichtung mittels Umschlageisen

Das Blech wird durch Einspannschienen festgehalten und durch Umschlagen, welches mittels Hammer oder Biegeschiene geschieht, auf die gewünschte Formgebracht. Wichtig ist hierbei, daß der Winkel des Umschlageisens - 2° vom jeweiligen Winkel haben soll, da die Elastizität des Bleches die Bördelkante zurückfedert.

Auf den Biegeradius ist auf jeden Fall zu achten, und es darf daher nicht scharfkantig abgebogen werden.



Es muß in mehreren Arbeitsfolgen - jedesmal über die ganze Länge - abgekantet werden. Wird von einer Seite her sofort der volle Winkel gekantet, dann verläuft die Abkantung gewöhnlich schief zum Anriß.



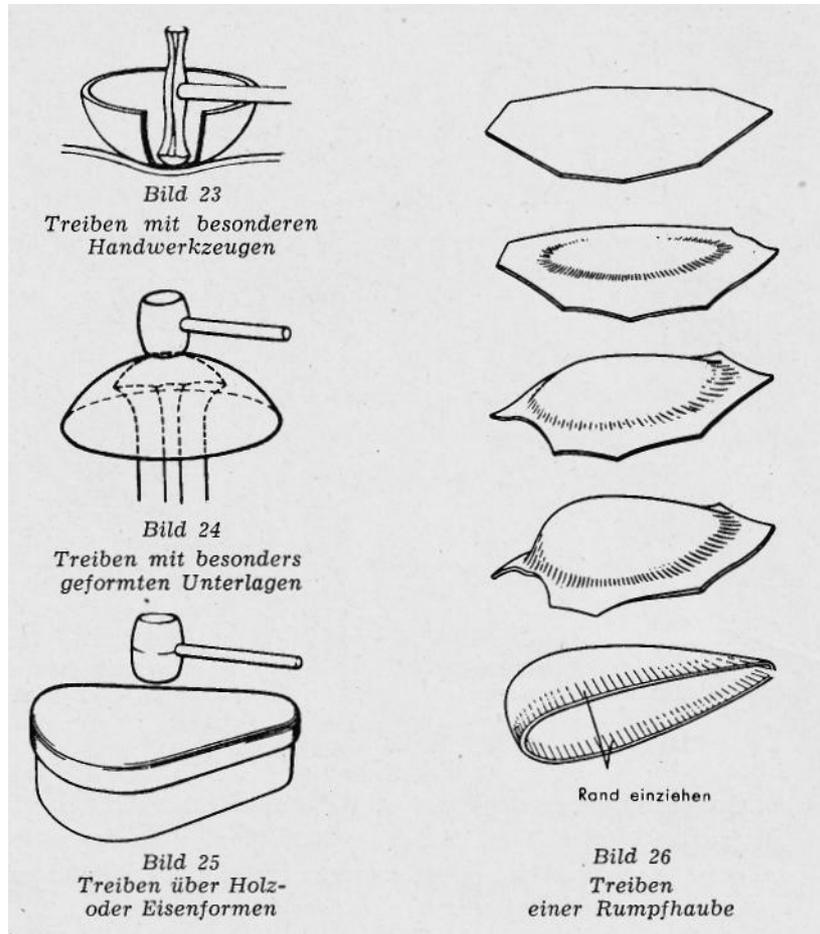
In größeren Werkstätten wird das Biegen mittels Abkantbank vorgenommen.

Treiben

Das Treiben kommt hauptsächlich bei Leichtmetallen in Frage, und zwar zum Herstellen von Rumpfhauben, Windhutzen, Rumpf-Flügel-Übergängen usw. Das Treiben erfordert eine große Geschicklichkeit. Wir unterscheiden:

Treiben mit besonderen Treibwerkzeugen (Handtreibhammer),

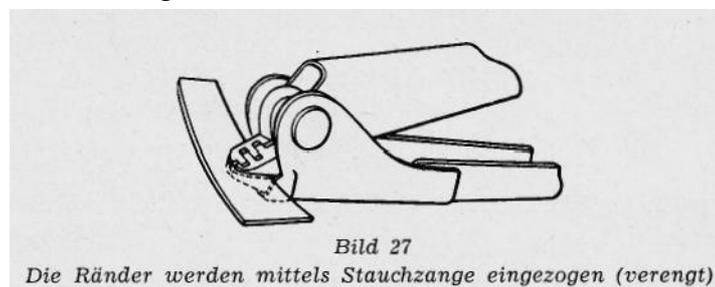
Treiben auf besonders geformten Unterlagen, Treiben über Holz- oder Eisenformen.



Einziehen

Die getriebenen Leichtmetall-Werkstücke werden zur Unterstützung der Formgebung eingezogen (gestaucht).

Dies geschieht mittels Stauchzange.



Treiben mittels Körner

Der Körner wird benötigt zum Auftreiben von Schrauben bei Sicherungen. Die Körnerspitze soll einen Winkel von 60° haben. Gleichfalls brauchen wir den Körner zum Vorschlagen von Bohrungen, da ohne dieses die Bohrspitze abrutscht.

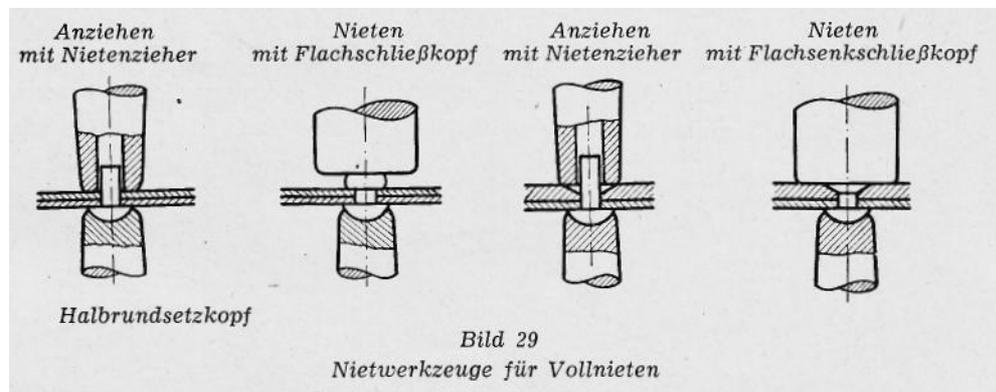


Nieten

Wir benötigen zum Nieten verschiedene Werkzeuge, die je nach der Art (Voll- oder Rohrniete) oder Form (Rundkopf oder Senkkopf) verschieden sind.

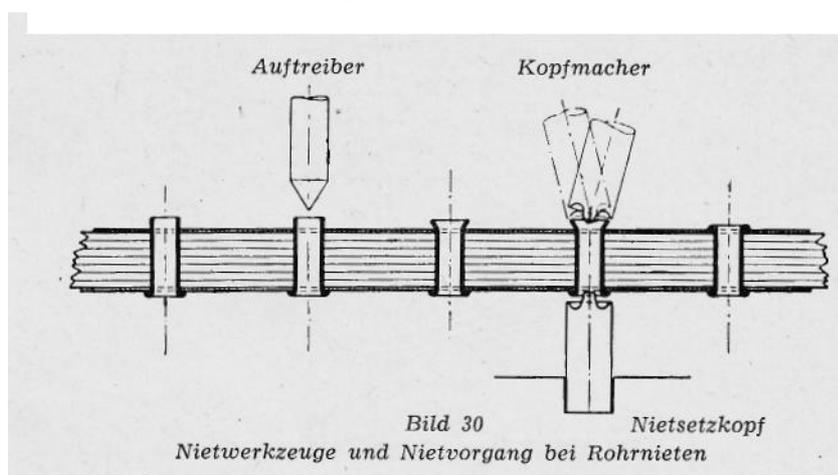
a) Vollnieten:

Der Setzkopf wird auf den Nietkopf aufgesetzt. Danach wird die Niete mit dem Nietenzieher angezogen. Dann setzt man den Schließkopf (Flach- oder Flachsenkschließkopf) auf und vernietet durch Hammerschlag (im Serienbau wird dies maschinell durchgeführt).



b) Rohrnieten:

Der Vorgang ist ähnlich wie bei Vollnieten. Man benötigt noch einen Auftreiber. Das Umlegen der Rohrniete (Kopf) darf nur millimeterweise erfolgen, da sonst die Niete platzt. Der Kopf muß ebenfalls sauber anliegen.

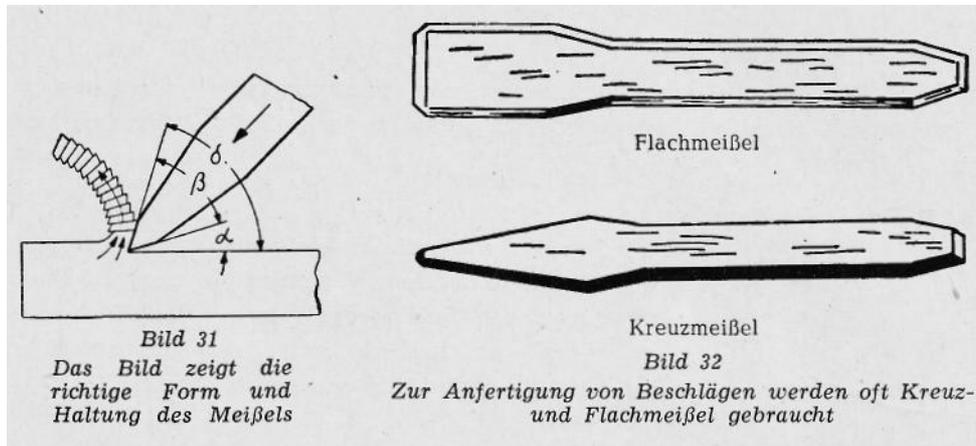


2. spanabhebende Verformung

Die Grundform der Bearbeitungswerkzeuge ist der Keil.

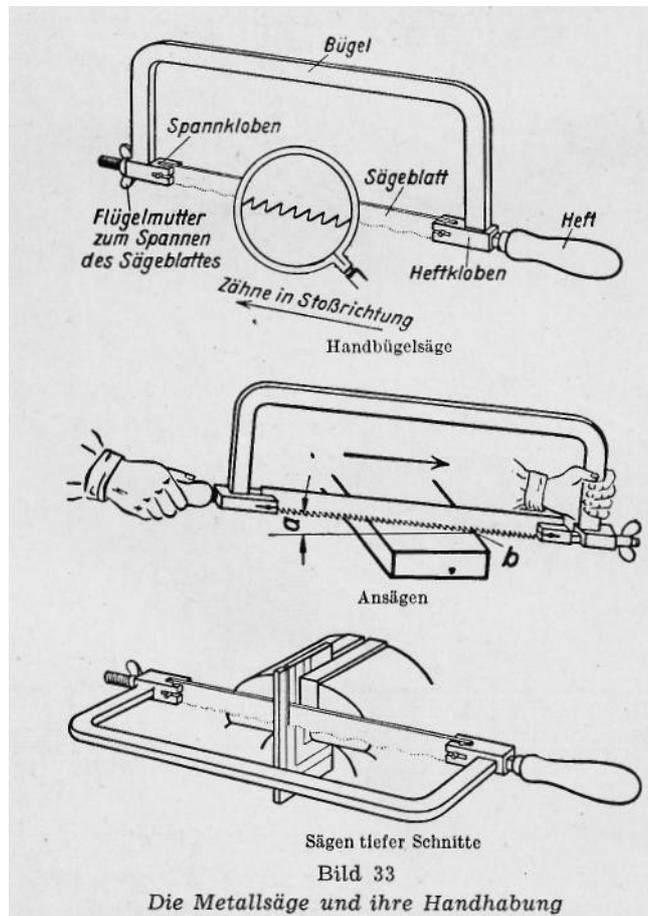
Meißeln

Beim Meißeln wird durch Spanabnahme eine dauernde Formänderung hervorgerufen. Die Grundform des Meißels ist der Keil. Die richtige Form, Stahlart und Haltung sind für die Bearbeitung wichtig. Der richtige Winkel des Meißels beträgt 60° .



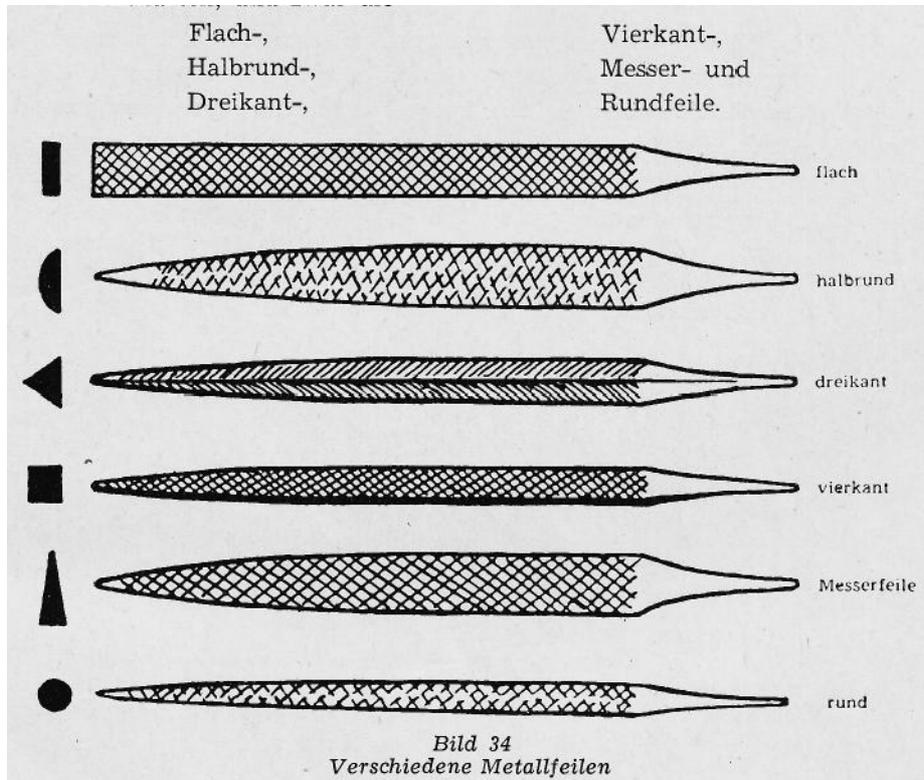
Sägen

Die Zähne der Metallsäge können mit kleinen Meißeln verglichen werden. Um ein Klemmen der Säge zu verhindern, sind auch hier, ähnlich wie bei der Holzsäge, die Zähne leicht geschränkt. Außerdem ist das Blatt noch leicht wellig durchgebildet, was auf jeden Fall ein Klemmen verhindert.



Feilen

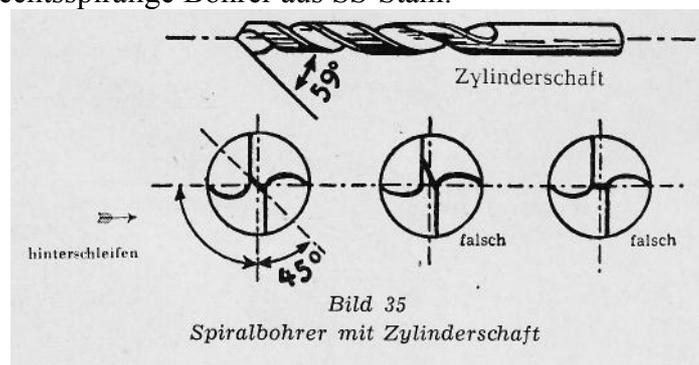
Die einzelnen Zähne der Feile wirken ebenfalls wie kleine Meißel. Es gibt einhiebige und doppelhiebige Feilen. Wir benötigen nur doppelhiebige. Es ist darauf zu achten, daß jede Feile ein ordentlich aufgezogenes Heft besitzt, da man sonst der Feile keine richtige Führung geben kann und zum anderen Handverletzungen eintreten. Zum Anfertigen von Beschlägen und anderen Metallteilen benötigen wir sechs Feilenarten, und zwar die



Die Feilen müssen besonders schonend behandelt werden, d.h. sie dürfen nicht aufeinandergelegt werden, da sie sonst ihre Schärfe verlieren.

Bohren

Alle Metallbohrungen werden mit Spiralbohrern durchgeführt. Für unsere Stähle verwenden wir vorzugsweise rechtsspiralige Bohrer aus SS-Stahl.



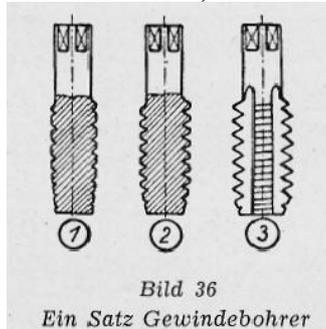
Die Bohrer müssen genau nach dem angegebenen Winkel angeschliffen werden. Das Anschleifen der Bohrer sollte nur ein Kamerad mit genügenden Facherfahrungen durchführen. Bei falschem Anschliff wenden die Bohrungen ungenau und der Bohrer „verbrennt“. Das Bohren wird bei Anfertigung von Beschlägen nur auf einer Tischbohrmaschine vorgenommen, wobei die Beschläge in den vorher genannten Maschinenschraubstock eingespannt werden. Damit die Bohrer nicht heiß werden und ausglühen, wird beim Bohren Bohrwasser zugeführt.

Gewindeschneiden

a) Gewindebohrer

Das Schneiden von Innengewinden wird mit dem Gewindebohrer vorgenommen. Bei größeren Gewinden geschieht dies mit Hilfe von Gewindestählen auf der Drehbank. Das Schneiden von Innengewinden mittels Gewindebohrer geschieht in drei Arbeitsfolgen, zu dem je ein Gewindebohrer notwendig ist, und zwar

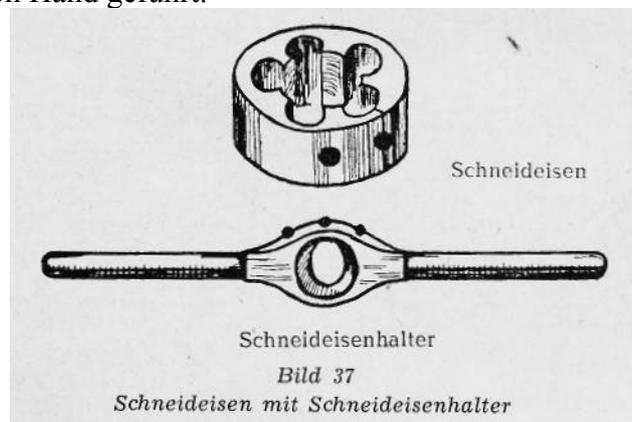
1. Vorschneider (im ganzen konisch),
2. Mittelschneider (Spitze konisch),
3. Fertigschneider (zylindrisch mit vollen Zähnen).



Das Gewindebohren muß mit Ölzugabe geschehen. Der Gewindebohrer wird mit dem Windeisen von Hand geführt.

b) Schneideisen

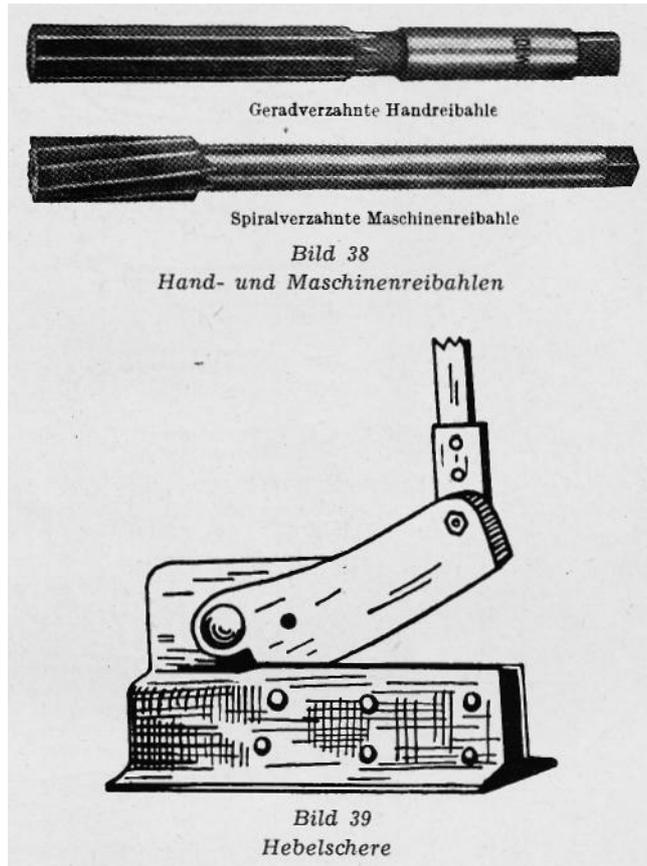
Zum Schneiden von Außengewinden werden Schneideisen benutzt. Hier wird das Gewinde in einer Arbeitsfolge angeschnitten, und zwar ebenfalls mit Ölzugabe. Wir benötigen meistens Schneideisen M 6 und M 8 mit metrischen Gewinden. Das Schneideisen wird mit dem Schneideisenhalter von Hand geführt.



Reibahlen

Reibahlen dienen zum Erweitern und Glätten eines vorgebohrten Loches, und zwar nach dem System der Einheitsbohrung. Alle Löcher sind $\frac{2}{10}$ mm kleiner zu bohren und werden dann entsprechend der Passung aufgerieben.

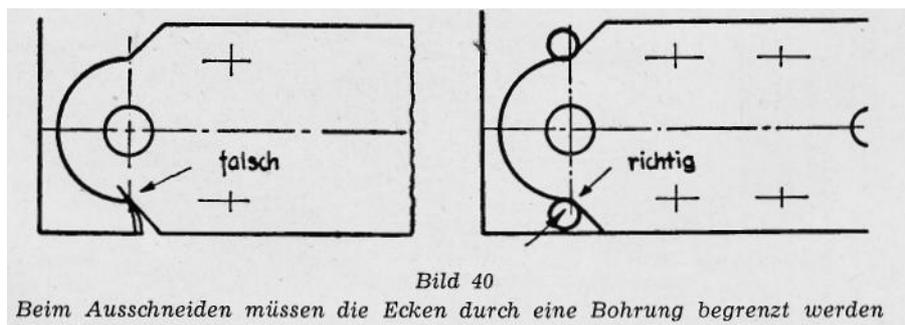
Es ist besonders auf eine gute Führung der Reibahlen zu achten. Das Reiben geschieht ebenfalls unter Ölzugabe.



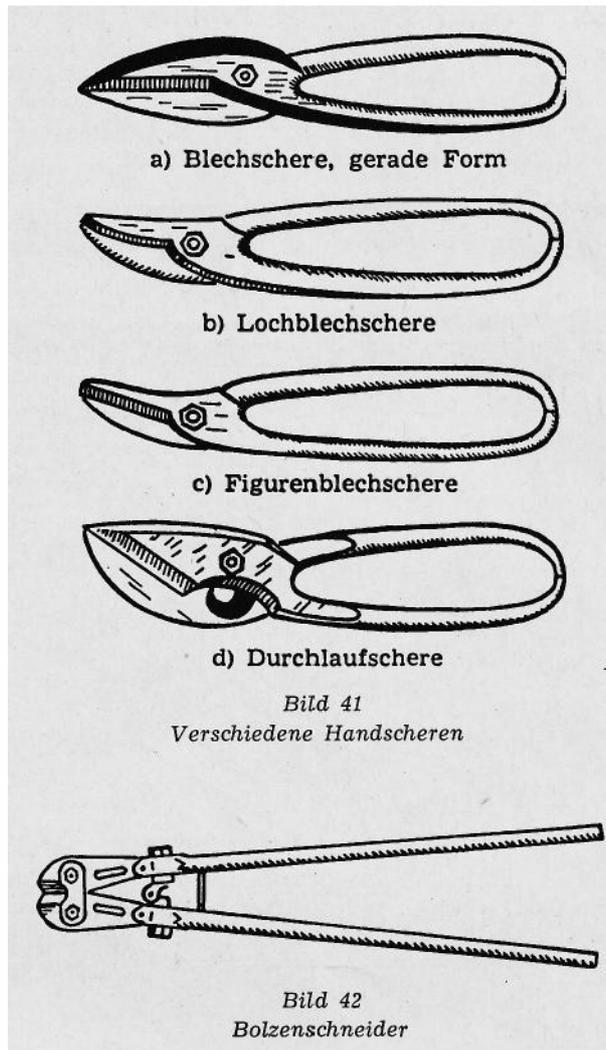
Scherende Werkzeuge

Zum Herstellen von Beschlägen brauchen wir in erster Linie eine Hebelschere. Werden Ecken ausgeschnitten, so müssen diese durch eine Bohrung begrenzt werden, da sonst das Material ausreißt.

Zum Schneiden von Leichtmetallblechen verwenden wir für kleinere Werkstücke verschiedene Handscheren.

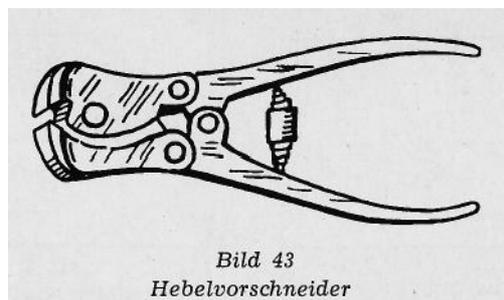


Die Schneiden müssen scharf nebeneinander arbeiten, wenn wir eine glatte Schnittfläche erhalten wollen.



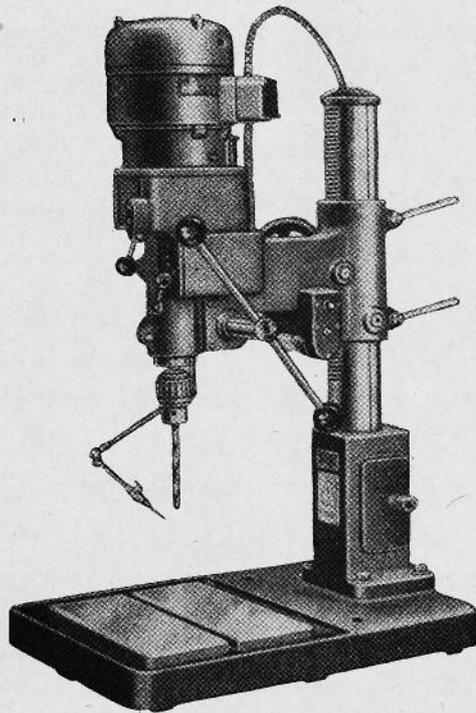
Um Sägeblätter zu sparen, verwenden wir zum Abschneiden überstehender Schrauben den Bolzenschneider. Mit ihm können Schrauben und Drähte bis zu 8 mm geschnitten werden.

Zum Abschneiden von Steuerseilen und anderer Stahldrähte nehmen wir den Hebelvorschneider.



Richtplatte

Die ausgeschnittenen Beschlag-Rohlinge werden mittels Leichtmetallhammer auf einer dicken Stahlrichtplatte ausgerichtet. Die Richtplatte ist keinesfalls mit der unter Meß- und Anreißwerkzeugen genannten Anreißplatte zu verwechseln!



• Bild 44
Tischbohrmaschine

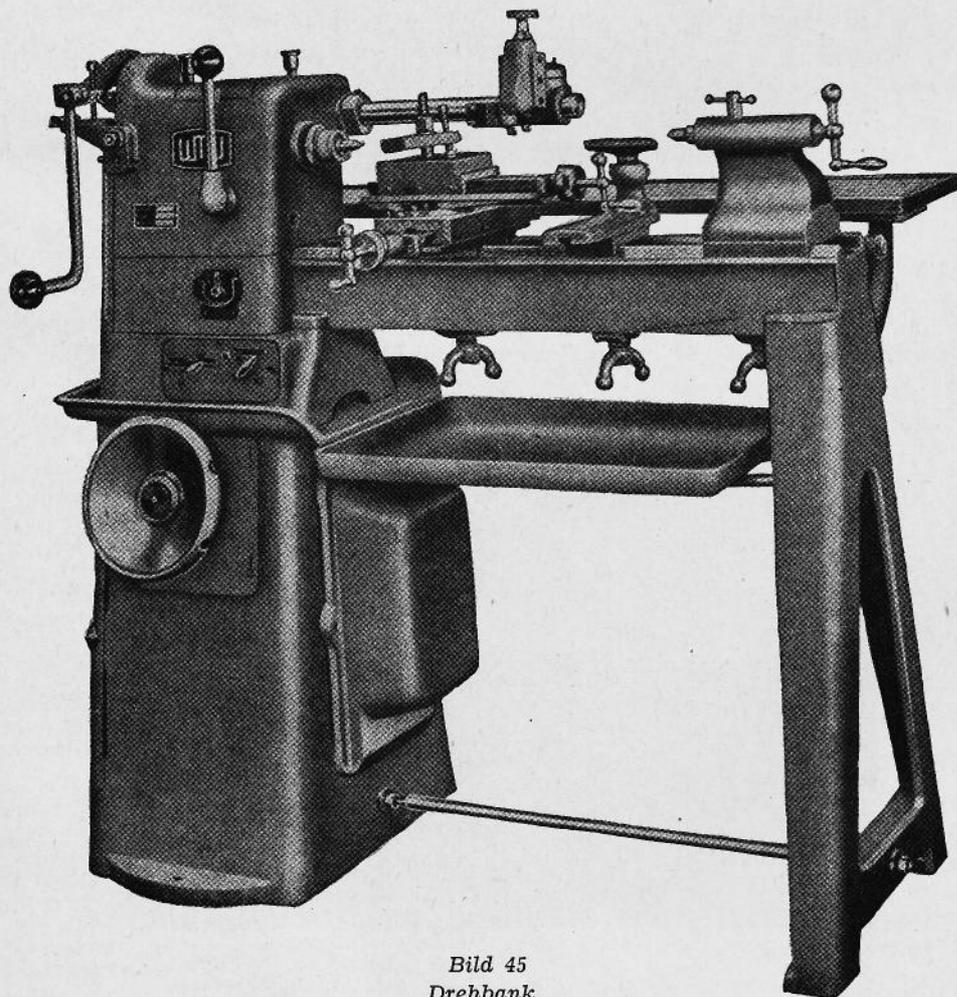


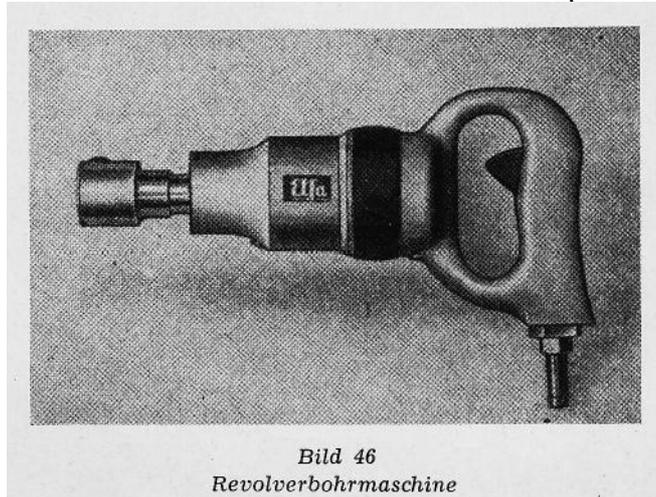
Bild 45
Drehbank

4. MASCHINEN ZUR METALLBEARBEITUNG

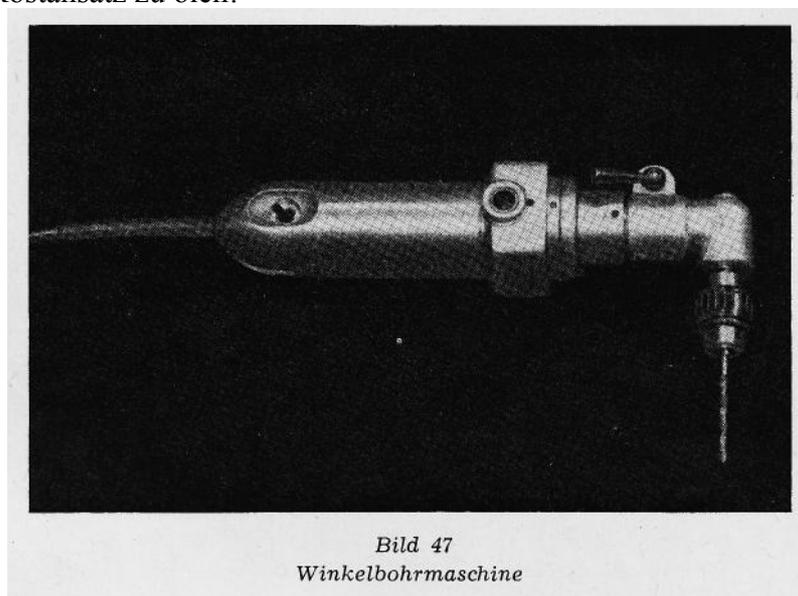
Als erstes brauchen wir zumindest eine Tischbohrmaschine (für größere Werkstätten).

Zur Anfertigung der verschiedensten Drehteile benötigen wir eine genau arbeitende Drehbank (für größere Werkstätten).

Zur Montage sind eine Revolver- und eine Winkelbohrmaschine praktisch.



Alle Werkzeuge und Maschinen müssen sorgfältig behandelt und gepflegt werden. Sie sind ständig gegen Rostansatz zu ölen!



Gemeinschaftsschrank Form D (Metall)

a) für kleine Werkstätten

1 Stahlmaß 50 cm	1 Feilkloben (für Metall) 1 Schieblehre
1 Parallelschraubstock	
1 Schlichtfeile rund	1 Reibahle 10 mm
1 Schlichtfeile dreikant	1 Satz Gewindeschneider 4 mm
1 Vorfeile halbrund	1 „ „ 5 mm
1 Vorfeile rund	1 „ „ 6 mm
1 Vorfeile flach	1 „ „ 8 mm
1 Messerfeile	1 verstellbares Windeisen
1 Satz Schlüsselfeilen	1 Zirkel
2 Satz Spiralbohrer 1-10 mm	1 verstellbare Schmiege
1 Satz Gabelschlüssel	1 Schraubenzieher klein
1 Satz Steckschlüssel	1 Schraubenzieher mittel
1 Reißnadel (Messing)	1 Eisensäge
1 Schlosserhammer 400 g	1 Schneideisen 5 mm
1 Schlosserhammer 200 g	2 Metallsägeblätter
1 Körner	1 Schneideisen 6 mm,
1 Durchschlag 6 mm Dural	1 Schneideisen 8 mm
1 Durchschlag 8 mm Dural	1 Blehschere, gerade Form
1 Durchschlag 6 mm Stahl	1 Winkel, Metall, ohne Anschlag
1 Flachmeißel	1 Winkel, Metall, mit Anschlag
1 Kreuzmeißel	1 Fettpresse
1 Hebelvorschneider	1 Drahtbürste
1 Kombinationszange	1 Feilenbürste
1 Rundzange	1 elektr. Handbohrmaschine bis
1 Flachzange	10 mm Futter (soweit nicht schon
1 Beißzange	für die Holzbearbeitung vorhanden)
1 Seitenschneider	2 Putzlappen
1 Reibahle 5 mm	1 Handbesen
1 Reibahle 6 mm	1 Alu-Hammer
1 Reibahle 8 mm	1 Richtplatte 200X400 mm

b) für größere Werkstätten zusätzlich

1 Wasserwaage	Grensrachenlehre nach Bedarf
1 Senklot	Maschinenreibahlen nach Bedarf
1 Innen- und Außentaster	Nietwerkzeuge nach Bedarf
1 Reißplatte	Blehscheren nach Bedarf
1 Maßständer	Treibwerkzeuge nach Bedarf
1 Reißstock	1 Stauchzange
1 Parallelstück	1 Maschinenschraubstock
1 Winkelmesser	1 Tischbohrmaschine
1 Mikrometerschraube	1 Abkantbank
Grenzlehrdorne nach Bedarf	1 Drehbank

Werkzeugschrank Form „F“ für Stützpunkte (wo Kleinreparaturen durchgeführt werden)

1 Schlichthobel	3 Putzlappen
1 Doppelhobel	1 Leimtopf 1/a Liter
1 Zahnhobel	1 Härtetopf 1/4 Liter
1 Schabhobel (Schinder)	1 Fettpresse
1 Hammer 400 g	1 Japanspachtel
1 Magnethammer	4 Rundpinsel klein
1 Montagehammer (Dural)	4 Rundpinsel groß
1 Halbrundraspel 300 mm	4 Kanister 20 Liter, für Lacke
1 Halbrundfeile 300 mm	1 Metallsägebügel
1 Dreikantfeile zum Schärfen der Feinsägen	2 Metallsägeblätter
1 Stechzirkel	1 Kreisschneider
1 Stahlmaß 500 mm	1 Staubsauger (klein)
1 Zollstock 1000 mm	1 Bolzenschneider
1 Abziehstein (fein)	5 Spezialnähadeln rund
1 Handschleifmaschine zum Werkzeugschärfen	2 Gefäße 2 Liter (Metall)
1 Beißzange mittelgroß	2 Gefäße 1 Liter (Metall)
1 Seitenschneider	1 elektrische Handlampe
1 Kombinationszange	1 Verlängerungskabel 15 m
1 Flachzange	1 Zackenschere
1 Handbesen	1 Spleißkluppe
1 Schiebelehre mittelgroß	1 Spleißnadel
1 Feinsäge, möglichst gekröpfter Griff	1 kleine Lötlampe
1 Stechbeitel 5 mm	1 Gewindeschneideisen 4 mm
1 Stechbeitel 8 mm	1 Gewindeschneideisen 5 mm
1 Stechbeitel 10 mm	1 Gewindeschneideisen 6 mm
1 Stechbeitel 14 mm	1 Gewindeschneideisen 8 mm
1 Stechbeitel 20 mm	1 Wasserwaage 70 cm
1 Schraubenzieher mittelgroß	1 Reibahle 5 mm
1 Schraubenzieher klein	1 Reibahle 6 mm
1 Körner	1 Reibahle 8 mm
1 Satz Spiralbohrer bis 16 mm	1 Reibahle 10 mm
1 Satz Schlangenbohrer 10 bis 25 mm	1 Reibahle 12 mm
1 Bohrwinde	1 Eisenfeile halbrund 300 mm
1 Handbohrmaschine bis 10 mm Futter	1 Eisenfeile flach 300 mm
1 Satz Maulschlüssel	1 Parallelschraubstock 10 cm
1 Satz Steckschlüssel	1 Meißel
1 Tischlerwinkel mit Stahlschenkeln	1 Satz Gewindeschneider 6 mm
1 Spitzbohrer	1 Satz Gewindeschneider 8 mm
1 Durchschlag Dural 6 mm	10 Schraubzwingen mittelgroß
1 Durchschlag Dural 8 mm	20 Schraubzwingen klein
1 Durchschlag Stahl 6 mm	20 Fixklammern klein
1 Feilenbürste	20 Fixklammern groß
1 Drahtbürste	1 Bleischere, gerade Form
	1 Handsäge
	1 elektrische Handbohrmaschine bis 10 mm Futter
	1 elektrischer LötKolben mittlerer Größe

UNTERRICHTSTHEMA NR. 2

Die Grundlagen des Schweißens im Segelflugzeugbau

I. Einleitung.

II. Das Schweißen von Stahl (autogenes Schweißen).

1. Die Schweißanlage.
2. Vorbereitung der Werkstücke zum Schweißen - Verschiedene Schweißnähte.
3. Der Schweißdraht.
4. Die Brennerhaltung.
5. Festigkeit der Schweißnähte.

1. EINLEITUNG

Immer wieder können wir feststellen, daß bei Segelflugzeugbrüchen Beschläge beschädigt werden. Nicht selten sind es solche, die geschweißt sind und für die nicht immer gleich Ersatz beschafft werden kann. Die Flugausbildung fällt dann meist einige Wochen aus, und wir sind darüber sehr verärgert. Tritt danach eine Schönwetterperiode ein, dann werden die Reparaturen schnell improvisiert, was bei mangelnden Fachkenntnissen nicht zum gewünschten Erfolg führt und für den Flugbetrieb große Gefahren in sich birgt. Nicht viel anders verhält es sich bei Reparaturen an Transportwagen, an Winden oder sonstigen Bodengeräten. Um alle diese Schwierigkeiten zu überwinden, ist es notwendig, daß wir uns auch einige Schweißkenntnisse aneignen, damit wir uns im Notfall selbst helfen können, zumindest aber genau wissen, worauf es beim Schweißen von Flugzeugbeschlägen ankommt.

Die an unseren Segelflugzeugen vorkommenden Schweißungen unterscheiden sich wesentlich von den meisten sonst in der Technik angewandten, da es sich hauptsächlich um das Schweißen dünner Wandstärken handelt. Es werden Bleche von 0,75 mm Stärke aufwärts und Rohre bis zu 0,5 mm Wandstärke muß, wenn er aus einem anderen Gebiet der Technik kommt, erst umlernen muß, wenn er aus einem anderen Gebiet der Technik kommt, erst umlernen und viel üben.

II. DAS SCHWEISSEN VON STAHL (AUTOGENES SCHWEISSEN)

Im Segelflugzeugbau wird das autogene Schmelzschweißen angewandt. Diese Schweißart eignet sich für fast alle Metalle. Die Schweißhitze wird dabei durch eine Azetylen-Sauerstoffflamme erzeugt.

1. Die Schweißanlage

Die Schweißanlage muß in einem von der Werkstatt durch Massivmauern abgeschlossenen Raum aufgebaut werden. Dies ist aus Gründen des Brandschutzes erforderlich. Gleichfalls muß der Raum gegen Zugluft geschützt sein, da Zugluft die Schweißungen nachteilig beeinflusst. Jedoch ist ein Entlüftungsfenster aus gesundheitlichen Gründen notwendig.

Die Schweißanlage besteht aus:

- Stahlflasche gefüllt mit Azetylgas (mit Flaschenventil),
- Stahlflasche gefüllt mit Sauerstoff (mit Flaschenventil),
- zwei Gummischläuchen (mindestens 5 m lang),
- Schweißbrenner,
- (die Brennstelle muß mindestens 5 m von den Gasflaschen entfernt sein),
- (bei Großanlagen wird das Azetylgas aus einem Entwickler gewonnen).

Weiterhin brauchen wir einen Schweißstisch, möglichst mit Schamotteplatte, ein bis zwei Schweißbrillen (für Schweißer und Helfer) und eine Asbestschürze zum Schutz der Kleider des Schweißers.

Im allgemeinen sei darauf hingewiesen, daß nur solche Kameraden an der Schweißanlage hantieren dürfen, die mit ihr vertraut sind, oder von einem Fachmann beaufsichtigt werden. Jede Schweißanlage muß von der Arbeitsschutzinspektion abgenommen werden. Die Arbeitsschutzinspektion hat für Schweißanlagen besondere Richtlinien herausgegeben, die in jedem Fall zu beachten sind.

a) Gasflaschen

Die Gasflaschen haben einen Rauminhalt von 40 Litern. Da der Fülldruck sehr hoch ist, bestehen die Flaschen aus dickwandigem Stahl. Die unter Druck stehenden Azetylenflaschen sind sehr explosiv.

Regeln für die Behandlung von Gasflaschen:

1. Um Verwechslungen zu verhindern, sind die Flaschen für die verschiedenen Gase unterschiedlich gekennzeichnet. Sauerstoffflaschen - blauer Anstrich, Rechtsgewinde am Ventil, Azetylenflaschen - gelber Anstrich, Bügelverschluß.
2. Die unter hohem Druck stehenden Gasflaschen müssen gegen Umfallen und vor Sonnenbestrahlung (Drucksteigerung) geschützt werden, um Zerspringen und damit Explosionen zu vermeiden.
3. Die zu einer Sauerstoffflasche gehörenden Ventile und Verschraubungen dürfen nicht geölt oder gefettet werden. Die Berührung von Ölen und Fetten mit reinem Sauerstoff führt zu Bränden und Explosionen.
4. Aus einer Sauerstoffflasche dürfen nicht mehr als 200 Liter Gas in einer Minute entnommen werden, weil darüber hinaus die Ausdehnung des Gases zu starke Abkühlung verursacht und die Ventile, auch im Sommer, vereisen (Brennerzahl beschränken).
5. Aus Azetylenflaschen sollen nicht mehr als 20 Liter in der Minute entnommen werden, weil sonst zuviel von der teuren Azetonfüllung mitgerissen wird. Aus dem gleichen Grunde müssen die Flaschen bei Gasentnahme stets senkrecht stehen.
6. Vor Anschluß der Ventile und Brennerleitung soll das Gas kurz abgeblasen werden, um zu verhindern, daß Rost oder Schmutzteilchen die Leitungen und Ventile verstopfen.

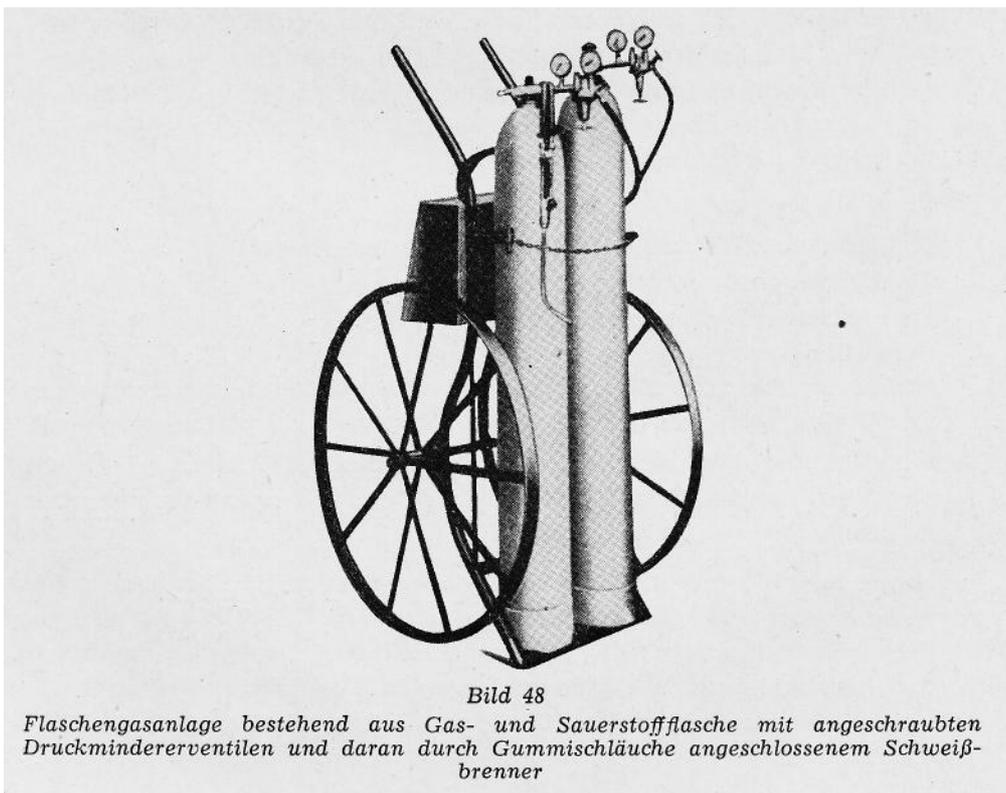
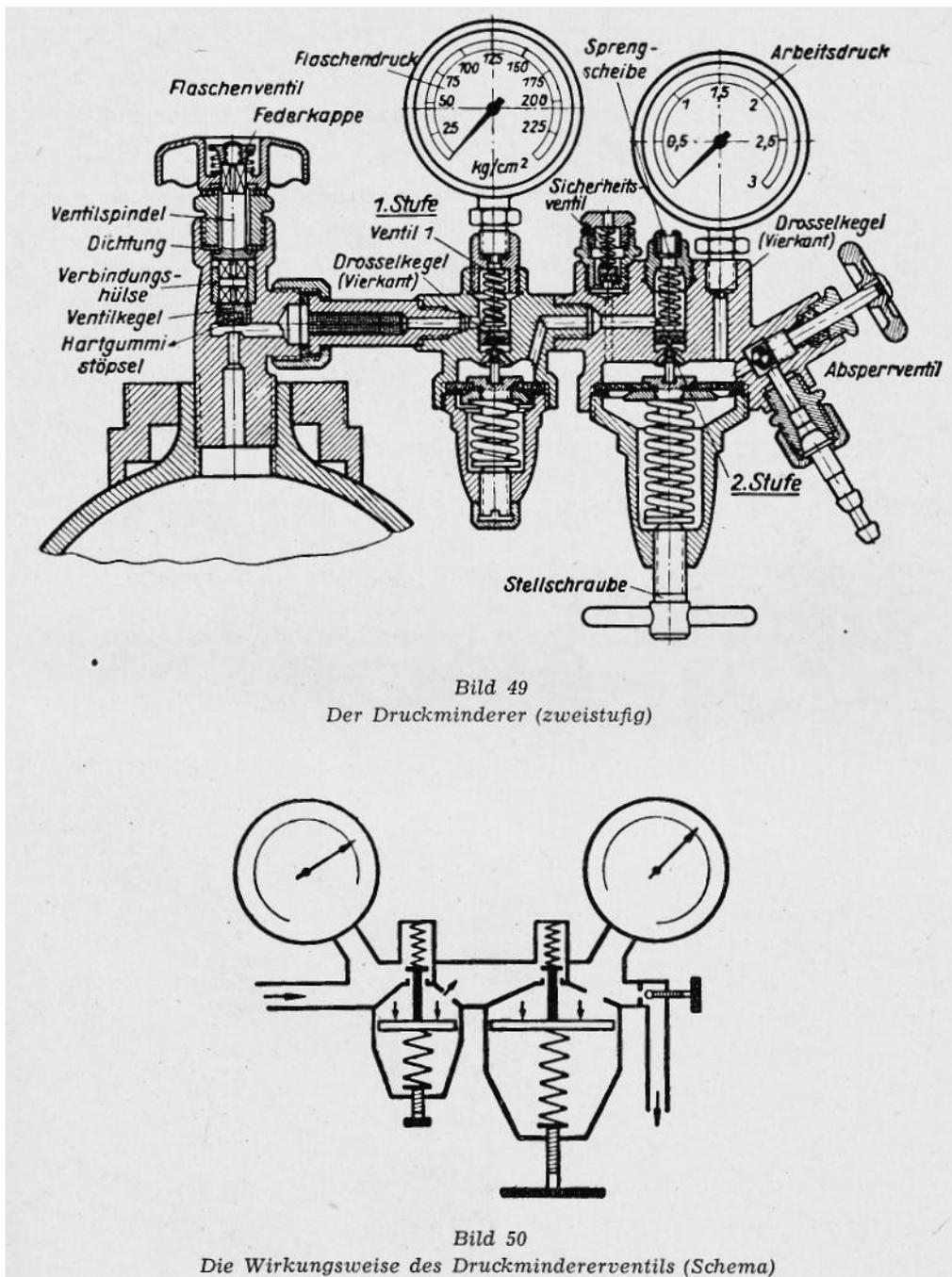


Bild 48

Flaschengasanlage bestehend aus Gas- und Sauerstoffflasche mit angeschraubten Druckmindererventilen und daran durch Gummischläuche angeschlossenen Schweißbrenner

7. Gasflaschen werden vom Füllwerk vier Wochen mietfrei geliefert. Leere Flaschen müssen sofort wieder zurückgegeben werden!



b) Die Ventile Flaschenventil (siehe Bild 49)

Der Druckminderer soll den hohen Flaschendruck (bis 150 atü) auf den sehr viel niederen Brennerdruck (0,3 bis 2,3 atü) bringen. Die Druckminderer für die Sauerstoffflaschen arbeiten zweistufig (siehe Bild 49 und 50).

Bei der Azetylenflasche ist zwischen Druckminderer und Brennerleitung noch eine Rückschlagsicherung eingebaut, die Flammenrückschläge abfängt.

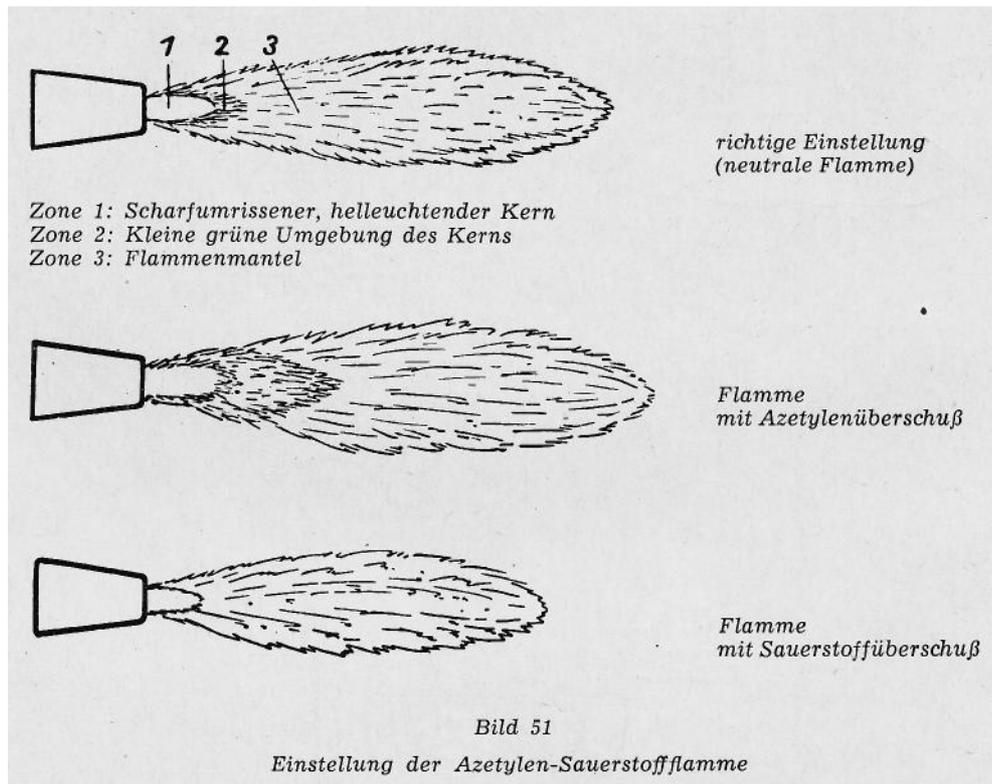
Bei Flaschenbränden sind die Ventile sofort zu schließen und die Brandstelle mit nassen Lappen abzudecken.

Mit Hilfe des Druckmessers (Manometer) wird der Arbeitsdruck eingestellt. Das

Sicherheitsventil am Druckminderer soll bei Betriebsstörungen verhindern, daß dem Brenner Gas von zu hohem Druck zuströmt. Es darf nicht verstellt werden. Die Druckminderer sind ebenfalls, um Verwechslungen zu vermeiden, farbig gekennzeichnet, und zwar für Sauerstoff blau und für Azetylen gelb.

Ebenso sollen die Schläuche der Brennerzuleitungen für Sauerstoff blau und für Azetylen gelb gekennzeichnet sein.

Der Sauerstoffschlauch hat einen 6-mm- und der Azetylschlauch einen 9-mm-Innendurchmesser. Beide Schläuche haben eine Gewebeeinlage. Die Anschlüsse müssen gegen Abziehen durch Klemmen gesichert sein. Schlechte Stellen und Knicke sind herauszuschneiden und durch Einschieben von Rohrstücken zu verbinden.



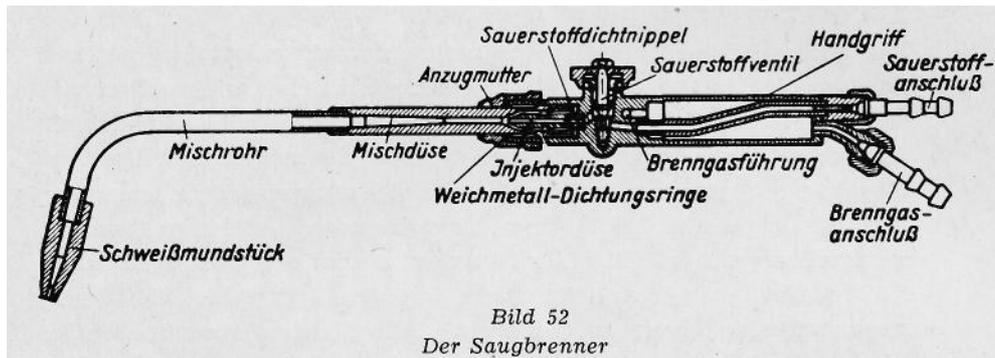
c) Die Azetylen-Sauerstoffflamme

Die Güte einer Schweißung hängt wesentlich ab von der Gaszusammensetzung und Lage der Flamme zur Schweißnaht. Die richtige Gaszusammensetzung ist im Flammenbild zu erkennen (neutrale Flamme).

Bei der Einstellung der Stichflamme gibt man zunächst Azetylenüberschuß, so daß sich vor dem hell leuchtenden Kern ein grüner ausgezackter Kegel bildet. Dann dreht man das Brennergaz-(Azetylen-)Ventil vorsichtig so weit wieder zurück, bis die Spitze des grünen Kegels gerade im Begriff ist, im Kern der Flamme zu verschwinden. Ein weiteres Zurückdrehen des Brennergases würde Sauerstoffüberschuß ergeben. Der Kern nähme dann eine bläuliche Färbung an und die Schweißnaht würde bei dieser Einstellung verbrennen.

d) Der Schweißbrenner (Saugdüsenbrenner)

Brenngas und Sauerstoff werden im Brenner gemischt. Am Düsenaustritt entsteht dann die Stichflamme. Zu einem Brennersatz gehört ein Satz Brennerspitzen (Einsätze), die je nach der Werkstücksdicke eingesetzt werden.



Die Brenner sind aus Messing oder Alu-Knetlegierungen hergestellt. Die letzteren haben den Vorteil, daß sie leichter sind und keine Lötstellen aufweisen (Dichtigkeit). Die Brennersätze bestehen aus Kupfer, Messing oder Aluminiumbronze. Für dünne Wandstärken brauchen wir eine geringe Wärmezufuhr und daher auch eine kleinere Brennerspitze.

Für uns kommen folgende Größen von Brennerspitzen zur Anwendung:

- 0 bis 0,5
- 0,5 bis 1
- 1 bis 2
- 2 bis 4.

Die angegebenen Größen besagen gleichzeitig, für welche Blechstärken sie benutzt werden können, also für 1 bis 2 mm Blechstärke = 1 bis 2 Spitzengröße. Diese Angaben ergeben aber nur den ungefähren Anhalt. Einerseits soll die Wärmemenge, die dem Werkstück in einer bestimmten Zeit zugeführt wird, nicht zu klein sein, damit die Schweißarbeit möglichst flott und zügig durchgeführt werden kann und dadurch Schweißspannungen und Verzug auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Andererseits darf sie auf keinen Fall zu groß sein, denn dann würde die Schweißung verbrennen, was für die Festigkeit schwerwiegende Folgen hätte. Wir können also schon selbst erkennen, von welchen Bedingungen noch die Größe der Brennerspitze abhängt:

1. Von der Wärmeleitung; je größer diese ist, desto schneller muß neue Wärme zugeführt werden, desto größer kann also auch die Brennerspitze sein. Die Wärmeleitung nimmt mit der Wandstärke zu, es sei denn, daß es sich um das Anschweißen kurzer Stücke handelt, deren geringe Länge ein Weiterleiten der Wärme verhindert (z. B. Anschweißen kurzer Buchsen oder schmaler Versteifungsrippen und Bördelkanten).

2. Von der Schwierigkeit der Schweißarbeit.

Je schwieriger die Arbeit, desto mehr Zeit braucht der Schweißer für eine bestimmte Länge Schweißnaht. Einmal ist die Schwierigkeit davon abhängig, ob es sich um lange glatte Nähte handelt oder um schwer zugängliche Ecken usw, und ferner davon, ob bei einer Naht Schweißdraht zugegeben werden muß oder ob man einfach die Blechkanten verlaufen lassen kann. Je weniger Übung ein Schweißer hat, um so mehr macht sich dieser Unterschied in der Schweißgeschwindigkeit bemerkbar.

3. Von der Handfertigkeit des Schweißers.

Der geübte Schweißer stellt eine bestimmte Schweißnaht in kürzerer Zeit her als der, Anfänger und kann daher auch eine größere Brennerspitze verwenden, die ihm die schnellere Arbeit erlaubt. Er erreicht dadurch weniger Spannungen und weniger Schweißverzug. Der Anfänger ist infolge seiner geringen Geschicklichkeit gezwungen, langsamer zu arbeiten, da

sonst seine Schweißnaht unsauber und festigkeitsmäßig unzuverlässig würde. Als Anfänger nehmen wir auf alle Fälle eine kleinere Brennerspitze, denn das Schlimmste, was uns passieren kann, ist, daß uns die Schweißnaht verbrennt oder der Werkstoff verfließt. Wir dürfen uns auch keinesfalls dadurch zu helfen versuchen, daß wir einen größeren Brenner einfach durch größeren Abstand von der Naht halten, denn dadurch entsteht eine ungleichmäßige, stark verzünderte und eingebrannte Naht von geringer Festigkeit.



Bild 53
Oben: Schweißnaht ist gekleckert – unten: Schweißnaht ist verbrannt

Regeln für die Behandlung des Brenners

1. Brennende Brenner nicht an Gasflaschen aufhängen oder so ablegen, daß sie ihre Lage nicht verändern können (Brennerhaltung am Schweißstisch anbringen).
2. Bei Flammenrückschlägen - Knallen und Zischen - sofort Brenngas und Sauerstoff abstellen. Nach kleiner Pause wieder öffnen und kurze Zeit danach anzünden.
3. Zu heiß gewordene Brenner in Wasser kühlen, Brenngasventil dabei schließen.
4. Verstopfte Brennerspitzen mit der Düsennadel reinigen, niemals aber mit harten Werkzeugen, da sonst die Düsenbohrung verletzt wird. Im Notfall Kupfer- oder Messingdraht verwenden.



Bild 54
Düsennadel

5. Undichte Brenner sofort auswechseln und instand setzen lassen.
6. Kein Öl und Fett an den Schweißbrenner bringen.

Störungen am Schweißbrenner

Kennzeichen	Ursache und Abhilfe
Brenner läßt sich nicht anzünden	Überwurfmutter zu lose, anziehen Sauerstoffdruck prüfen Azetylenzufuhr prüfen Ventile am Brenner verstopft, säubern
Brenner knattert beim Schweißen	Brennerventile unsauber
Brenner pfeift und brennt innen weiter	Sauerstoffdruck prüfen Bohrungen in Mischkammer und Spitzendüsen haben falsches Maß oder sind durch falsches Reinigen verdorben. Auswechseln
Brenner schlägt zurück und knallt	Schlackenspritzer in der Düse Mischkammer verschmutzt Falsche Düsenbohrungen
Brenner brennt schief oder einseitig	Schlackenspritzer
Brenner brennt dürftig mit Brenngasmangel	Mundstück kühlen Schlackenspritzer Azetylenzufuhr prüfen
Harte brüchige Naht bei Stahlblech	Azetylenüberschuß
Funkensprühen Verbrannte Schweiß	Sauerstoffüberschuß

Merksatz für die Zuleitungen zum Schweißbrenner

Alle Zuleitungen und Schlauchanschlüsse zum Brenner dürfen nicht mit Licht auf Dichtigkeit geprüft werden. Dies muß durch Abpinseln mit Seifenwasser geschehen (Explosionsgefahr).

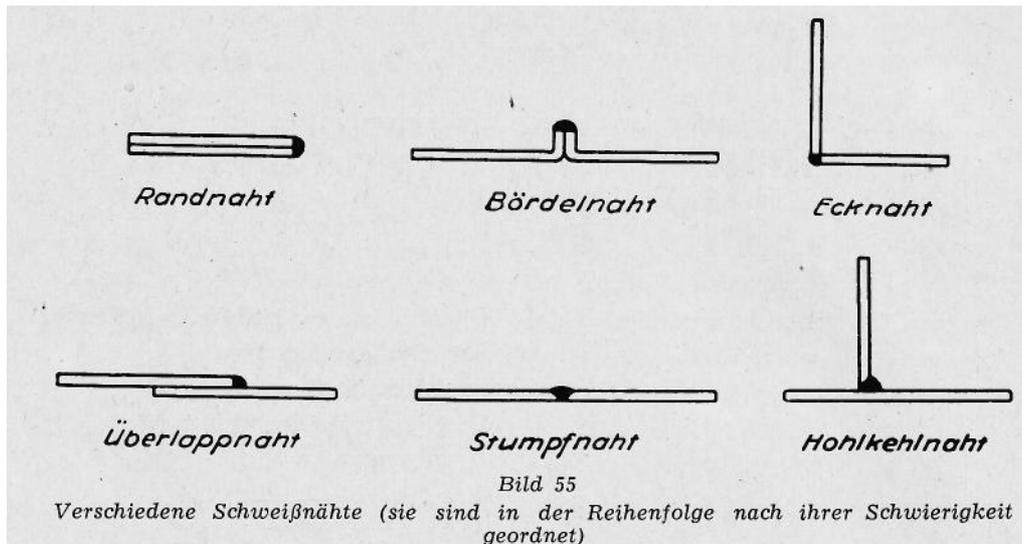
2. Vorbereitungen der Werkstücke zum Schweißen - verschiedene Schweißnähte

Alle zu schweißenden Teile müssen sehr sorgfältig zugepaßt werden. Passen die Teile nicht gut zueinander, so entstehen große Schweißspannungen in den geschweißten Werkstücken. Mitunter verziehen sich solche Beschläge derart, daß sie vollkommen unbrauchbar werden.

Als Grundsatz muß gelten: Je besser die Teile zugepaßt sind, um so einwandfreier wird die Schweißnaht.

Wir unterscheiden je nach der Art, wie die Bleche bzw. Rohre in der Schweißnaht aufeinander stoßen, folgende Nähte:

Randnaht, Überlappnaht,
Bördelnaht, Stumpfnaht,
Ecknaht, Hohlkehlnaht.



Die Rand- und Bördelnaht ist am einfachsten. Diese werden ohne Zugabe von Schweißdraht hergestellt, indem man nur die Blechkanten verlaufen läßt. Ecknähte können bei dünnen Blechen auch ohne Schweißdraht gemacht werden, während bei Überlapp-, Stumpf- und Hohlkehlnähten immer Zugabe von Schweißdraht erforderlich ist. Überlapp-, Stumpf- und Hohlkehlnähte sind am schwierigsten auszuführen. Aus diesen Gründen vermeidet auch der Konstrukteur, wo es nur möglich ist, solche Nähte, zumal solche Beschläge durch die Zugabe von Schweißdraht erheblich schwerer werden.

Ehe man mit dem Schweißen beginnt, müssen die Teile fixiert werden. Dies kann je nach dem Werkstück durch eine Schraubzwinde, Distanzstücke, Heftschrauben oder durch eine Vorrichtung geschehen. Die größeren Teile, die in einer Vorrichtung geschweißt werden, heftet man erst an einigen Punkten an, nimmt sie aus der Vorrichtung heraus und beginnt dann mit der Schweißnaht.

3. Der Schweißdraht

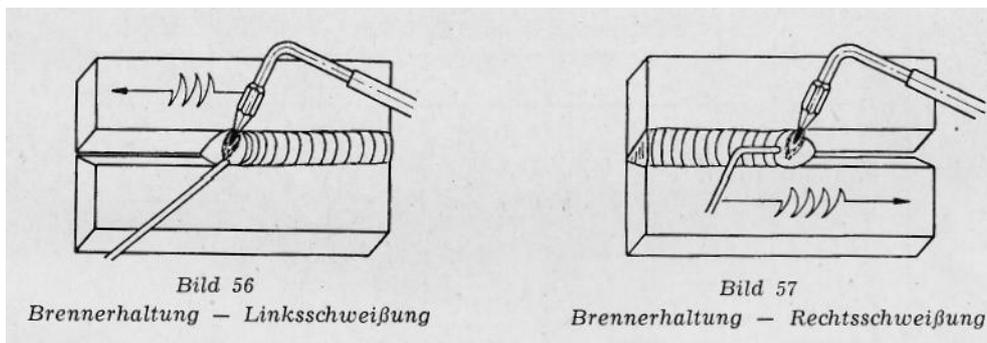
Bei der Verwendung von Schweißdrähten ist darauf zu achten, daß stets der zu dem Werkstoff passende Schweißdraht verarbeitet werden muß. Dies ist notwendig, um die erforderliche Festigkeit der Schweißnaht zu gewährleisten.

Haben wir also einen Beschlag aus Chrom-Molybdän-Stahlblech zu schweißen, so müssen wir auch einen ebensolchen Schweißdraht verwenden. Schweißen wir einen Beschlag aus Mangan- oder Kohlenstoffstahl, so ist ein Schweißdraht aus Kohlenstoffstahl erforderlich. Bei Schweißübungen sollte man erst mit Kohlenstoffschweißdraht beginnen. Er läßt sich leichter verarbeiten, weil er besser läuft. Im Notfall kann man auch von dem betreffenden Abfallblech einen schmalen Streifen herunterschneiden und diesen als Schweißdraht verwenden.

4. Brennerhaltung und -führung

Die richtige Brennerhaltung und Brennerführung ist ausschlaggebend für eine gute Schweißnaht. Der Abstand des Brenners ist dann richtig, wenn die Spitze des Flammenkerns die Schweißnaht berührt. Je steiler der Brenner gehalten wird, um so wirksamer ist die Flamme. Dabei darf der Brenner nicht seitlich schräg geneigt sein, denn beide Kanten müssen gleichmäßig angeschmolzen werden. Anders verhält es sich bei ungleich dicken Blechstärken. Hier muß die Stichflamme mehr auf das dickere Blech gerichtet sein.

Bei Blechstärken bis zu 3 mm wird allgemein das Nach-links-Schweißen angewandt und bei dickerem Material das Nach-rechts-Schweißen. Am leichtesten ist das Nach-links-Schweißen mit Zugabe. Daher wird es angewandt, wo es nur irgend möglich ist. Man schweißt dabei rechts beginnend nach links weiter, also in umgekehrter Richtung wie man schreibt. Die Schweißflamme, die schräg zur Arbeitsrichtung steht, wärmt die Blechkanten mit dem Fortgang der Arbeit laufend vor und schmilzt gleichzeitig den in die Flamme gehaltenen Schweißdraht ab. Die Spitze des Schweißdrahtes darf nie aus dem Bereich des Flammenmantels herausgenommen werden, da der Draht sonst verschlackt. Der Brenner muß unter einer ständigen Pendelbewegung geführt werden, so daß eine raupenartige Schweißnaht entsteht.



Es muß weiterhin darauf geachtet werden, daß bei der Schweißnaht die nötige Tiefenwirkung erreicht wird. Das ist besonders bei Stumpf- und Hohlkehlnähten wichtig, da es hier leicht vorkommen kann, daß nicht richtig durchgeschweißt wird. Deshalb ist es wichtig, daß die Kanten nicht stumpf zusammenstoßen, sondern ein kleiner, aber gleichmäßiger Spalt freigelassen wird (siehe Bild 58).

Außerdem kann passieren, daß die Naht zu dünn wird und wie eine grabenartige Vertiefung aussieht (siehe Bild 59).

Solche Schweißnähte haben natürlich nicht die genügende Festigkeit und sind daher unzulässig.

Im folgenden sei noch auf einige Schweißfehler und ihre Ursachen hingewiesen:

Kennzeichen	Ursache
Ungenügender Einbrand	Flammenabstand zu groß, zu kleiner Brenner, zu hohe Schweißgeschwindigkeit
Löcher in der Naht	Sauerstoffüberschuß, zu kleine Schweißgeschwindigkeit
Harte, brüchige Naht	Azetylenüberschuß

Kennzeichen
Stoßkanten nicht angeschmolzen

Ursache
Zu geringe Pendelbewegung des Brenners,
Flammenabstand und
Schweißgeschwindigkeit zu groß

Zu breite Naht

Zu starke Pendelbewegung des Brenners

Ungleichmäßige Schweißbraupe

Änderungen der Schweißgeschwindigkeit, der
Schweißdrahtzuführung, des
Flammenabstandes

Kaltschweißstellen und ungebundene
Nahtwurzel

Zu rasches Fließen des Schmelz-
flusses durch falsche Brennerhaltung

Schmelze sackt durch

Brenner zu groß, Schweißgeschwindigkeit zu
klein

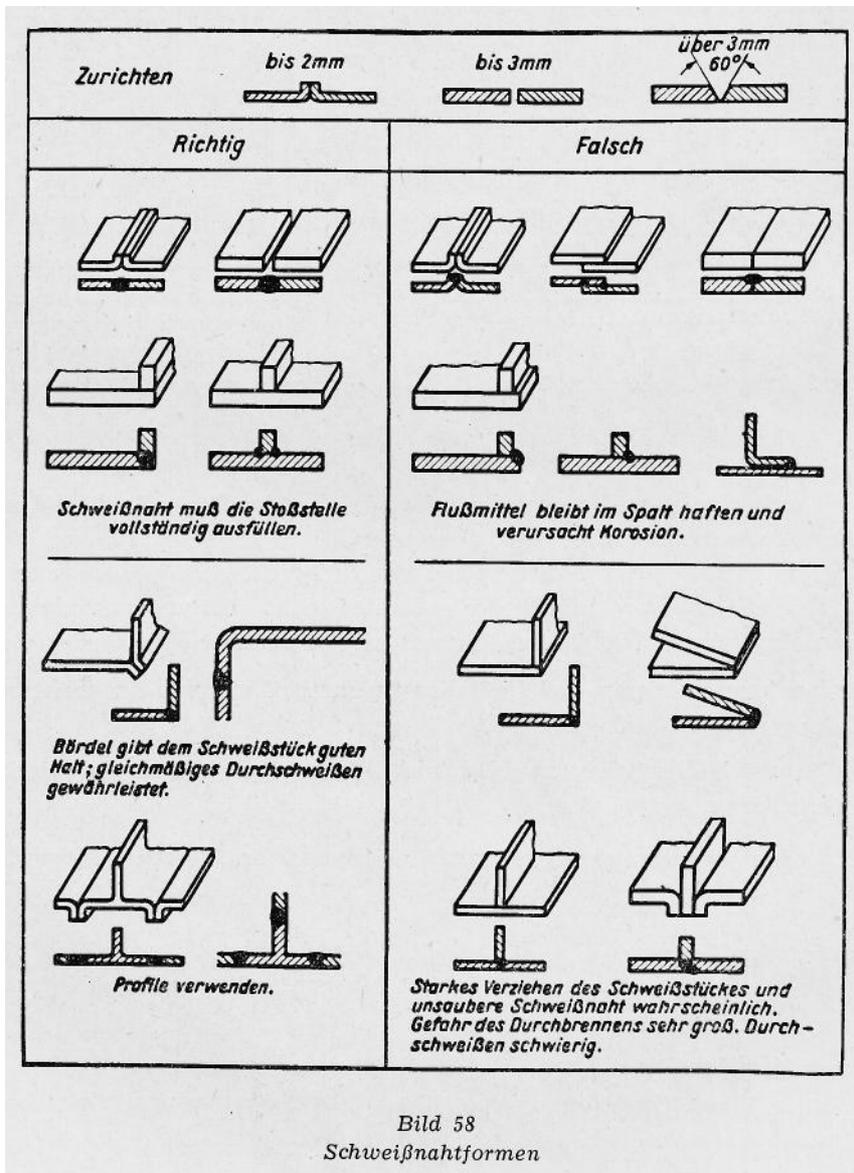
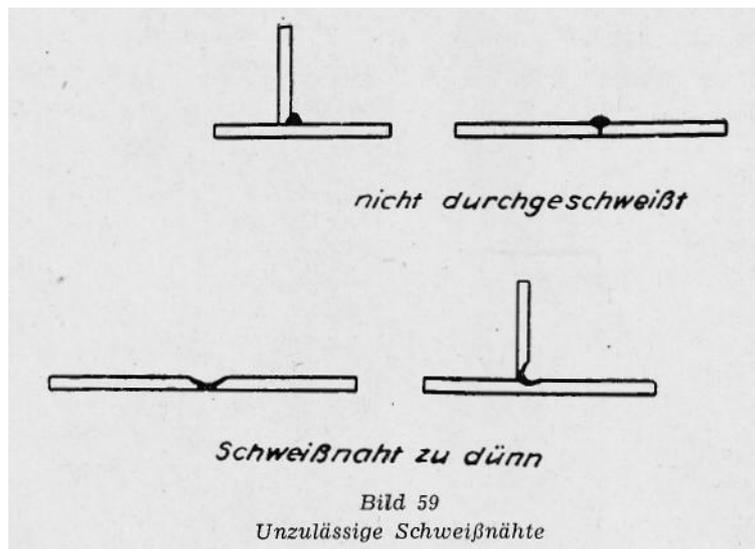
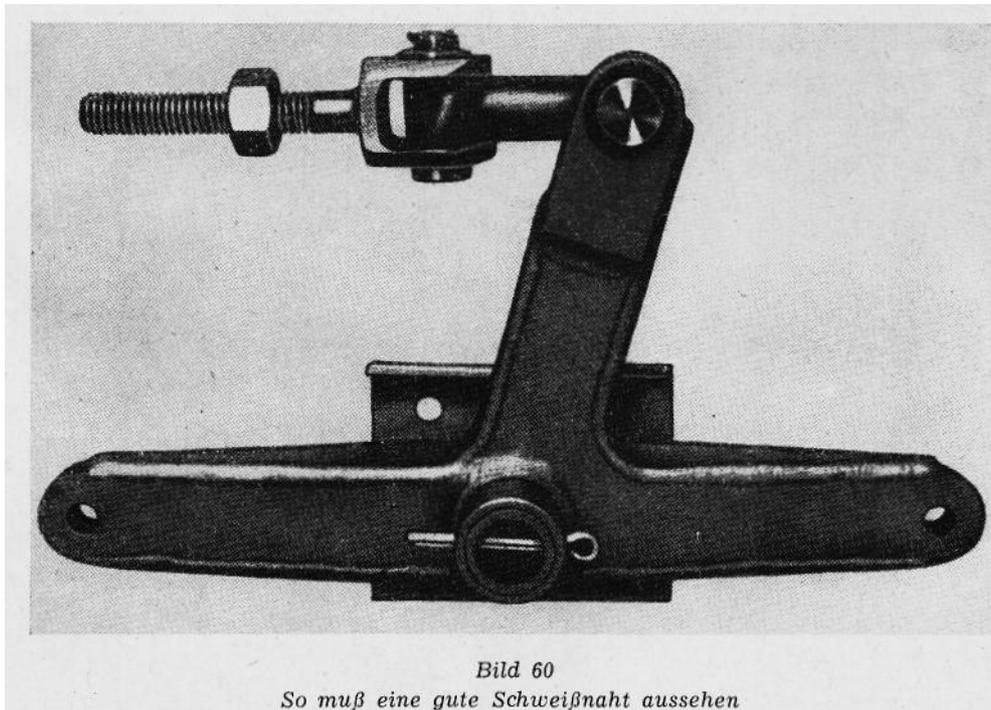


Bild 58
Schweißnahtformen

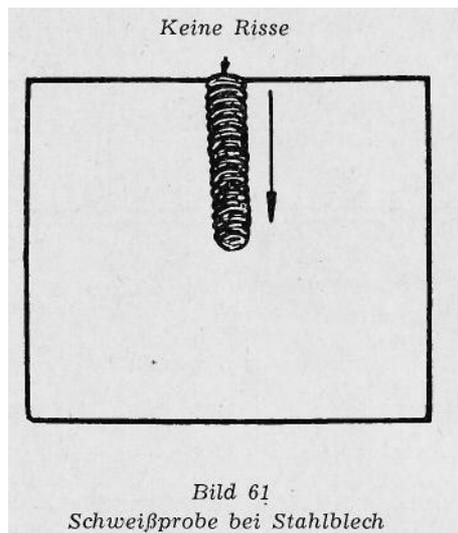


5. Festigkeit der Schweißnähte

Der Konstrukteur gibt aus Gründen der Gewichtsersparnis für schweißbare Teile keine Materialzugabe. Die Schweißnähte müssen daher ebensoviel Festigkeit aufweisen wie der ungeschweißte Werkstoff! Daraus ergibt sich, wie gewissenhaft die Schweißungen vorgenommen werden müssen. Deshalb ist es wichtig, daß nur solche Stähle verwendet werden, die hierfür gut geeignet sind. Stähle sind um so schlechter schweißbar; je höher ihr C-Gehalt oder ihr Gehalt an Legierungsbestandteilen ist (geeignete Stähle zum Schweißen siehe Baustufe B, Fachthema 6).

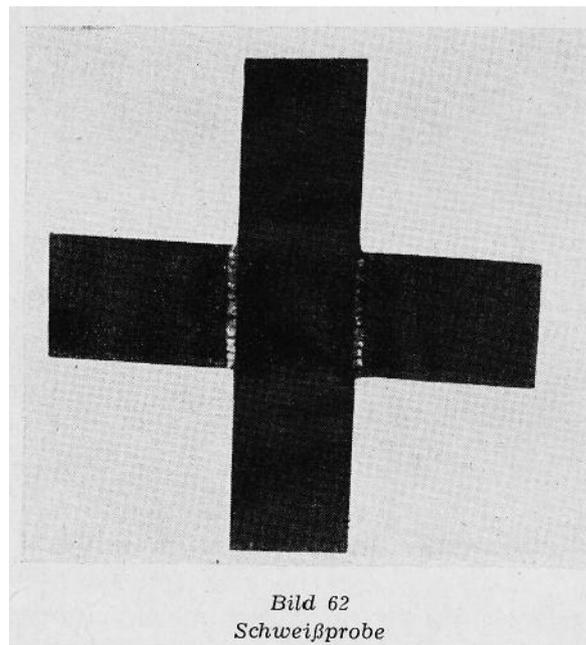


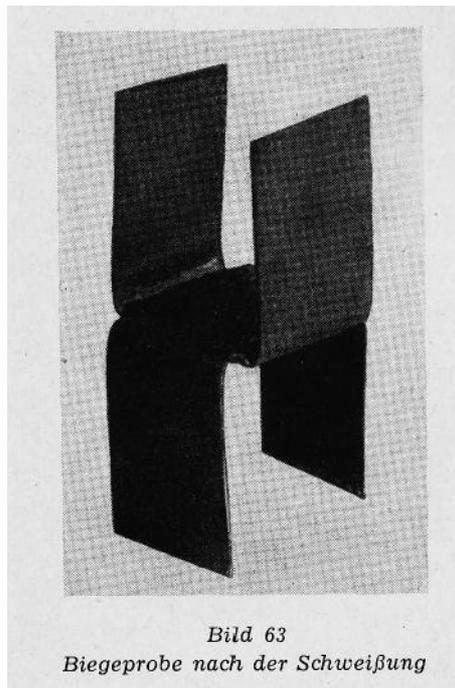
Die Schweißfähigkeit des Bleches kann man auf zwei Arten prüfen. Das Wesentliche bei diesen Prüfungen ist, daß beim Schweißen große Spannungen erzeugt werden, die ein schweißfähiges Blech ohne Mißbildung aufnehmen muß. Man schweißt ein Blech vom Rande herkommend nach Bild 61 ohne Zugabe von Schweißdraht. Die Naht darf bei normaler Abkühlung an keiner Stelle reißen.



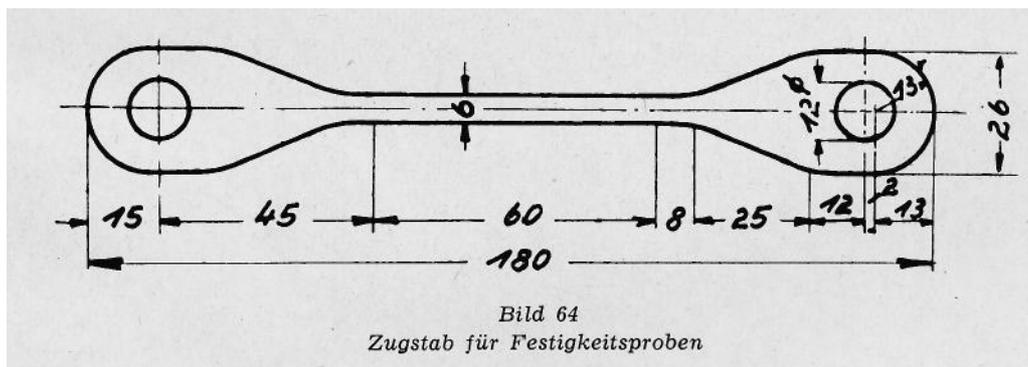
Eine noch härtere Probe kann man nach Bild 62 vornehmen. Zwei Blechstreifen von 50 mm Breite werden kreuzweise unter Zugabe von Schweißdraht übereinandergeschweißt (vier Schweißnähte, zwei oben und zwei unten). Dann werden die Enden, wie Bild 63 zeigt, um 90° abgebogen. Auch hierbei dürfen keine Risse auftreten.

Um bei Schweißübungen die Festigkeit der Schweißnähte kontrollieren zu können, fertigt man mehrere Zugstäbe an, zerschneidet einen Teil davon in der Mitte und schweißt sie wieder zusammen. Bei einer zu erfolgenden Zerreißprobe





der geschweißten und ungeschweißten Zugstäbe müssen beide die gleiche Festigkeit haben. (Sind die Zugstäbe aus vergütetem Stahl, so müssen natürlich die ungeschweißten Zugstäbe vor der Zerreißprobe ausgeglt werden, denn die geschweißten sind ja auch ausgeglt.)



Liebe Kameraden!

Befaßt Euch eingehend mit dem Schweißen, denn wir werden in der Zukunft mehr und mehr Stahlrohrkonstruktionen im Flugbetrieb verwenden, und wir müssen dann in der Lage sein, derartige Reparaturen durchzuführen.

Besucht deshalb in Euren Betrieben Schweikurse!

UNTERRICHTSTHEMA NR. 3

Normteile und Halbzeuge im Segelflugzeugbau

1. Einleitung.
2. Normteile im Segelflugzeugbau.
3. Halbzeuge im Segelflugzeugbau.
4. Hilfs halbzeuge im Segelflugzeugbau.

1. EINLEITUNG

Schon die Kapitalisten erkannten, daß man auf dem Gebiete der Technik, durch Festlegung von Materialnormen und in der Produktion durch Zeitnormen, den Herstellungspreis der Produkte wesentlich senken kann.

Dies war für sie neben der Ausbeutung der Werktätigen eine weitere Profitquelle, um ihren Reichtum ins Unermeßliche zu steigern. In unserer sozialistischen Produktion, wo die Ausbeutung völlig beseitigt ist, kommt es darauf an, durch die Anwendung der höchstentwickelten Technik, die ständig wachsenden Bedürfnisse der Werktätigen maximal zu befriedigen. Deshalb müssen wir, und zwar im verstärkten Maße, unser Augenmerk auf die immer breitere Einführung von Normen richten. In unserer sozialistischen Produktion dienen die Materialnormen nicht nur dazu, um die Werkzeuge zu ordnen und immer mehr Halbzeugnormen zur Vereinfachung der Produktion zu schaffen, sondern vielmehr bildet diese Normung in Verbindung mit den Zeitnormen die Grundlage unserer Wirtschaftspläne, die uns von Jahr zu Jahr das Leben verbessern.

Auch im Segelflugzeugbau gibt es bereits neben den Zeitnormen eine ganze Reihe von Material- und Halbzeugnormen, die uns zur Herstellung und bei Reparaturen unserer Sportgeräte wesentlich helfen die Arbeit zu vereinfachen. Deshalb wollen wir uns mit diesen Normen beschäftigen. Dabei kommt es im Rahmen unserer technischen Ausbildung nicht darauf an, die Aufgaben des Konstrukteurs zu übernehmen, das heißt für die einzelnen Normteile und Halbzeuge die genauen Maße und deren zulässige Abweichungen exakt zu studieren, sondern vielmehr, daß wir erst einmal wissen, was es überhaupt für Normteile und Halbzeuge bis jetzt im Segelflugzeugbau gibt, damit wir sie bei der Arbeit praktisch anwenden können.

Darüber hinaus soll uns dieses Fachthema mehr und mehr zum Bewußtsein bringen, welche Vorteile die Normung hat. Dies wird uns auch zu der Erkenntnis bringen, daß wir z. B. bei der Beschaffung von Werkzeugen oder bei der Anfertigung von Einrichtungen und Hilfswerkzeugen uns einheitlich nach den vom Zentralvorstand festgelegten Richtlinien halten, denn diese Erkenntnis bringt uns in der Arbeit wesentlich schneller voran.

2. NORMTEILE IM SEGELFLUGZEUGBAU

Normteile sind Gegenstände, deren Ausführung, Abmessung, Werkstoff und Bezeichnung genau festgelegt ist. Wir unterscheiden die Öffentlichen DINNormen und Werknormen. Letztere sind Normen bestimmter Werke und haben keinerlei öffentliche Bedeutung. Sie sind Überbleibsel der kapitalistischen Produktion.

Leider sind bisher nur wenige Normteile von Segelflugzeugen in DIN-Normen festgelegt und es wird Aufgabe der TAK in Verbindung mit der Produktionsstelle sein, dieses Versäumnis schnellstens nachzuholen. Zur Zeit hilft sich die Produktion bei der Anfertigung solcher

Normteile noch mit den alten SgNNormen. Dies gibt natürlich bei der Materialbeschaffung erhebliche Schwierigkeiten. Ungehindert dessen ist es für uns wichtig, die vorhandenen Normteile, ganz gleich, ob es DIN-, SgN- oder Werknormen sind, kennenzulernen. Fangen wir bei den Teilen an, die am häufigsten beim Segelflugzeug vorkommen:

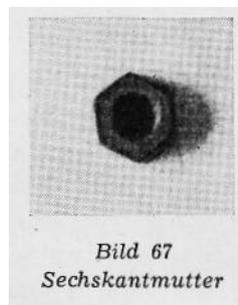
Sechskantschrauben zum Verbinden der Beschläge in Stärken von 6 und 8 mm, daneben gibt es noch 4 und 5 mm Stärken, die aber wenig gebraucht werden.



Sechskantbolzen für drehbare Teile z. B. für Seilrollen - Schaftoberfläche ist bearbeitet - in Stärken von 6 und 8 mm.



Sechskantmuttern zum Anziehen der Schrauben in Stärken von 4, 5, 6 und 8 mm.



Kronenmuttern für lösbare Schrauben, die durch einen Splint gesichert werden, für 6- und 8-mm-Schrauben (in Ausnahmefällen auch stärker).

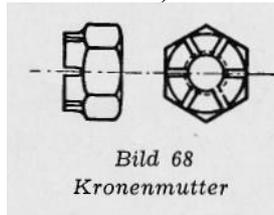


Bild 68
Kronenmutter

Elasticstopmuttern aus Leichtmetall oder Stahl mit Fibereinlage zum Anziehen der Schrauben in Stärken von 4, 5, 6 und 8 mm. Erstere dürfen nicht für lebenswichtige Teile verwendet werden.

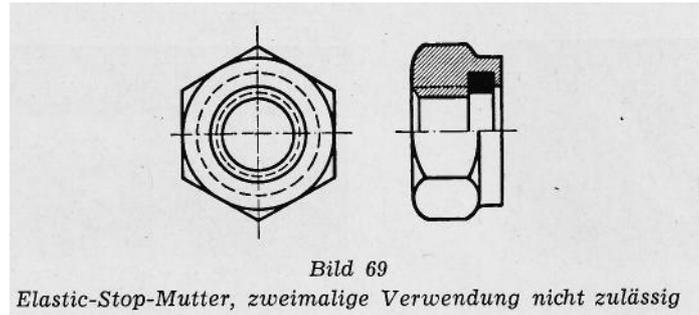


Bild 69
Elastic-Stop-Mutter, zweimalige Verwendung nicht zulässig

Annietmuttern werden bei schwierigen Bauteilen vorher an der Innenseite angenietet. Sie sind ebenfalls mit einer Fibereinlage versehen - für 5- und 6-mm-Schrauben.

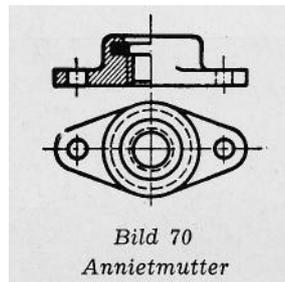


Bild 70
Annietmutter

Unterlegscheiben für Metall z. B. für eine 6-mm-Schraube, 12 mm Außendurchmesser - Außenkante abgefaßt.



Bild 71
Unterlegscheibe für Metall

Unterlegscheiben für Holz z. B. für eine 6-mm-Schraube, 20 mm Außendurchmesser - Außenkante abgefaßt. Der größere Außendurchmesser ist bedingt, um Beschädigungen des Holzes zu verhindern (bessere Druckverteilung).



Splintbolzen für lösbare Teile in den Stärken von 4, 5, 6 und 8 mm. In Ausnahmefällen auch 10 und 12 mm (Flügel- und Strebenanschlüsse beim Baby II b).



Knebelbolzen für Schnellanschlüsse, z. B. für die SG-Spannkabel.



Splinte zur Sicherung von Splintbolzen, Kronenmuttern und Spannschlössern.

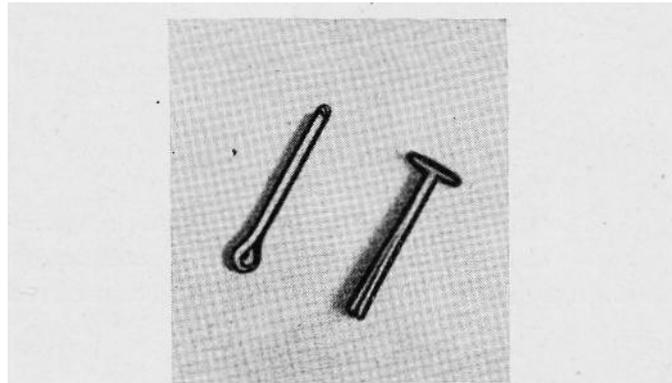


Bild 75

Splinte – letzterer für Spannschloßsicherung zugerichtet

Sicherungsadeln zur Sicherung von Splintbolzen an nicht drehbaren Anschlüssen und solchen Anschlüssen, die an den Flugzeugaußenseiten 50 cm über dem Boden sitzen.

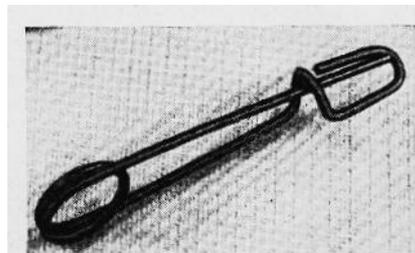


Bild 76

Sicherungsadeln

Spannschlösser zum Spannen von Steuerseilen und Spannkabeln. Form A mit zwei Ösenspannschrauben, Form B mit einer Öse und einer Gabelspannschraube, Form C mit zwei Gabelspannschrauben in den Größen:

M4
für Hilfsseilzüge,

M5
für Steuerseile,

M6
Trag- und Fangkabel.

Die Spannschloßmutter hat an einer Seite ein Linksgewinde, und zwar an der Seite, wo sie durch einen Rändelkranz gekennzeichnet ist.

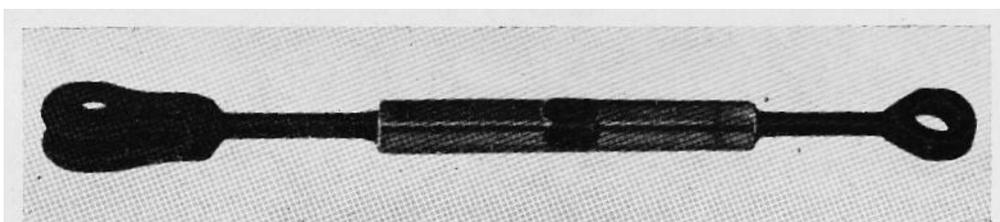
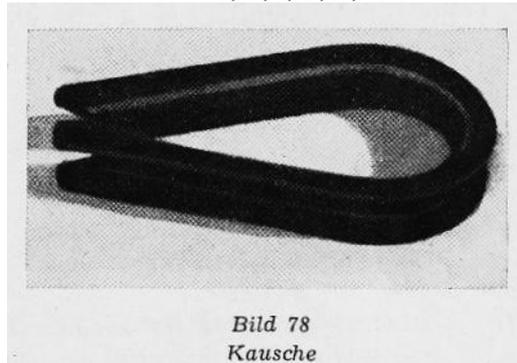


Bild 77

Spannschloß Form B

Kauschen für Seilanschlüsse - Rillenbreite 2, 2,5, 3, 3,5 und 4 mm.



*Bild 78
Kausche*

Seilrollen mit Kugellager für Übungs- und Leistungsflugzeuge 60 und 90 mm d, Seilrollen mit Gleitlager für Schulgleiter 60 mm d.



*Bild 79
Seilrolle mit und ohne Kugellager*

Rudergelenke für Ruderanschlüsse (SG und Baby II b).



*Bild 80
Rudergelenk — beachte am Gabelstück die Drehschutzsicherung*

Handlochdeckel Form A rund aus Leichtmetall mit Verschluss, Durchmesser 100 mm.

Handlochdeckel Form B langrund aus Leichtmetall mit Verschuß, Durchmesser 100 x 135 mm.

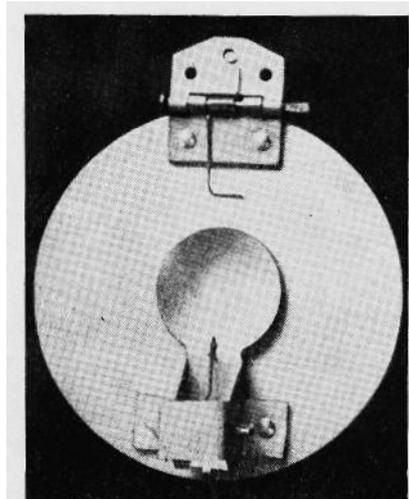


Bild 81
Handlochdeckel Form A rund
(Das Bild zeigt die Innenseite)

Schäkel zur Verbindung von Seilfallschirmen und Anhängeseilzügen mit dem Windenschleppseil.

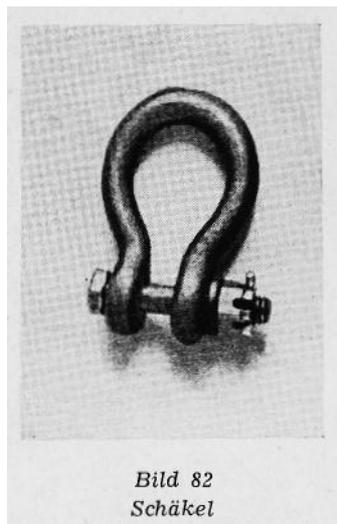


Bild 82
Schäkel

Stoßdämpfer zum Abfangen der Landestöße.

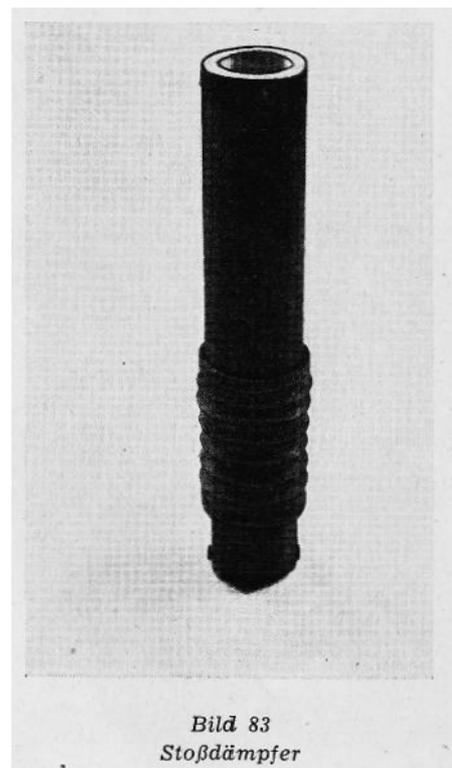


Bild 83
Stoßdämpfer

Anschlußringpaar für Schleppseile.



Bild 84
Anschlußringpaar

Einheitsringkupplung für Bugfesselung.

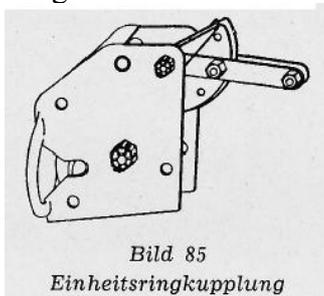


Bild 85
Einheitsringkupplung

Schultergurtpaar komplett zum Ansnallen des Flugzeugführers.

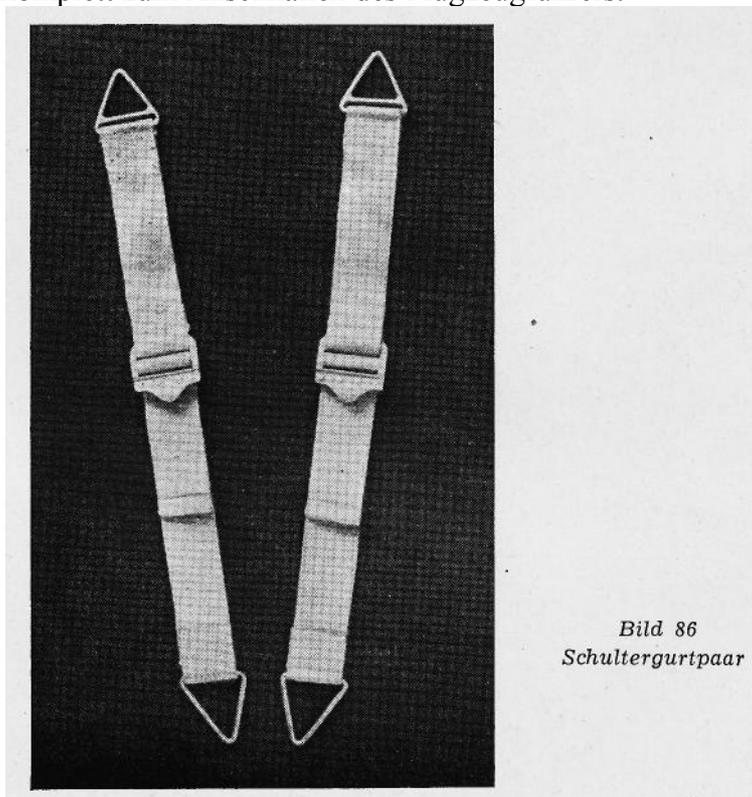
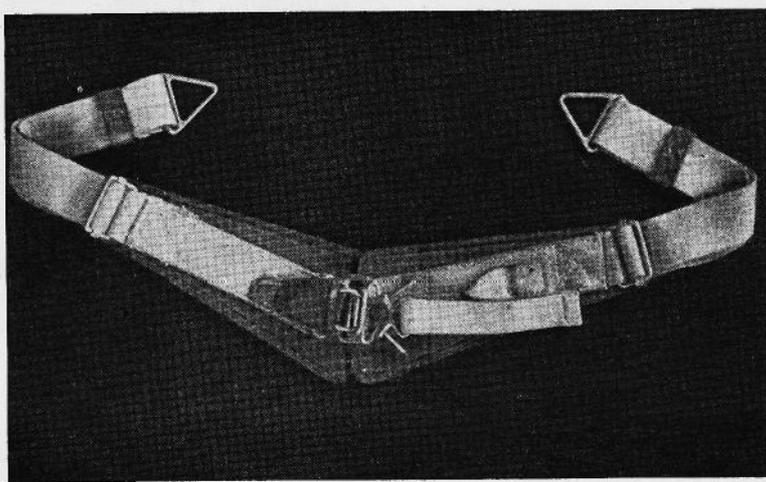


Bild 86
Schultergurtpaar

Bauchgurt rechts und links komplett zum Ansnallen des Flugzeugführers.



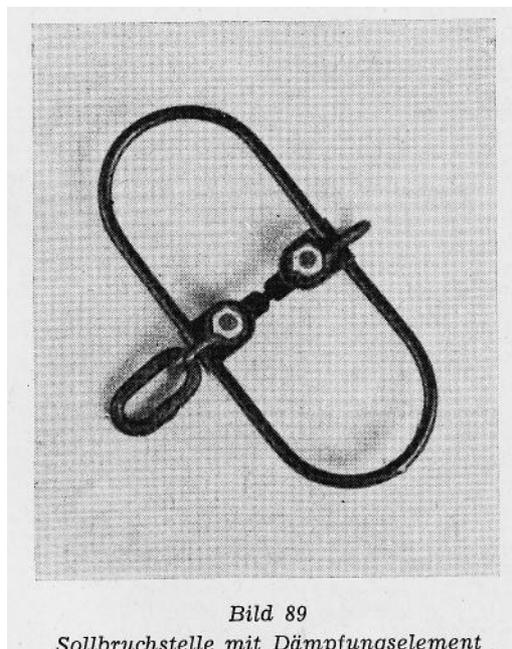
*Bild 87
Bauchgurtpaar*

Spannschloß - Sicherungen aus Leichtmetall (Drahtsicherungen bei Neubau nicht mehr zulässig).



*Bild 88
Spannschloß-Sicherung*

Sollbruchstelle mit Dämpfungselement für SG 38 zum Schutz des Piloten bei harten Landungen.



*Bild 89
Sollbruchstelle mit Dämpfungselement*

Dies sind die wichtigsten Normteile, die uns zur Zeit zur Verfügung stehen.

3. HALBZEUGE IM SEGELFLUGZEUGBAU

Neben den im Segelflugzeugbau zur Verarbeitung kommenden Normteilen gibt es noch eine Anzahl Material aus verschiedenen Werkstoffen, das unter der Bezeichnung Halbzeuge geführt wird. Diese Halbzeuge sind ebenfalls zum größten Teil genormt, ohne daß man von Normteilen sprechen kann.

Halbzeuge sind Gegenstände, die aus Walzwerken, Holzverarbeitungsbetrieben, Webereien usw. kommen - Material, das bereits einen Produktionsprozeß durchlaufen hat, ohne daß seine endgültige Verwendung festliegt, zum Beispiel eine Tafel Stahlblech, wird für verschiedene Beschläge verarbeitet. Das gleiche gilt für eine Sperrholztafel.

Die wichtigsten Halbzeuge im Segelflugzeugbau sind:

- Sperrholz aus Birke oder Buche (näheres siehe Baustufe A, Thema 3),
- Stahlblech (näheres siehe Baustufe B, Fachthema 6),
- Stahlrohr (näheres siehe Baustufe B, Fachthema 6),
- Drahtseile und Drahtlitzen (näheres siehe Baustufe A, Fachthema 6),
- Bespannstoff (näheres siehe Baustufe C, Fachthema 5),
- Schnittholz (näheres siehe Baustufe A, Fachthema 3).

4. HILFSHALBZEUGE

Als Hilfshalbzeuge bezeichnen wir:

- Zackenband,
- Nähgarn,
- Wickelband,
- Kunstleder für Polsterungen.

Mit dem Abschnitt Hilfshalbzeuge ist das Gebiet Normteile und Halbzeuge abgeschlossen. Es ist jedoch von Vorteil, noch einige Materialien zu erwähnen.

- a) Bindestoffe: Leim, Klebelack und Schweißdrähte,
- b) Oberflächenschutzstoffe: Innen- und Außenlacke, Spannlacke und Verdünnung,
- c) Rohteile: Als Rohteile bezeichnen wir Einzelteile, die bereits einen bestimmten Vorbereitungszustand erreicht haben, unter anderem Gußstücke, zugeschnittene Bleche, Rohre oder ausgestanzte Teile, die einer weiteren Bearbeitung bedürfen, ehe sie den zeichnungsgemäßen Zustand haben.

Liebe Kameraden!

Der vorliegende Stoff in diesem Thema kann nicht alle diese Normteile und Halbzeuge erschöpfend behandeln, zumal die DIN-Bezeichnungen fehlen. Wir glauben aber, daß wir Euch hiermit zur täglichen Arbeit in den Lehrgruppen eine Hilfe gegeben haben.

UNTERRICHTSTHEMA NR. 4

Die Rohbau- und Fertigmontage des SG 38

1. Einleitung
2. Die Rohbaumontage
3. Die Fertigmontage

1. EINLEITUNG

Nachdem die einzelnen Konstruktionsgruppen fertiggestellt und die noch fehlenden Beschläge, sowie die Hand- und Fußsteuerung montiert sind, ist eine nochmalige exakte Fertigungsselbstkontrolle aller Bauteile durchzuführen. Danach müssen alle Innenteile mit farblosem Nitro-Innenlack konserviert werden. Anschließend bereiten wir die Rohbaumontage vor. Hierbei kommt es darauf an, daß bei der Montage die vorgeschriebenen Daten, wie

- Einstellwinkel
- Flügelschränkung
- V-Stellung der Tragflügel

Schränkungswinkel (Höhenflosse-Flügelprofilsehne) und Ruderausschläge genau eingehalten werden, da hiervon die Flugeigenschaften im hohen Maße abhängen.

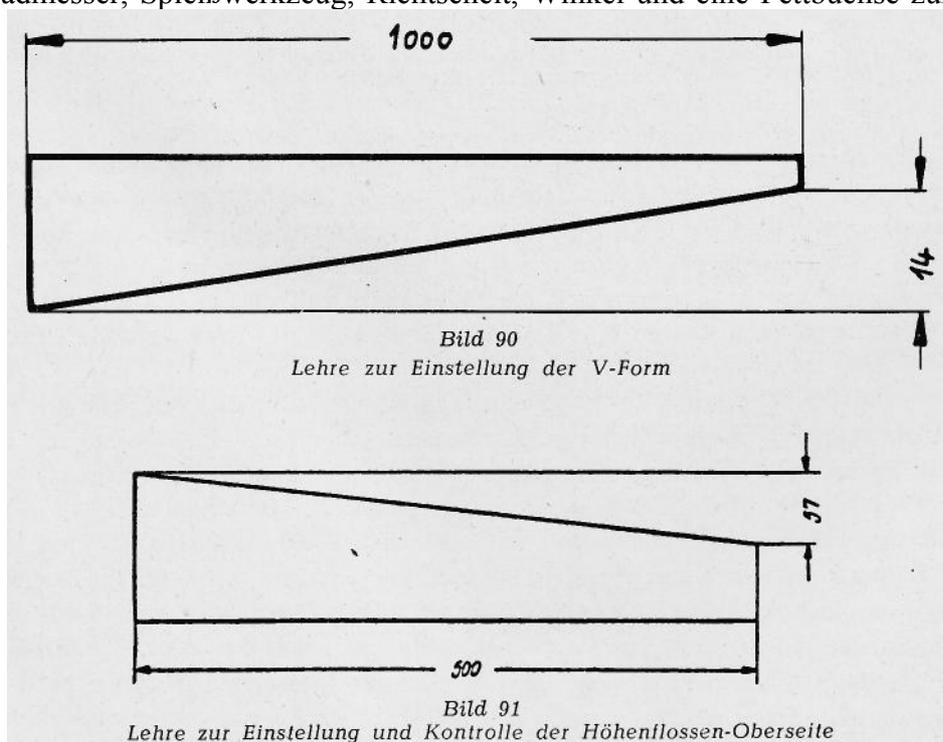
Bei der Fertigmontage kommen noch weitere wichtige Daten hinzu, die ebenfalls exakt einzuhalten bzw. zu ermitteln und zu überprüfen sind. Es sind dies:

- Fluggewichts-Schwerpunktlage
- Rüstgewichts-Schwerpunktlage und
- Trimmung.

Die nachfolgende Anleitung kann natürlich nur die wichtigsten Arbeitsfolgen festlegen. Sie dient dazu, um überhaupt das folgerichtige Arbeiten zu veranschaulichen.

2. DIE ROHBAUMONTAGE

Zuerst stellen wir uns die in der Baustufe A angefertigten Montageböcke bereit, legen die Montagewerkzeuge, wie Alu-Hammer, Alu-Durchschläge, Wasserwaage, Kombizange, Senklot, Gradmesser, Spleißwerkzeug, Richtscheit, Winkel und eine Fettbüchse zurecht und

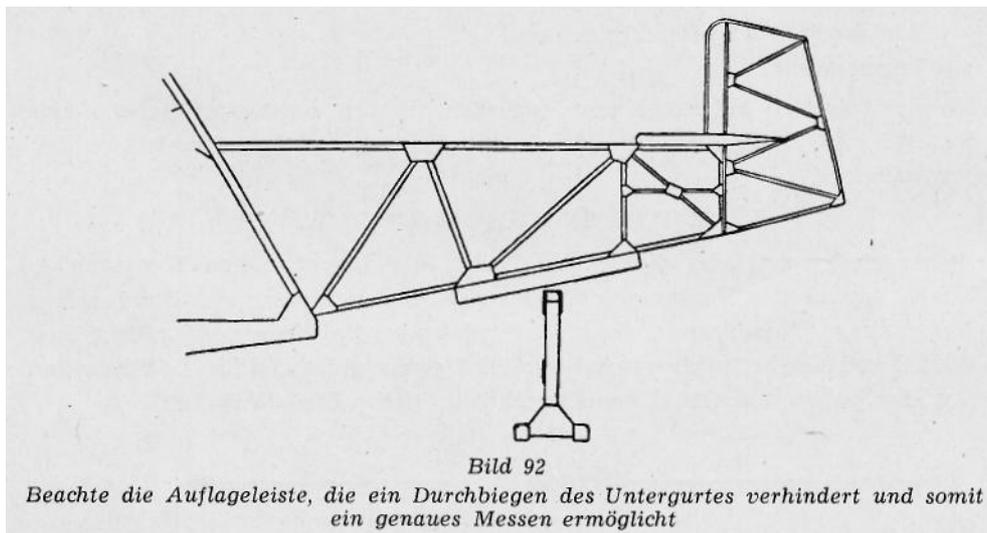


fertigen zwei Lehren für die Einstellung der Tragflächen und des Höhenleitwerkes an (siehe Bild 90 und 91).

Nun wird der Spannturm in den Montageblock gestellt, und zwar so, daß er, in Flugrichtung gesehen, genau senkrecht steht.

Die genaue Einstellung erfolgt mittels Lot. Man zeichnet zu diesem Zweck mit dem Bleistift auf die Unterseite der horizontalen Spannturmstrebe und auf dem Kufenkasten eine Mittellinie und lotet diese zwei Mittellinien ein. Dabei klemmt man die Lotschnur mit einer Zulage und Schraubzwinde genau auf die obere Mittellinie fest.

Es sei hier gleich erwähnt, daß die Waagrechtstellung des Spannturms erst später, und zwar beider Ermittlung der Profilschneide erfolgt. Anschließend hängen wir den Gitterrumpf, an dem bereits vorher das Seitenruder montiert wurde, ein. Es werden vorerst nur die unteren Anschlußbeschläge mit dem 8-mm-Knebelbolzen verbunden. Der obere Beschlag (Zeichnungsnummer 108-14. 11 U 22) wird provisorisch mit einer Schraubzwinde am Spannturm befestigt. Dies macht sich in der Praxis notwendig, um eventuelle kleine Ungenauigkeiten ausgleichen zu können. Um den Gitterrumpf für die weitere Montage in Ruhestellung zu bringen, unterbocken wir diesen nach Bild 92. Damit ein Durchbiegen des Untergurtes vermieden wird, müssen wir, wie dies Bild 92 zeigt, eine Auflageleiste unterlegen.



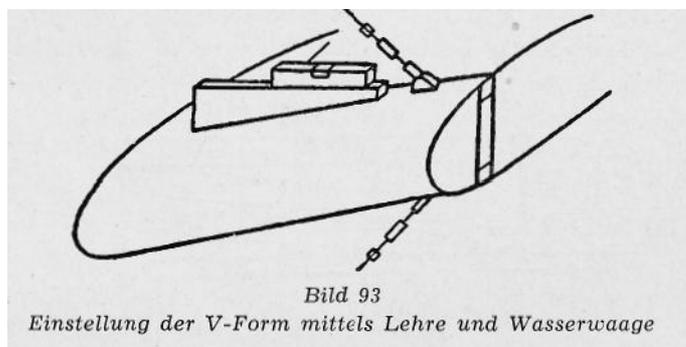
Eine weitere Ausrichtung des Gitterrumpfes erfolgt dann später. Als nächstes montieren wir die Tragflügel. Dabei hält man die Tragflügelenden nahezu am Boden und hängt die Holmanschlüsse am Spannturm ein. Sind diese richtig im Beschlag eingeführt, so bringen wir die Flügel langsam und vorsichtig in Normalstellung und unterbocken die Flügelenden mit den in der Baustufe A angefertigten verstellbaren Flügel-Montageböcken. In der Praxis montiert man natürlich erst einen und dann den anderen Flügel.

Der nächste Arbeitsgang besteht darin, den so weit aufgerüsteten Schulgleiter in die endgültige Lage zu bringen. Wir beginnen zuerst mit einer Nachkontrolle des Spannturms auf die genaue Senkrechtstellung. Anschließend richten wir die Profilschneide so aus, daß sie genau waagrecht liegt. Wir verwenden dazu ein gerades und paralleles Richtscheit mit einer Länge von 1700 mm, welches an die Unterseite der Wurzelrippe in Flugrichtung angelegt wird. An die Unterseite des Richtscheites halten wir eine Wasserwaage. Dabei ist darauf zu achten, daß weder die Wasserwaage noch das Richtscheit verkantet wird. Die Profilschneide liegt dann richtig, wenn die Libelle der Wasserwaage genau in der Mitte steht. Beim Einrichten der Profilschneide rücken wir den untergestellten Bock (Bild 92) je nach Bedarf nach hinten oder

nach vorn. Liegt nun die Profilesehne genau horizontal, so müssen wir den Spannturm endgültig fixieren und ebenfalls den untergestellten Bock am Gitterrumpf.

Ehe wir die Montagearbeiten fortsetzen, richten wir mit einem Hobel die auf dem Kufenkastenobergurt aufgeleimten Meßklötze derart ab, daß sie ebenfalls wie die Profilsehne, genau nach der Wasserwaage horizontal liegen. Dies ist sehr wichtig, denn diese zwei Meßklötze dienen uns immer, sei es bei der Fertigmontage oder bei späteren Reparaturen, ständig zum Einrichten und zur Nachkontrolle des Flugzeuges.

Ist diese Arbeit gewissenhaft durchgeführt, so bringen wir als nächstes die Tragflügel in die vorgeschriebene V-Stellung. Sie beträgt, gemessen im Bereich zwischen Wurzelrippe und letzter Normalrippe 65 mm. Diese Messung wird mit Hilfe der nach Bild 1 angefertigten Lehre, die auf die obere Kante des Vorderholmes nach Bild 93 aufgesetzt wird, vorgenommen. Die V-Stellung ist dann richtig, wenn die Oberkante der Lehre nach der Wasserwaage genau horizontal liegt.



Entsprechend dieser V-Stellung werden die Montageböcke eingestellt. Damit sich die Böcke nicht mehr verrücken, beschwert man sie an den unteren Querstäben. Bei der Auflage der Tragflügelenden müssen wir besonders darauf achten, daß die Tragflügel nicht in sich verdreht werden.

Jetzt, nachdem der Spannturm in Verbindung mit der Profilsehne genau eingerichtet ist, wird der Obergurt des Gitterrumpfes gerade und waagrecht eingestellt. Dabei löst man vorsichtig den mit der Schraubzwinge angehefteten oberen Anschlußbelag, und rückt so lange nach, bis die Horizontallage des Gitterrumpfes stimmt. Der Beschlag wird jetzt wieder mit der Schraubzwinge festgezogen. Das Abbohren dieses Beschlages kann erst dann geschehen, wenn die Tragflügel abgerüstet sind, da man jetzt mit der Bohrmaschine nicht beikommt.

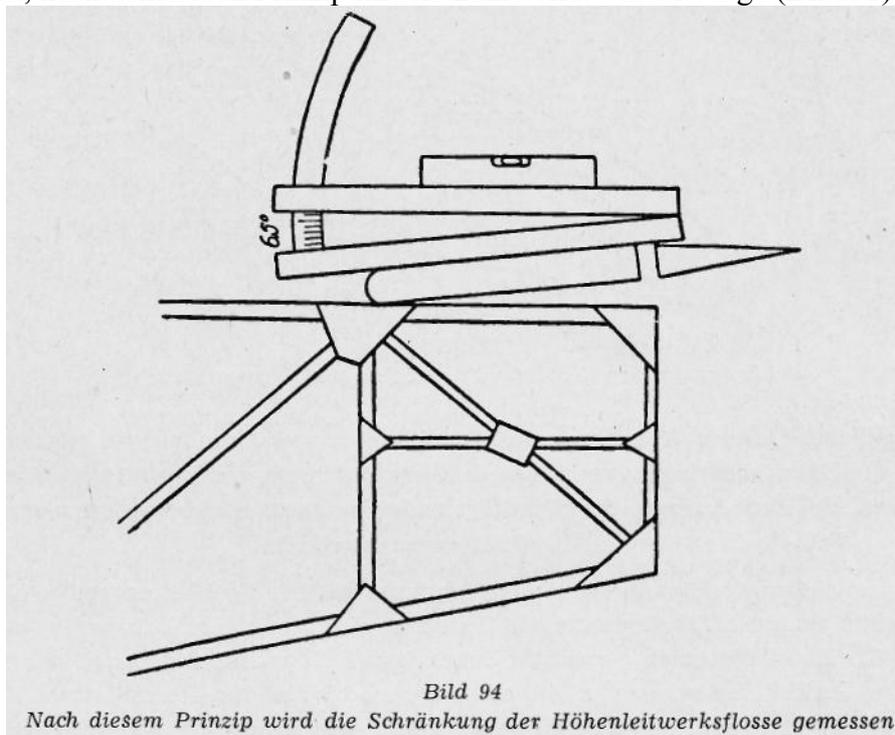
Danach müssen wir den Gitterrumpf noch dahingehend ausrichten, daß die Längsachse genau zur Querachse stimmt. Dies geschieht, indem man von zwei gleichen markanten Punkten der Tragflächen aus, z. B. vom hinteren Trag und Fangkabelbeschlag zum hinteren Höhenflossen-Anschlußbeschlag mit einer langen Leiste eine Dreiecksmessung vornimmt. Ist diese Einstellung gewissenhaft durchgeführt, so muß man den Gitterrumpf so feststellen, daß er sich auch in dieser Richtung nicht mehr verstellen kann.

Jetzt muß noch der Gitterrumpf mit dem montierten Seitenruder senkrecht ausgerichtet werden. Dabei darf man natürlich die vorher festgelegte Einstellung nicht verändern. Man kann die senkrechte Einstellung des Gitterrumpfes mit Seitenruder nur so vornehmen, daß man in der Gegend des Spornes durch seitliches Verrücken Veränderungen trifft. Eine Nachkontrolle diesbezüglich erfolgt, indem wir in Flugrichtung gesehen, den Seitenruderholm mit der hinteren Spannturmstrebe vergleichen. Ist dies geschehen, so muß man auch diese Stellung provisorisch durch Verstreben sichern.

Erst jetzt montieren wir das Höhenleitwerk. Dabei wird die Höhenflosse (mit angeschlossenem Ruder) zuerst von vorn auf den Bolzen am vorderen Beschlag geschoben und dann am Hinterholmbeschlag durch den Knebelbolzen angeschlossen.

Das Höhenleitwerk muß jetzt waagrecht sitzen, damit die Einstellung der Schrängung (Winkel zwischen Profilsehne der Tragfläche und Profilsehne der Höhenflosse) genau überprüft werden kann.

Diese Einstellung der Schrängung erfolgt nach Bild 94 oder, sofern kein Gradmesser vorhanden ist, nach demselben Prinzip mittels Lehre und Wasserwaage (Bild 91).



Sollte die Schrängung nicht stimmen, so muß der Klotz unter dem vorderen Höhenflossen-Anschlußbeschlag am Gitterrumpf durch Abhobeln oder Aufleimen entsprechend verändert werden. Geringe Abweichungen kann man durch Anheben oder Senken des Gitterrumpfes ausgleichen, da ja der obere Anschlußbeschlag noch nicht fest angebracht ist.

Jetzt müssen wir die Höhenflosse waagrecht einstellen und entsprechend abstützen. Die Waagerechteinstellung kontrolliert man, indem man in Flugrichtung gesehen, den Höhenleitwerksholm mit den Tragflügelendleisten vergleicht.

Ist die Höhenflosse genau waagrecht eingestellt, so hängt man die Leitwerkstreben ein und zwar erst am Gitterrumpf. Die Strebenanschlüsse zur Flosse müssen durch Drehender Augbolzen auf genaue Länge gebracht werden. Hierbei muß besonders darauf geachtet werden, daß die Streben ohne Spannung, d. h. ohne Verzug des Leitwerks, sitzen. Dies erreicht man, indem man erst eine Strebe spannungsfrei einpaßt und mit dem Knebelbolzen anhängt. Die andere Strebe wird dann so eingestellt, daß sie ohne Zwang an der Flosse angeschlossen werden kann.

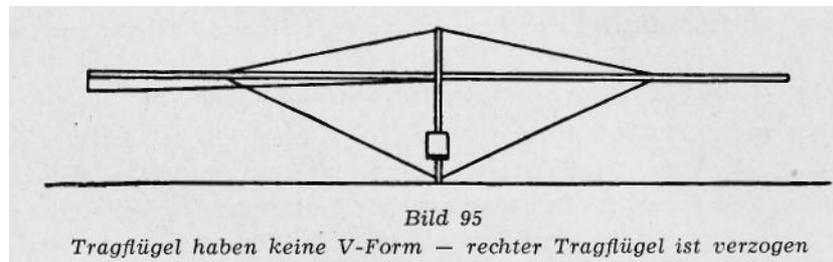
Jetzt ist der SG so ausgerichtet, wie es die Fertigungsunterlagen vorschreiben. Bevor wir mit dem Verspannen beginnen, ist eine nochmalige Kontrolle in bezug auf die gesamte, vorher beschriebene Ausrichtung notwendig. Ist dies geschehen und sind alle eventuellen Ungenauigkeiten beseitigt, so stellen wir die Spannturmspindel zum Maßnehmen der

Spannseile auf etwa 20 mm unter den oberen Anschlag ein. Danach nehmen wir für alle Verspannungen mit Zugabe der Spleißenden die Grobmaße ab und spleißen bei allen Seilen an einem Ende die Kausche ein. Jetzt werden die Seile an dem gespleißten Ende eingehangen und das genaue Maßnehmen kann erfolgen. Die Spannschlösser, die an dem anderen Ende der Seile dazwischengehängt werden, müssen so weit aufgedreht sein, daß ein Gewindegang der Spannschrauben gerade noch sichtbar ist. Beachten wir dies nicht, so können wir später die Seile nicht mehr genügend nachziehen. Auch müssen wir beim Maßnehmen berücksichtigen, daß die längeren Seile (über 5 m) durch das spätere Recken etwa 4 bis 6 mm länger werden. Wir müssen also die Seile um diese Längen kürzer halten. Bei kurzen Seilen macht dies etwa 2 bis 4 mm aus. Dies müssen wir auch besonders beim Maßnehmen der Steuerseile beachten. Das Vorrecken der Seile ist deshalb notwendig, weil sich alle fabrikneuen Seile im Flugbetrieb dehnen, so daß das Nachspannen mittels Spannschloß nicht mehr ausreicht und somit große Schwierigkeiten eintreten können (Vorrecken der Seile siehe Baustufe A, Seite 16 und 17).

Beim Einspleißen der Spannschlösser dürfen wir die Spannschloßsicherungsbleche nicht vergessen, denn sie müssen vor dem Spleiß in die Kausche eingeführt werden.

Sind alle Spannseile vorgereckt und eingehängt, so kann mit dem Verspannen begonnen werden. Wir verspannen zuerst die Tragflügel und dann den Gitterrumpf, und zwar folgendermaßen:

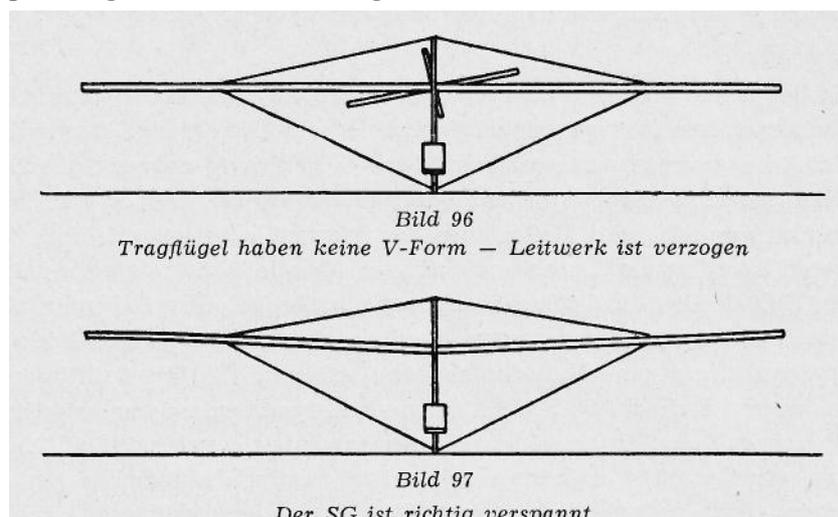
Als erstes wird der Tragflügelvorderholm verspannt, anschließend der Hinterholm. Dabei ist zu beachten, daß die Seile gleichmäßig straff gezogen werden, denn es darf unter keinen Umständen eintreten, daß die Tragflügel in sich verdreht werden. Die Endleiste muß also parallel zum vorderen Tragflügelholm verlaufen.



Die Diagonalverspannung ist die nächste Arbeitsfolge.

Hernach wird zuerst die obere und dann die untere Gitterrumpfverspannung durchgeführt. Auch hier müssen wir wiederum darauf achten, daß die Seile gleichmäßig gespannt werden, da sonst das Leitwerk verzogen wird.

Bei allen Verspannungen ist eine umsichtige Selbstkontrolle erforderlich.



Bei der Rohbaumontage werden bei allen Anschlüssen die Originalbolzen verwendet.

Ungenau Passungen müssen mit der Reibahle nachgearbeitet werden. Alle Bolzen müssen vor der Montage gefettet werden, da sie sonst in der Lochleibung fressen. Das vorschriftsmäßige Sichern aller Anschlüsse ist bei der Rohbaumontage nicht erforderlich, jedoch müssen die U-Scheiben beigelegt und alle Splinte bzw. Sicherungsnadeln eingeführt werden, damit man sieht, ob die Splintlöcher passen.

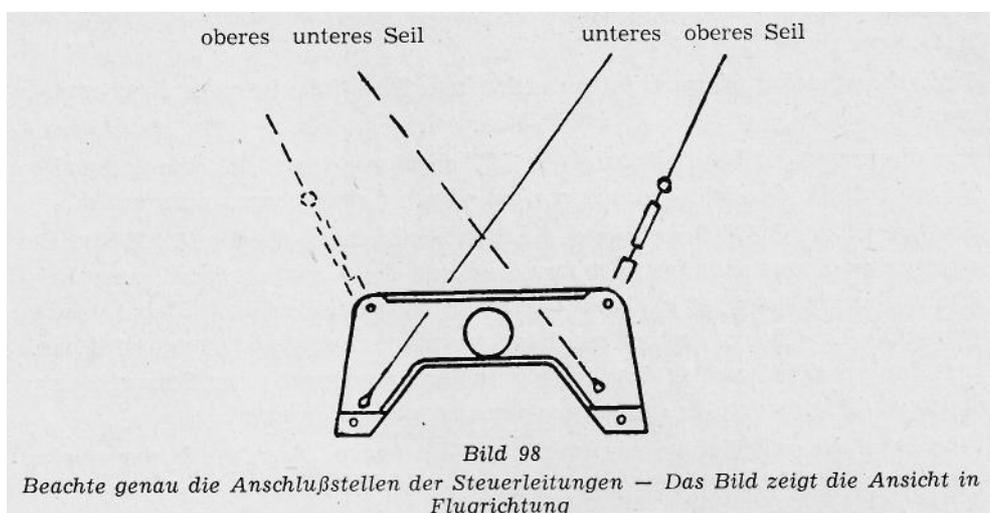
Jetzt beginnen wir mit dem Einbau der Steuerseile. Dem muß eine Normaleinstellung aller Ruder- und Steuerelemente vorausgehen. In dieser Stellung müssen die Steuerelemente zum Maßnehmen der Steuerseile provisorisch fixiert werden. Das Maßnehmen der Steuerseile geschieht sinngemäß ebenso wie bei den Spannseilen. Wo Spannschlösser eingespleißt werden müssen, ist aus der Zeichnung Nr. 108-14.42 zu ersehen. Auch sind alle Steuerseilführungen in dieser Zeichnung ersichtlich.

In den Höhensteuerleitungen sind die beiden Spannschlösser (zwischen Spannturm und Gitterrumpf) so anzuordnen, daß bei dem einen Spannschloß Rechtsgewinde oben und Linksgewinde unten, bei dem anderen Spannschloß umgekehrt, also Linksgewinde oben und Rechtsgewinde unten ist. Dies ist notwendig, um ein falsches Anschließen der Steuerseile unbedingt zu verhindern.

Das Linksgewinde ist durch einen Rändelring an der Spannschloßmutter gekennzeichnet.

Die Anordnung der Querruder-Steuerleitungen geht ebenfalls aus der Zeichnung Nr. 108-14.42 hervor. Dabei ist zu beachten, daß das obere Seil (Anschluß am Ruderantriebshebel oben) über die hintere Seilrolle (bei der Holmwurzel) und das untere Seil (Anschluß am Ruderantriebshebel unten) über die vordere Seilrolle (bei der Holmwurzel) läuft. Weiterhin ist zu beachten, daß die beiden unteren Seile am Quersteuerhebel des Handsteuers über Kreuz anzuschließen sind, wie das Bild 98 zeigt.

Sind alle Steuerleitungen sachgemäß gespleißt, vorgereckt und angeschlossen, so werden sie gespannt. Dies darf nur in dem Maße erfolgen, daß die Steuerung noch leicht geht. Vorausgesetzt ist, daß alle Rudergelenke, Seilrollen und sonstigen Steuerlagerungen vorher gefettet wurden. Jetzt müssen die Ruder- und Steuerausschläge vorsorglich auf ihre sinngemäßen Ausschläge kontrolliert werden. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei allen Steuerleitungsanschlüssen weder Knebelbolzen noch Sicherungsnadeln verwendet werden dürfen (siehe Baustufe B, Seite 65 unten). Es kommen also nur Splintbolzen; die mit U-Scheibe und Splint gesichert werden, zur Anwendung.



Jetzt müssen die Ruderausschläge gemessen werden, denn die Rüstanweisung legt hierzu folgende Daten fest:

Ruderausschläge (gemessen an der Endleiste zwischen Mittelstellung und Ausschlagstellung - siehe Bild 99).

Querruder nach oben = 170 ± 5 mm

Querruder nach unten = 110 ± 5 mm

Höhenruder nach oben = 135 ± 5 mm

Seitenruder (an der unteren Ecke) $\pm 270 \pm 5$ mm

Die Ruderausschläge müssen nicht nur die vorgeschriebenen Maße erreichen, sondern diese Maße müssen durch Anschläge begrenzt werden. Dies ist sehr wichtig für den Flugschüler, denn diese Begrenzungen schützen ihn vor gefährlichen Flugzuständen.

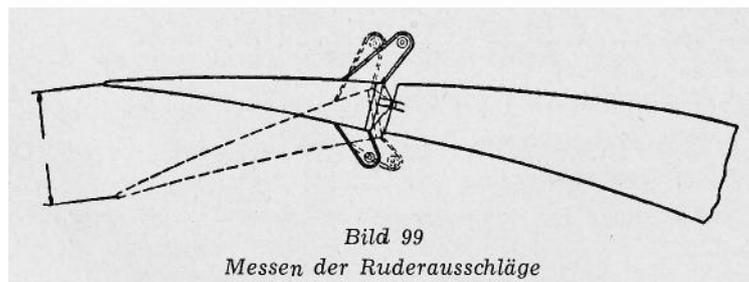
Die Begrenzungen der Ruderausschläge befinden sich:

a) beim Querruder unterhalb des Quersteuerhebels vom Handsteuer, es sind dies die beiden Eschenleisten;

b) beim Höhenruder sind es der Sitzanschlag und der vordere Begrenzungsklotz;

c) beim Seitenruder sind es die Stoppseile am Fußsteuer.

Sind die Ruder alle genau eingestellt, so können die Spannschlösser gesichert werden. Auch die Spannschlösser der Verspannungen werden endgültig gesichert (siehe technische Ausbildung des Segelfliegers, Baustufe B, Seite 61).



Das Sichern der Spannschlösser ist bei der Rohbaumontage deshalb erforderlich, damit wir uns bei der Fertigmontage diese Arbeit ersparen können, denn die Spannschlösser könnten sich beim Abrüsten, beim Bespannen und Lackieren leicht verstellen.

Der rohbaufertige SG muß jetzt durch einen TAK-Beauftragten abgenommen werden.

Ehe dieser von der Bezirksleitung der GST angefordert wird, ist eine nochmalige Selbstkontrolle des Schulgleiters in allen seinen Arbeitsphasen erforderlich. Erst wenn der TAK-Beauftragte die Rohbauabnahme durchgeführt hat, alle eventuellen Beanstandungen behoben sind und die Abnahme durch einen Rohbauprüfbericht bestätigt ist, kann das Abrüsten des SG erfolgen. Dabei werden zuerst die Tragflächen demontiert. Bevor der Gitterrumpf abgerüstet wird, muß erst der Anschlußbeschlag des Obergurtes, der ja nur mit einer Schraubzwinde befestigt ist, mit dem Spannturm zusammen gebohrt werden.

Nun kann das vollständige Abrüsten des SG erfolgen. Auch die Ruder werden von ihren Leitflächen demontiert.

Alle Anschlußbolzen werden in gut gefettetem Zustand in ihre Anschlüsse gesteckt und provisorisch gesichert. Dies ist notwendig, damit sie bis zur Fertigmontage nicht verlorengehen und Verwechslungen der Bolzen untereinander verhindert werden. Alle Anschlüsse werden jetzt, bevor das Bespannen beginnt, eingefettet, damit kein Lack in die Fassungen gelangen kann.

3. FERTIGMONTAGE

Die Fertigmontage des Schulgleiters beginnt, nachdem die einzelnen Teile bespannt und lackiert sind. Es ist der letzte Bauabschnitt, der verhältnismäßig wenig Zeit beansprucht, jedoch muß diese Arbeit mit derselben Gewissenhaftigkeit vorgenommen werden. Nach Abschluß der Arbeit wird sich zeigen, ob der Schulgleiter den Bauvorschriften und den vorgeschriebenen Flugeigenschaften entspricht.

Wir gliedern die Fertigmontage in zwei Abschnitte:

I.

- a) Vorbereitungsarbeiten zur Fertigmontage
- b) Säubern der Bolzen und Beschläge
- c) Farbige Kennzeichnung
- d) Zusammenbau der Baugruppen
- e) Wiegen der Teile
- f) Aufrüsten
- g) Kontrolle des Werkstattleiters

II.

- a) Ermittlung des Schwerpunktes
- b) Ermittlung der Schwingungszahl
- c) Abnahme durch den TAK-Beauftragten

I.

a) Vorbereitungsarbeiten zur Fertigmontage

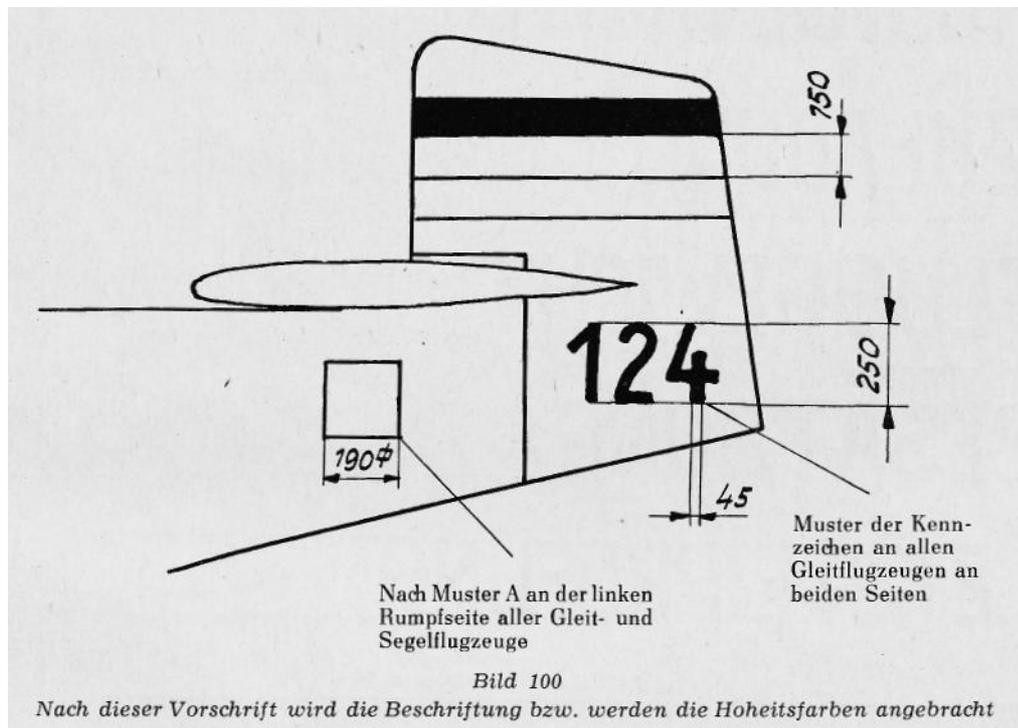
Die Vorbereitungsarbeiten zur Fertigmontage sind im allgemeinen die gleichen wie bei der Rohbaumontage. Wir legen uns auf dem Montagetisch die erforderlichen Werkzeuge bereit. Auch müssen wir uns eine gute Dezimalwaage, die wir dann zum Auswiegen der einzelnen Teile brauchen, ausleihen.

b) Säubern der Bolzen und Beschläge

Bevor wir mit dem Anschließen der Ruder beginnen, müssen wir alle Anschlußbeschläge und Anschlußbolzen reinigen und fetten, darin diese sind durch das Bespannen und Lackieren verkrustet. Besonders trifft das auf Seilrollen, Rudergelenke und Spannschlösser zu. Als Schmierstoff werden Wasserpumpenfett, Vaseline oder ähnliche Schmiermittel verwendet.

c) Farbige Kennzeichnung

Diese Arbeit verteilt sich auf mehrere Abschnitte der Fertigmontage. Wir müssen sie aber schon jetzt erwähnen, da wir das Seitenruder mit den Hoheitsfarben der Republik vor dem Anschließen versehen. Auch das Schriftfeld für den Gitterrumpf ist, wie das Bild 100 und 101 zeigt, vorher am Gitterrumpf anzubringen.



Ebenfalls bringen wir mit schwarzer Farbe die drei Peilmarken (Tragflügel und Spannturm) an. Diese drei Peilmarken dienen uns bei jeder Montage zur richtigen Einstellung der V-Form. Sie müssen, wenn man in Richtung der Querachse an der oberen Vorderkante der Tragflügel entlang peilt, mit der Spannturmpeilmarke zusammen eine Gerade bilden. Bild 102 zeigt, wo die Peilmarken anzubringen sind.

Alle weiteren farbigen Kennzeichnungen werden erst im Laufe der weiteren Montagearbeiten vorgenommen. Es handelt sich um die Seilanschlüsse der einzelnen Ruder. Sie werden deshalb erst nach dem Anschluß farblich gekennzeichnet, um unbedingt ein Verwechseln der Anschlüsse zu verhindern. Der Übersicht halber wollen wir aber schon jetzt die farbige Kennzeichnung vollständig behandeln. Auf Bild 104 ist genau zu ersehen, mit welchen Farben die einzelnen Ruder- bzw. Seilanschlüsse gekennzeichnet werden. Wir streichen nicht nur die Ruderantriebshebel, sondern auch die an ihnen angeschlossenen Seilenden einschließlich der Spleißlänge an. Bildet den Anschluß ein Spannschloß, so ist ebenfalls das ganze Spannschloß farblich anzustreichen.



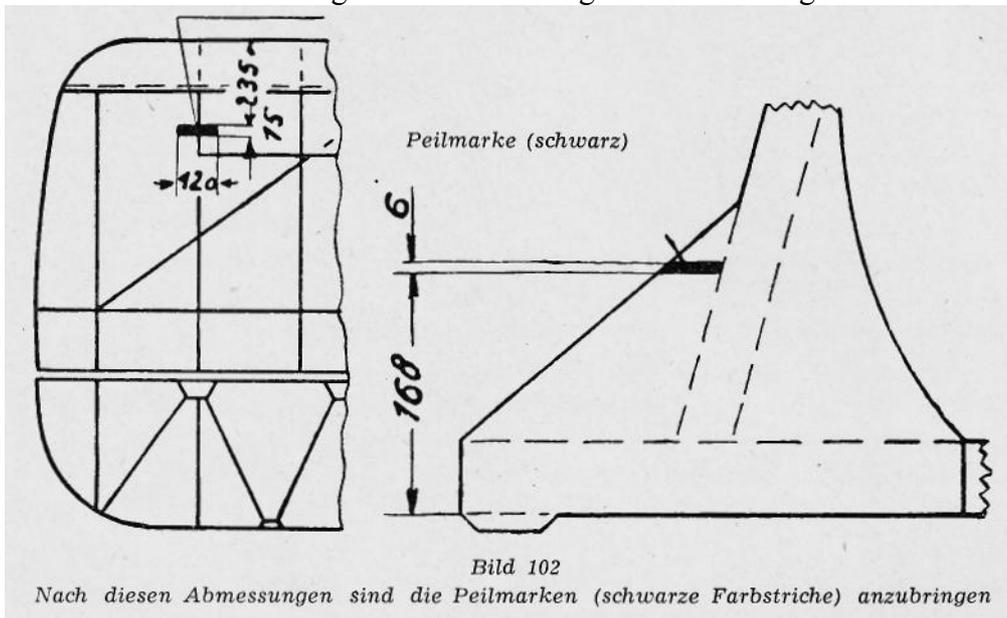
Auf Bild 105 ist nochmals genau zu ersehen, wie der Quersteuerhebel des Handsteuers an den vier Anschlußstellen farbig zu kennzeichnen ist.

Weiterhin sind alle bei der Montage zu lösenden Bolzen an ihrem Griff oder Kopf durch rote Farbe kenntlich zu machen. Es sind dies:

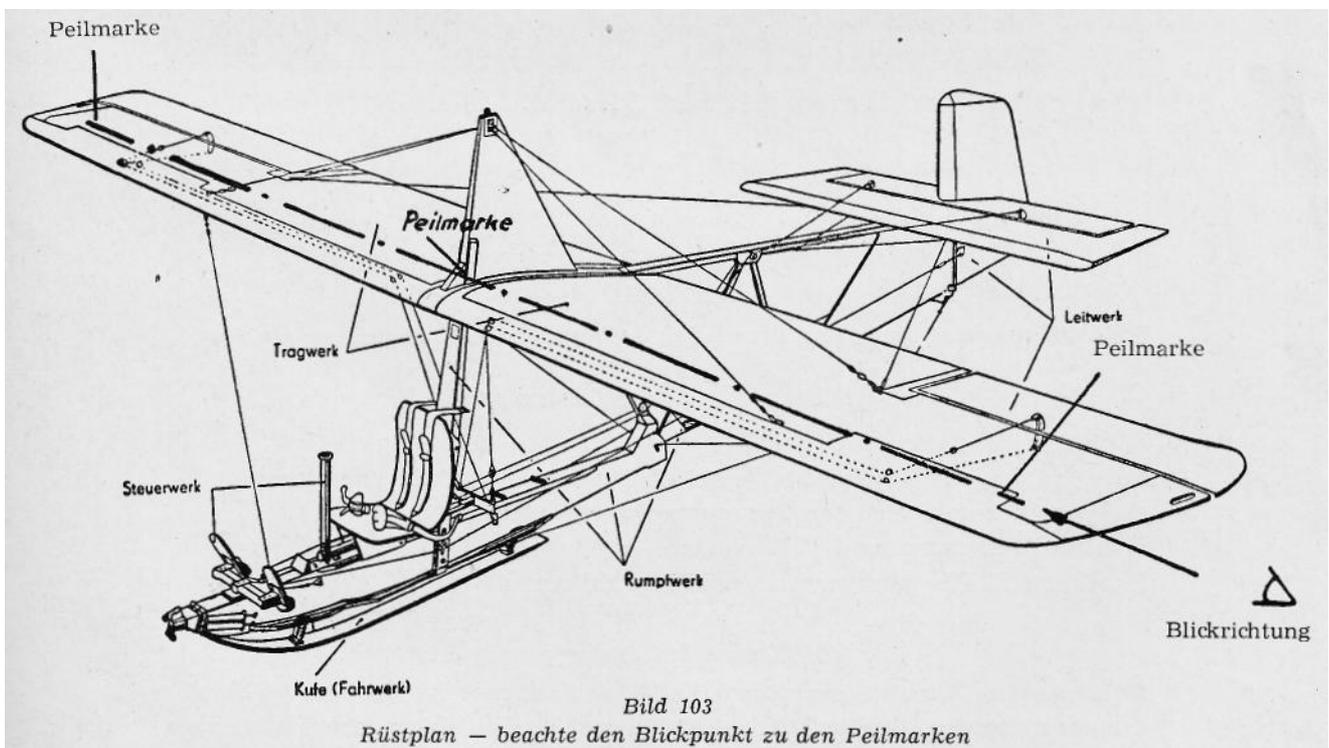
1. Flügelverspannung: 10 Knebelbolzen.
2. Gitterrumpfverspannung: 4 Knebelbolzen.
3. Steuerleitung: 4 Splintbolzen am Quersteuerhebel des Handsteuers,
4 Splintbolzen am Höhenruderantriebshebel,
4. Höhenflosse: 1 Knebelbolzen am hinteren Befestigungsbeschlag,
1 Knebelbolzen mit Feder auf der Oberseite der Flosse,
2 Knebelbolzen oben an der Strebe.
5. Gitterrumpf: 2 Knebelbolzen zur Verbindung des Gitterrumpfes mit dem Spannturm (diese beiden Bolzen werden nur im besonderen Fall gelöst).

Nach Beendigung der Schwerpunktermittlung erfolgt auf den Keilleisten unter dem Kufenkastenuntergurt eine Markierung des Rüstgewichtsschwerpunktes mit der Bezeichnung RGS (Rüstgewichtsschwerpunkt).

Den Abschluß der Kennzeichnung bildet das Anbringen der Zulassungsnummer



am Seitenruder. Sie kann aber erst nach Aushändigung des Bordbuches mit der Zulassung erfolgen. Die Meßgröße der Zahlen ist aus Bild 100 ersichtlich. Ebenfalls



müssen nach Aushändigung des Bordbuches die Eintragungen im Schriftfeld, soweit erforderlich, vorgenommen werden.

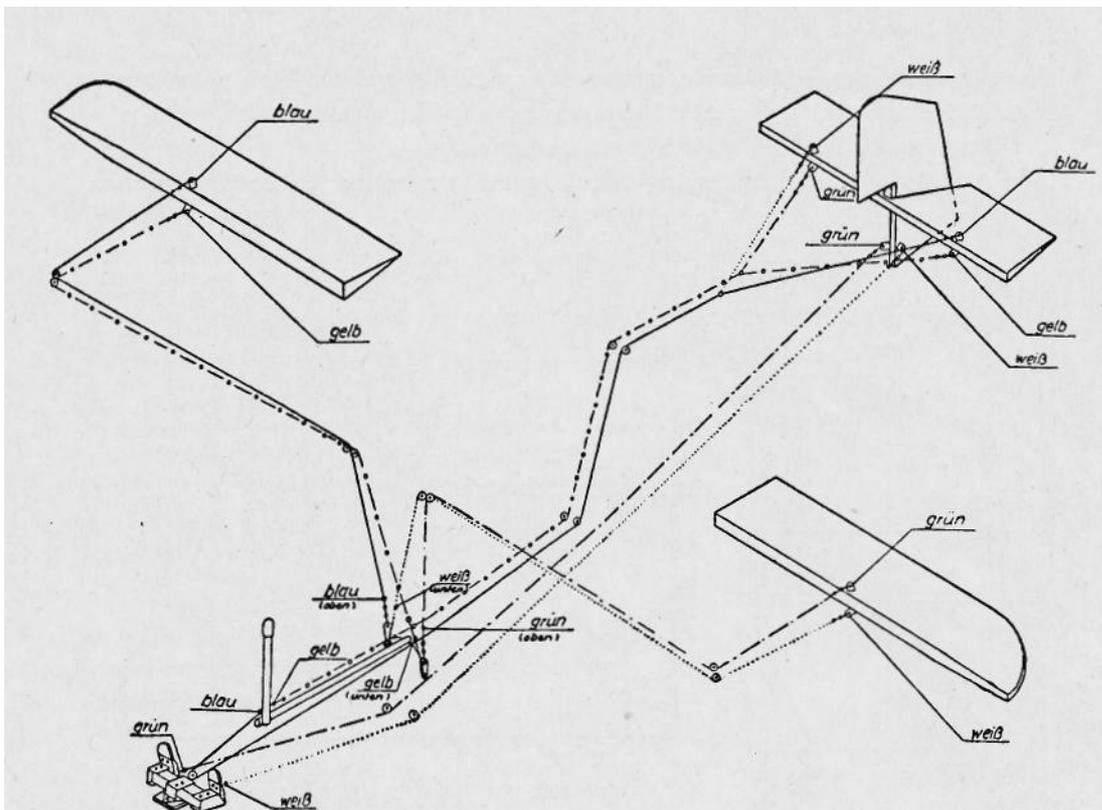


Bild 104

Beachte genau, wo und mit welcher Farbe die Seilanschlüsse gekennzeichnet werden.

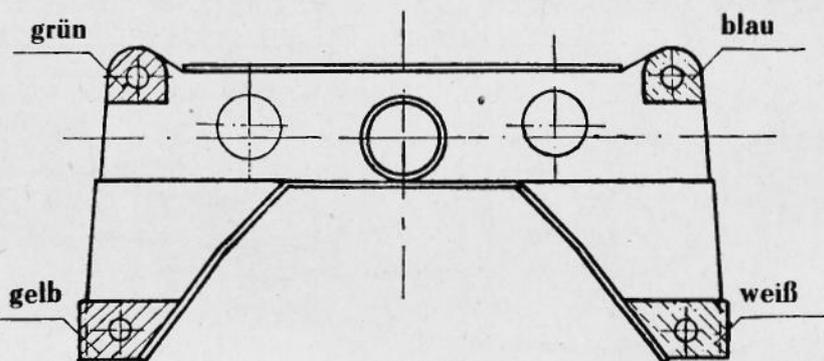


Bild 105

Farbige Kennzeichnung des Quersteuerhebels des Handsteuers in Flugrichtung gesehen

d) Zusammenbau der Baugruppen

Es sind zu montieren:

1. Die Querruder an die Flügel (auch die Steuerseile werden angeschlossen).
2. Der Gitterrumpf an den Spannturm (ohne Seitenruder).
3. Das Höhenruder an die Höhenflosse. Dabei sind alle Bolzen vorschriftsmäßig zu sichern.

e) Wiegen der Baugruppen

Bevor wir den SG aufrüsten, müssen die Teile einzeln gewogen werden. An Hand der nachstehenden Tabelle können wir überprüfen, ob wir zu schwer oder zu leicht gebaut haben. Beim Auflegen der Teile auf die Waage ist die größte Vorsicht zu üben, damit keine Beschädigungen der Flugzeugteile eintreten. Gewöhnlich legt man Filz oder Wellpappe unter. Die Teile müssen natürlich frei auf der Waage liegen, da sonst falsche Gewichtsergebnisse herauskommen.

Das Rüstgewicht des SG kann zwischen 95 bis 120 kg liegen. Im Mittel liegt das Rüstgewicht

meist bei 107,5 kg und gliedert sich wie folgt auf die einzelnen Baugruppen auf:

Spannturm und Gitterrumpf	51,5 kg
Höhenleitwerk mit Streben	6,8 kg
Seitenruder	1,5 kg
Linker Tragflügel mit Querruder	23,5 kg
Rechter Tragflügel mit Querruder	23,5 kg
Spaltverkleidung	0,7 kg

Die Gewichtsangaben sind Annäherungswerte.

f) Aufrüsten

Nachdem alle Teile gewogen sind, bringen wir das Seitenruder am Gitterrumpf an. Auch die dazugehörigen Steuerseile werden angeschlossen und gesichert. Das weitere Aufrüsten geschieht in der gleichen Reihenfolge wie bei der Rohbaumontage. Kleine Differenzen in der Verspannung und in den Ruderausschlägen müssen sofort durch Nachstellen der Spanschlösser beseitigt werden.

Dabei darf man keinesfalls das Nachsichern der Spanschlösser vergessen.

Die V-Form des Tragflügels wird, wie schon erwähnt, mit Hilfe der Peilmarken genau ermittelt (siehe nochmals Bild 103).

Nachdem der SG fertig aufgerüstet ist, muß die farbige Kennzeichnung, wie sie im Punkt C beschrieben ist, vorgenommen werden.

g) Kontrolle des Werkstattleiters

Das fertig aufgerüstete Flugzeug hat nun der Werkstattleiter nochmals persönlich zu überprüfen. Sein Hauptaugenmerk muß er darauf richten, daß alle Sicherungen vorschriftsmäßig angebracht sind, die Steuerung leicht geht und kein Spiel aufweist und daß die farbige Kennzeichnung der Seilanschlüsse richtig ist. Hat der Werkstattleiter die Kontrolle gewissenhaft durchgeführt und eventuelle Fehler beseitigen lassen, so fordert er vom Bezirk den TAK-Beauftragten zur Fertigabnahme an, mit dem er gemeinsam die Schwerpunktwägung und die Ermittlung der Schwingungszahl vornimmt.

II.

a) Ermittlung des Schwerpunktes

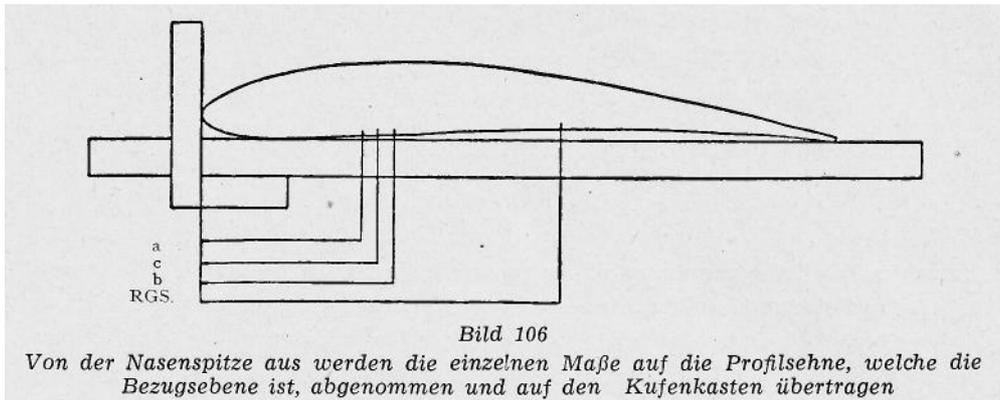
Die Schwerpunktlage beeinflusst die Flugeigenschaften erheblich: Zu große Schwerpunktvorlage führt zu starker Kopflastigkeit, zu große Schwerpunktrücklage führt zu gefährlichen Eigenschaften (Abkippen, Trudeln). Gerade da der Gewichtsausgleich für verschiedene Führergewichte immer mit Ungenauigkeit verbunden ist, soll die Schwerpunktwägung mit größter Sorgfalt erfolgen.

Die Schwerpunktwägung ist am unbemannten Flugzeug vorzunehmen (Rüstgewichtsschwerpunkt). Fehler durch ungenaue Ermittlung des Führergewichts u. ä. sind hierdurch ausgeschaltet. Die Lage des Rüstgewichtsschwerpunktes ist abhängig vom Rüstgewicht festzulegen, und zwar muß er um so weiter nach hinten liegen, je leichter das Flugzeug ist, so daß die vorgeschriebene Fluggewichtsschwerpunktlage eingehalten wird (siehe nachstehende Tabelle unter RGS). Die Nachprüfung der Normallage bei 70 kg Führergewicht kann nachträglich vorgenommen werden, ist jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Das Auswägen des Segelflugzeuges zur Ermittlung des Schwerpunktes geschieht folgendermaßen :

Das ermittelte Gewicht aller Flugzeugteile (Rüstgewicht) gibt uns auf Grund der Tabelle die

Rüstgewichtsschwerpunktlage in Millimeter hinter der Flügelvorderkante an. Diese Meßpunkte übertragen wir auf den Meßwinkel (Winkel und Richtsheit), wie es auf dem Bild 106 zu ersehen ist.



Auf die zwei Meßklötzchen, die wir bereits bei der Rohbaumontage so abgerichtet hatten, daß sie mit der Profilsehne eine Parallele bilden, setzen wir eine Wasserwaage und heben den Gitterrumpf so hoch, bis die Libelle der Wasserwaage in der Mitte steht. An einen Außenflügel hält ein Kamerad den Schulgleiter um seine Längsachse in der Waage.

In dieser Stellung wird die Profilsehne auf ihre Horizontallage kontrolliert, um anschließend mittels Richtsheit, Winkel und Lot die einzelnen Meßpunkte auf das Spannturmunterteil herunter zu loten und diese Punkte durch Striche und Buchstaben zu kennzeichnen.

FGS = Fluggewichtsschwerpunktlage (hinter Flügelvorderkante):

a größtzulässige Vorlage	25 v. H. = 400 mm
b größtzulässige Rücklage	30 v. H. = 480 mm
c Normallage bei 70-kg-Führer	27,5 v. H. = 440 mm

RGS = Rüstgewichtsschwerpunktlage (hinter Flügelvorderkante):

Rüstgewicht kg	Schwerpunktlage (mm)
95	950
100	925
105	900
110	880
115	860
120	845

Zwischenwerte entsprechend.

Zulässige Abweichung ± 10 mm.

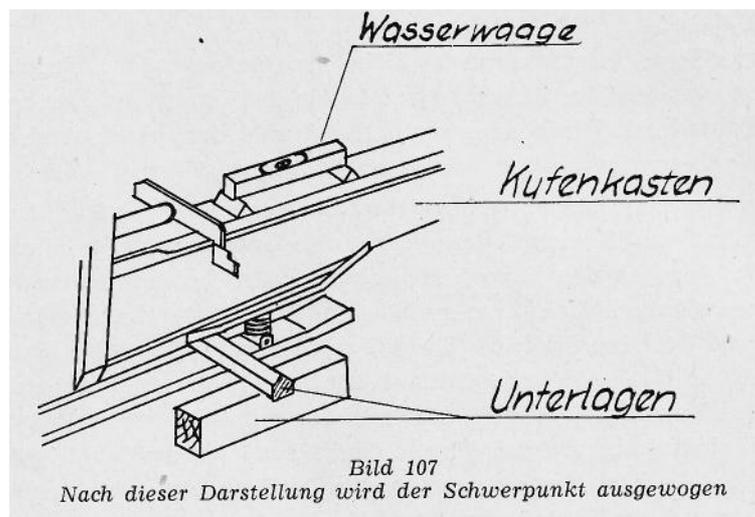
Trimmung

Führergewicht (kg)	Anzahl der Trimmgewichte
75-85	2 hinten
65-75	0
55-65	2 vorn
45-55	4 vorn

Größe eines Trimmgewichtes 2,6 kg (40 x 265 lang).

Bekleidung (Winterbekleidung) berücksichtigen.

Nun wird die Maschine an diesem heruntergeloteten Punkt (RGS), wie es Bild 107 zeigt, unterbockt.



Der SG (unbemannt) wird jetzt an seinem angezeichneten Schwerpunkt auf die Waagescheide gerückt, um eventuelle Kopf- oder Schwanzlastigkeit festzustellen. Dabei muß die Maschine wieder um die Längs- und Querachse genau waagrecht gehalten werden.

Man läßt jetzt die Maschine um die Querachse pendeln. Neigt sie sich nach dem Gitterrumpf, so ist sie schwanzlastig, neigt sie sich nach dem Starthaken, so ist sie kopflastig. Die in der Tabelle angegebenen zulässigen Abweichungen von 10 mm können ausgenutzt werden.

Kopf- oder Schwanzlastigkeit muß durch Ausgleichgewichte ausgetrimmt werden (nicht zu verwechseln mit den im Flugbetrieb verwendeten Trimmgewichten). Bei Kopflastigkeit wird das Ausgleichsgewicht zwischen Gitterrumpf und Seitenruder fest angebracht und bei Schwanzlastigkeit an der Spitze der Kufe. (Das Anbringen der Ausgleichgewichte ist aus den Fertigungsunterlagen zu ersehen.)

b) Ermittlung der Schwingungszahl

Bei jedem neugebauten Segelflugzeug wird die Schwingungszahl der Tragflügel gemessen. Sie gibt uns überschlägig aber sicher an, ob die Tragflügel die geforderte Festigkeit aufweisen. Deshalb ist es auch nach harten Landungen, nach Tragflügelreparaturen oder bei Alterserscheinungen der Maschine notwendig, immer die Schwingungszahl zu kontrollieren.

Da die Schwingungszahlen, selbst bei gleichen Flugzeugtypen, auf Grund von Feuchtigkeitseinflüssen oder Trockenheit, schwanken, sind für die einzelnen Typen Schwingungszahlenbereiche festgelegt. Stellen wir eine zu niedrige Schwingungszahl fest, so ist damit zu rechnen, daß beim Bau Fehler begangen wurden oder bei harten Landungen zumindest eine Holmbeschädigung vorliegt. Der erforderliche Schwingungszahlenbereich des SG 38 liegt

bei max. 350 Schwingungen/min.

bei min. 230 Schwingungen/min.

Als Mittelwert gelten 300 Schwingungen/min.

Die Schwingungszahl der Tragflügel wird auf folgende Weise ermittelt: Der aufgerüstete SG wird frei auf eine feste Bodenunterlage gestellt, wobei die Kufe, um ihr Mitschwingen zu verhindern, durch einen Zwischenklotz blockiert wird. Der Sitz wird durch ein Gewicht oder einen Kameraden beschwert.

Am Tragflügelrandbogen wird ein harter Pappstreifen in einer Länge von 400 und einer Breite

von 200 mm seitlich, ähnlich einer Endscheibe, mit zwei kleinen Nägeln befestigt.

Mittels einer Latte, in welcher in der Höhe des Randbogens ein Bleistift durchgesteckt ist, werden die Schwingungen in einer Zickzacklinie auf den Pappstreifen übertragen. Wir können somit die Anzahl der Schwingungen an den Zacken (die oberen Spitzen) genau ablesen (zusammenzählen).

Setzt dann der Bauprüfer an dem anderen Flügelende die Tragflügel in Schwingungen, führt ein Kamerad den durch die Latte gestützten Bleistift auf Kommando vorn an den Pappstreifen und schiebt ihn langsam nach hinten, so daß die erwähnte Zickzacklinie entsteht. Auf das zweite Kommando des Bauprüfers zieht der Kamerad den Bleistift wieder weg. Die Schwingungsdauer wird meist auf 15 Sekunden beschränkt. Die Anzahl der am Pappstreifen aufgezeichneten Schwingungen wird jetzt mit vier multipliziert, und wir erhalten somit die Schwingungszahl pro Minute. Das Schwingen der Tragflügel ist eine Gefühlssache. Es darf nur ganz wenig Kraft angewendet werden, denn sonst bekommt man falsche Werte heraus. Der Flügel muß sozusagen in sich schwingen. Die ermittelte Schwingungszahl wird dann vom Bauprüfer mit den anderen Daten im Fertigprüfbericht eingetragen.

c) Abnahme durch den TAK-Beauftragten

Sind alle Arbeiten verrichtet und eventuelle Beanstandungen behoben, so stellt der TAK-Beauftragte den Fertigprüfbericht in zweifacher Ausfertigung aus. Der eine Prüfbericht wird dann zusammen mit dem Rohbauprüfbericht in die Lebenslaufakte eingehftet. Der TAK-Beauftragte beantragt mit seinem Rohbau- und Fertigprüfbericht beim Ministerium des Innern, Abteilung Flugsport, die Zulassungsnummer und das Bordbuch. Nach Übersendung des Bordbuches und der Zulassungsbescheinigung muß die Zulassungsnummer nach Bild 100 am Seitenruder angebracht werden.

Ehe nun das Flugzeug dem Fluglehrer zur Ausbildung übergeben wird, sind alle Beschlagteile, Seile und Anschlußbolzen zu fetten.

UNTERRICHTSTHEMA 5

Das Bespannen von Gleit- und Segelflugzeugen

1. Einleitung
2. Das Konservieren
3. Das Bespannen
 - a) Der Bespannstoff
 - b) Das Zusammennähen des Bespannstoffes
 - c) Das Auftragen des Klebelackes
 - d) Das Aufziehen des Stoffes
 - e) Wo werden Zackenbänder und Rosetten angebracht?
 - f) Das Auftragen des Spannlackes

1. EINLEITUNG

Nachdem die Rohbauprüfung stattgefunden hat und alle evtl. Beanstandungen behoben wurden, rüsten wir unser Flugzeug ab. Dabei müssen wir die Streben mit „rechts“ und „links“, „oben“ und „unten“ kennzeichnen. Ebenso achten wir darauf, daß die Anschlußbolzen nicht verbummelt werden.

Man steckt sie am besten in die Anschlüsse hinein und sichert sie provisorisch. Nun werden alle Anschlüsse und drehbaren Teile wie Seilrollen, Rudergelenke usw. nochmals eingefettet, damit sie bei den weiteren Arbeitsgängen nicht durch Lacke und Farben verschmiert werden. Jetzt können wir uns auf die letzten Arbeitsgänge vorbereiten. Dabei dürfen wir nicht glauben, daß das Konservieren, Bespannen und Lackieren des Segelflugzeuges eine untergeordnete Rolle spielt.

Diese Arbeiten müssen genauso präzise und gewissenhaft durchgeführt werden wie alle vorhergegangenen, denn von diesen Arbeiten ist die Flugsicherheit nicht minder abhängig.

Würden wir unsere Flugzeugteile nicht innen konservieren, so würden sie bald durch das sich bildende Kondenswasser oder durch sonstiges Eindringen von Feuchtigkeit schimmeln und faulen. Ebenso muß die Bespannung selbst sicher und fest angebracht sein, denn von ihr werden die meisten Luftkräfte aufgenommen und auf die Rippen und Holme übertragen. In viel höherem Maße trifft dies auch auf die Imprägnierung zu, denn die Außenflächen sind den Witterungseinflüssen noch viel mehr ausgesetzt.

Aus all diesen Gründen ist es auch nicht gleichgültig, welche Materialien, wie Konservierungslack, Bespannstoff, Spannlack usw., wir verwenden. Auch für diese Werkstoffe sind bestimmte Eigenschaften erforderlich, um die Flugsicherheit zu gewährleisten.

2. DAS KONSERVIEREN

Wenn wir von der Innenkonservierung nach der Rohbaumontage sprechen, dann setzen wir voraus, daß alle zu beplankenden Innenteile, wie Flügelnasen oder sonstige geschlossenen Bauteile und ebenso die Teile, wo Beschläge montiert sind, bereits vorher konserviert wurden. Jetzt kommt es darauf an, alle sichtbaren Innenteile zu konservieren.

Hierzu wird ein farbloser Zelluloselack (Nitro) für Innenanstrich verwendet. Andere Lacke sind hierzu nicht zulässig.

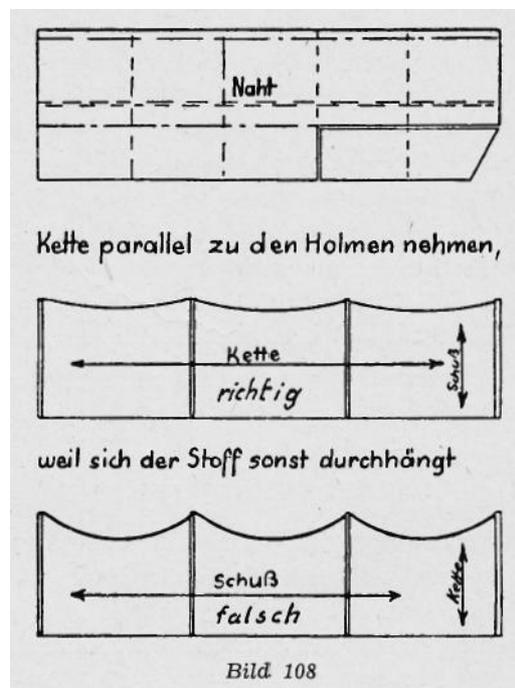
Die Innenkonservierung kann nun auf zwei Arten vorgenommen werden, und zwar einmal mittels Spritzverfahren, wobei der Lack etwas verdünnt werden muß, oder durch einfaches Anstreichen mit dem Pinsel. Das Spritzverfahren sollte man nur anwenden, wenn ein auf diesem Gebiet erfahrener Kamerad vorhanden ist, denn die richtige Einstellung und Handhabung der Spritzanlage erfordert Spezialkenntnisse.

Es versteht sich, daß beim Auftragen des Lackes von Hand nur kleine Pinsel in Anwendung kommen können, damit wir die Ecken ebensogut wie die anderen Teile konservieren können. Es sei hier noch bemerkt, daß es nichts schadet, wenn man versehentlich den Außenteilen, wo später der Klebelack aufgetragen wird, mit dem Innenkonservierungspinsel zu nahe gekommen ist, denn der NitroInnenlack beeinträchtigt nicht die Klebekraft des Nitro-Klebelackes. Sind wir mit der Innenkonservierung fertig, so kontrollieren wir nochmals, ob auch keine Stellen vergessen wurden.

3. DAS BESPANNEN

a) Der Bespannstoff

Der zu verwendende Bespannstoff für Gleit- und Segelflugzeuge muß gewisse Bedingungen in bezug auf Gewicht, Festigkeit, Oberflächenglätte und Spannlackverbrauch erfüllen. Deshalb kann man nicht jeden handelsüblichen Stoff dazu verwenden. Er wird in der Regel zentral beschafft und den Lehrgruppen nach Vorlage des Rohbauprüfberichtes zugesandt. Der Bespannstoff wird in Ballen geliefert und liegt in Breiten von 900 bis 1200 mm. Die Richtung längs der Stoffbahn nennt man „Kette“ und die querliegende wird mit „Schuß“ bezeichnet. Dies ist für das Bespannen und evtl. Zusammennähen von großer Wichtigkeit. Wir müssen nämlich darauf achten, daß der Schuß immer in der Flugrichtung liegt, denn die „Kette“ ist weniger dehnbar und verhindert somit ein zu tiefes Einfallen des Stoffes zwischen den Rippenfeldern.



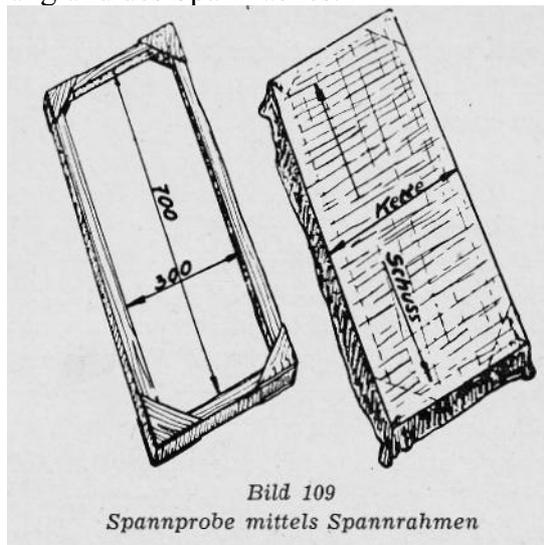
Die beiden Ränder der Stoffbahn nennt man Webekanten. Diese werden vor dem Bespannen durch Anschneiden und Abreißen entfernt. Hierdurch erreichen wir, daß einmal der Stoff gleichmäßig gespannt werden kann und zum anderen wird durch die entstandene kleine Franse eine bessere Klebeverbindung geschaffen.

Das Gewicht des Stoffes beträgt für 1 m² 100 g.

Die Dichte des Stoffes beträgt in Schuß und Kette 40 Fäden auf einen cm^2 .

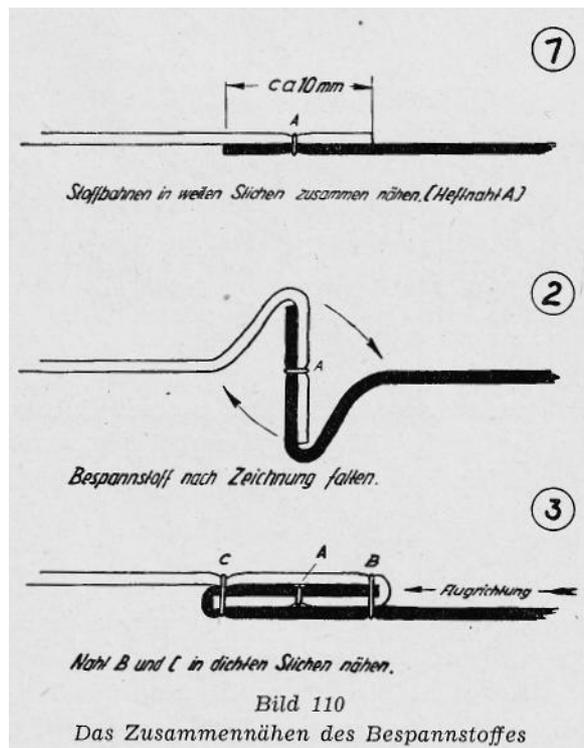
Die Reißfestigkeit muß auf 1 m Breite mindestens 700 kg betragen. Der Stoff muß vollkommen fehlerfrei sein und nach viermaligem Anstrich mit Spannlack eine glatte Oberfläche aufweisen. Bei der Verwendung von Bespannstoff muß man noch darauf achten, daß er frei von Appretur (Stärke) ist, denn sonst kann der Spannlack nicht richtig eindringen und infolgedessen erreichen wir keine Spannung. Die Appretur des Stoffes kann durch Ausbrühen beseitigt werden.

Es ist ratsam, ehe mit dem Bespannen begonnen wird, eine Spannprobe vorzunehmen. Hierbei können nicht nur die Eigenschaften des Stoffes geprüft werden, sondern auch die des Klebelackes, der Verdünnung und des Spannlackes.



b) Das Zusammennähen des Bespannstoffes

Wie schon erwähnt, liegen die Stoffbreiten bei 900 und 1200 mm. Daraus ergibt sich z. B. bei SG-Flächen, daß die Bahnen in der Breite zusammengenäht werden müssen, denn die Flächen des SG sind bekanntlich breiter. Auch dieses Zusammennähen muß nach den Bauvorschriften für Segelflugzeuge nach einem der Sicherheit entsprechend festgelegten Verfahren erfolgen, denn die Naht muß mehr Festigkeit haben als der Bespannstoff selbst. Dies zeigt Bild 110 in drei Folgen.

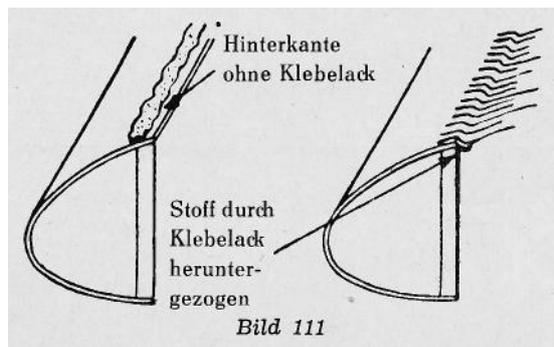


Es versteht sich, daß das Zusammennähen nur mit der Maschine ausgeführt werden kann, um die notwendige Stichdichte zu erreichen. Es ist nur festes Nähgarn zu verwenden. Weiterhin ist zu beachten, daß bei Stoffbahnen, die für Tragflächen genommen werden, nur Kette auf Kette genäht werden darf, denn bei einer Naht in Schußrichtung würde der Stoff zwischen den Rippenfeldern auf Grund der ungleichmäßigen Dehnung zu viel einfallen. Dies trifft jedoch bei nichtgewölbten Flächen nicht zu. Es kann hier auch in Schußrichtung zusammengenäht werden.

c) Das Auftragen des Klebelackes

Klebelack wird unverdünnt und überall dort aufgetragen, wo der Stoff angeklebt werden muß, also am Holm, an den Rippen und an der Endleiste. An Diagonalen wird kein Klebelack aufgetragen, weil dort auch der Stoff nicht angeklebt wird. Besteht jedoch z. B. ein Leitwerk nur aus Diagonalrippen, so muß dort der Stoff angeklebt werden. In Richtung des Hauptholmes ist eine Klebebreite von 20 bis 25 mm erforderlich, deshalb muß der Klebelack auch in dieser Breite aufgetragen werden. Dieses Maß gilt für alle Klebeflächen, wo die vorbeiströmende Luft zuerst angreift. Auch bei allen seitlichen Abschlüssen (Flügelwurzel und Flügelende) muß diese Breite eingehalten werden, da hier die größten Beanspruchungen auftreten. Bei den Leitwerken wird der Stoff, da die Holme sehr schmal sind, noch etwa 10 mm um die Kante geklebt.

Um ein sauberes und gleichmäßig breites Auftragen zu erreichen, zeichnet man sich am besten mit einer Leiste von 25 mm die Klebebreite auf (Bleistift). Beim Auftragen des Klebelackes ist bei den Holmen darauf zu achten, daß der Klebelack nicht bis an den Innenrand heran aufgetragen wird, da sich sonst der Stoff nachher beim Ankleben einzieht und unnötigen Luftwiderstand hervorrufen würde.



Nachdem der Klebelack gut eingetrocknet ist, muß ein zweiter Auftrag erfolgen. Wenn der Klebelack dünn angeliefert wurde, so ist ein dreimaliges Auftragen erforderlich.

d) Das Aufziehen des Stoffes

Bevor wir mit dem Aufziehen des Stoffes beginnen, reinigen wir erst die Oberseiten der Arbeitsböcke, da es sonst Flecken in der Bespannung gibt. Dann legen wir alle zu bespannenden Teile so auf die Böcke, daß die Unterseiten nach oben zu liegen kommen, denn alle Teile müssen zuerst auf der Unterseite bespannt werden. Dies ist notwendig, damit wir die Verstärkungsringe für die Wasserlöcher, die dann auf der inneren Unterseite angeklebt werden müssen, anbringen können. Zum anderen würden wir bei stark gewölbten Flächen, wo der Stoff von innen angenäht werden muß, den Nähvorgang unmöglich machen. Hinzu kommt noch, daß der Stoffabschluß an der Endleiste sauberer wird, wenn die obere Bespannung, die ja auf die Unterseite herumgeklebt wird, die untere verdeckt.

Wenn nun der Klebelack hart geworden ist, legen wir den Stoff auf die Fläche. Dabei achten wir darauf, daß die Naht so zu liegen kommt, daß sie dem Luftstrom den geringsten Widerstand bietet.



Nun wird der Stoff am Vorderhalm der Flügelwurzel mit einer Reißzwecke oder Heftnadel angeheftet und ein Stück von etwa 8 cm in Holmrichtung mit Verdünnung angeklebt. Dabei wird die Verdünnung mittels Pinsel auf den Stoff aufgetragen und mit dem Handballen durchgerieben. Nach etwa fünf Minuten Trockenzeit ist dann der Stoff fest angeklebt, und wir können dann die Vorderseite der Bahn über die ganze Flächenlänge bis zum Randbogen spannen und dort wiederum festheften. Nun kleben wir den Stoff längs des Holmes fest (mit Verdünnung durchreiben), und zwar so, daß entsprechend dem Klebelackauftrag eine gerade Kante entsteht.

(1. Arbeitsfolge)

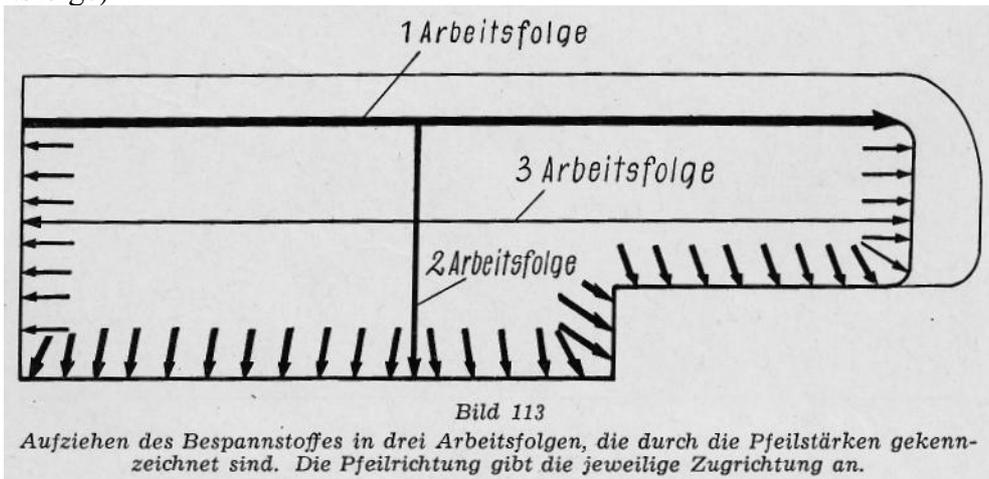
Ist nun diese Vorderseite trocken, so beginnen wir in der Mitte der Fläche den Stoff in Richtung Endleiste zu spannen und heften ihn fest. Jetzt spannen wir den Stoff von der Mitte aus Hefte für Hefte nach rechts und links über die ganze Endleiste bzw. den Querruderholm entlang.

(2. Arbeitsfolge)

Erst jetzt werden die Stirnseiten in Richtung Flügelwurzel und Randbogen gespannt und

ebenfalls angeheftet.

(3. Arbeitsfolge)



Nun werden die Kanten mit Verdünnung durchgerieben.

Diese Arbeitsweise, wie sie hier in drei Arbeitsfolgen erläutert wurde, gibt die Gewähr, daß der Stoff entsprechend dem Gewebe gleichmäßig gespannt wird.

Anschließend legen wir zwischen die Rippenfelder Beschwerungsklötzchen, so daß die Bespannung auf den Rippen aufliegt. Dabei legen wir unter die Beschwerungsklötzchen etwa 250 mm breite Furnier- oder Pappstreifen, damit die Belastung gleichmäßig verteilt und der Stoff nicht beschmutzt wird. (Bei einholmigen Tragflächen ist es notwendig, daß die Endleiste vor dem Beschweren unterbockt wird.)

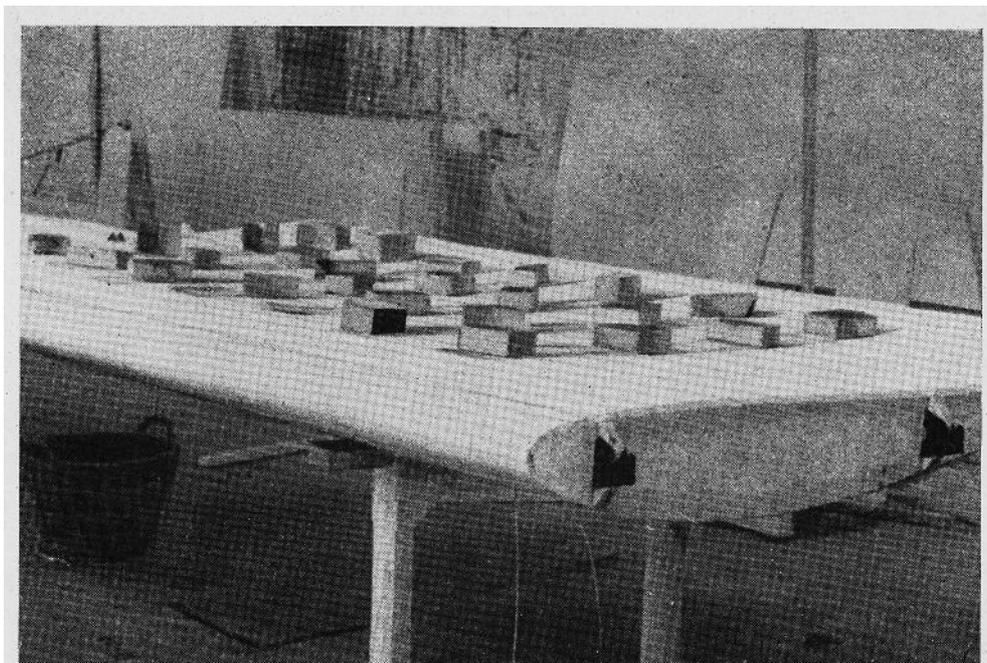


Bild 115

Das Beschweren der Fläche vor dem Durchreiben der Rippen

Nun schneiden wir mit einer Rasierklinge die Seil- und Beschlagdurchlässe ein und ziehen sogleich die Seile durch. Jetzt können wir auch mit dem Durchreiben der Rippen beginnen. Nach etwa 15 Minuten kann dann die Beschwerung entfernt werden. Anschließend beschneiden wir mit einer Rasierklinge die Ränder und kleben, wenn nötig, mit Klebelack nach, so daß wir einen sauberen Abschluß erhalten. Dabei wird die Endleiste nochmals mit Klebelack versehen, denn die Stoffbahn der Flügeloberseite muß ja nachher ebenfalls festgeklebt werden.

Jetzt wird die Tragfläche umgewendet, und nun müssen die Verstärkungsringe für die Wasserlöcher angebracht werden. Die Verstärkungsringe sind dünne Sperrholzscheiben mit einem Durchmesser von etwa 20 mm und einer Innenbohrung von 6 mm (ähnlich einer Unterlegescheibe). Die Verstärkungsringe werden nach einem bestimmten und zweckentsprechenden System überall dort angeklebt, wonach beim aufgerüsteten Segelfflugzeug das Kondenswasser gut ablaufen kann.

Dies sind immer die Ecken an der unteren Bespannung, wo die Endleiste mit der Rippe verbunden ist, und zwar auf der Seite in Richtung des Außenflügels.

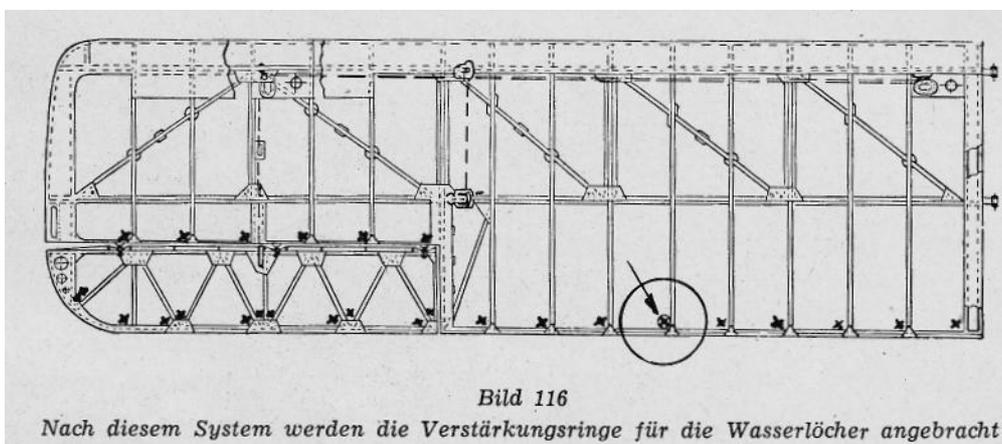
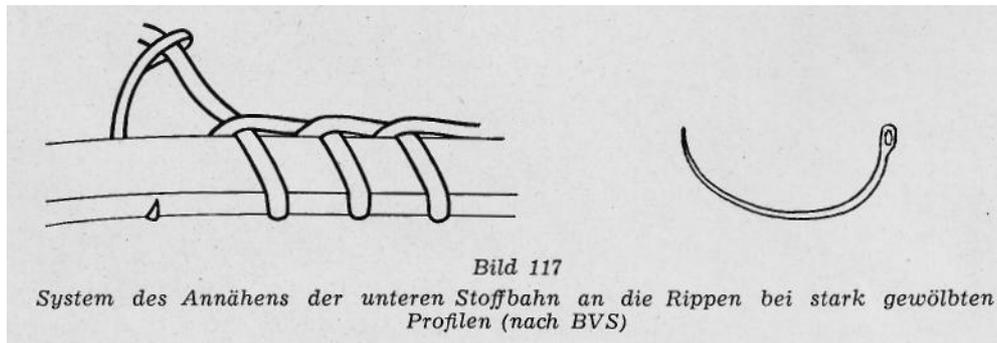


Bild 116

Nach diesem System werden die Verstärkungsringe für die Wasserlöcher angebracht

Dieses System gilt für alle Segelfflugzeugtypen, gleich, ob es sich um eine Tragfläche oder ein

Höhenleitwerk handelt. Wenn diese Arbeit beendet ist, wird der Bespannstoff angenäht (nur bei stark gewölbten Profilunterseiten wie Baby Hb). Dies geschieht mit einer gebogenen dünnen Nähnadel und festem Hanfzwirn. Der Abstand der Stiche beträgt 20 bis 25 mm. Die BVS schreiben auch hier ein einheitliches System vor.

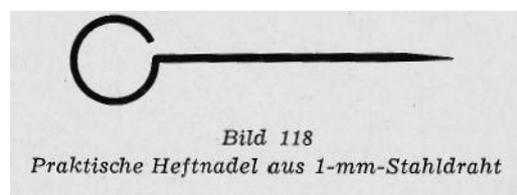


Bevor wir nun mit der Bespannung der Flügeloberseite beginnen, suchen wir erst die Bauteile nach Fremdkörpern ab. Erst jetzt können wir mit dem Bespannen der Oberseite anfangen. Dies geschieht auf dieselbe Art wie bei der Flügelunterseite, jedoch mit dem Unterschied, daß wir die Bespannung nicht beschweren brauchen.

Das Abschneiden des Bespannstoffes an der Endleiste muß hier mit der Schere vorgenommen werden, da wir mit der Rasierklinge die untere Bespannung verletzen oder gar durchschneiden würden.

Alle abstehenden Ränder werden nun nochmals gut nachgeklebt. Nach dieser Bespannmethode werden auch alle Leitwerke und Querruder bespannt.

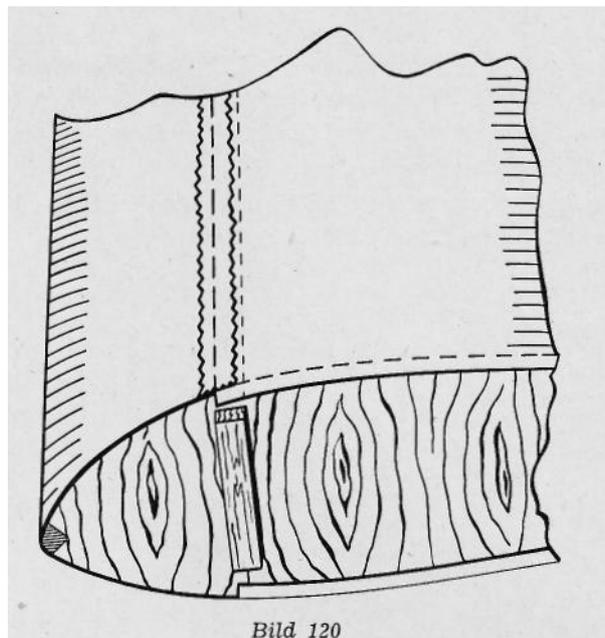
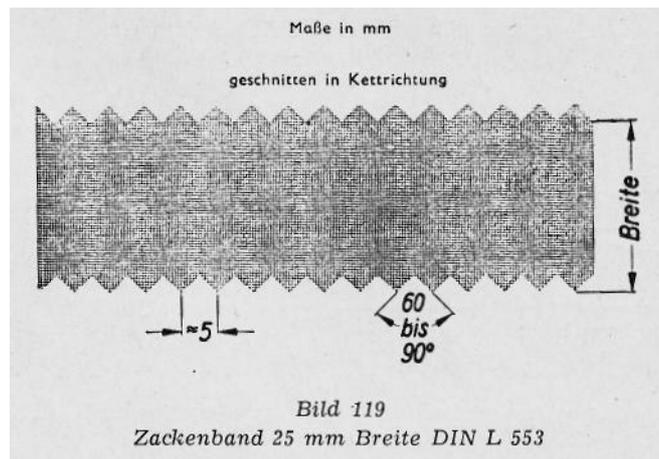
Bild 118 zeigt eine handliche Heftnadel, wie sie leicht aus 1 mm Stahldraht hergestellt werden kann. Die Spitze wird an der Schmirgelscheibe angeschliffen.



e) Wo werden Zackenbänder und Rosetten angebracht?

Sperrholznasen und sonstige größere Beplankungen werden aus Gründen der Material- und Gewichtersparnis nicht mitbespannt, sondern wir kleben den Stoff, wie schon erwähnt, in einer Breite von 20 bis 25 mm auf. Um aber alle Gefahren des Loslösens der Bespannung zu verhindern, müssen diese Stellen mit einem Zackenband überlappt werden.

Das Zackenband wird mit Klebelack so aufgeklebt, daß, es den Bespannungsabschluß zur Hälfte bedeckt.



So wird das Zackenband aufgeklebt. Seitlich wird der Stoff um die Kante herumgeklebt. Steht uns kein Zackenband zur Verfügung, so müssen diese Bspannungsabschlüsse, d. h. der Bspannstoff selbst, mit der Zackenschere gezackt werden.

Die Klebefläche soll dann 30 mm nicht unterschreiten. Es versteht sich, daß in solchen Fällen das Zacken vor dem Aufkleben vorgenommen werden muß.

Bei Tragflächen, bei denen auf Grund der stark gewölbten Unterseite der Stoff an die Rippen genäht wird, ist es notwendig, daß die Nähte ebenfalls mit einem Zackenband überklebt werden. Auch hier wird der Klebelack vorher zweimal aufgetragen und dann das Zackenband mittels Verdünnung angerieben.

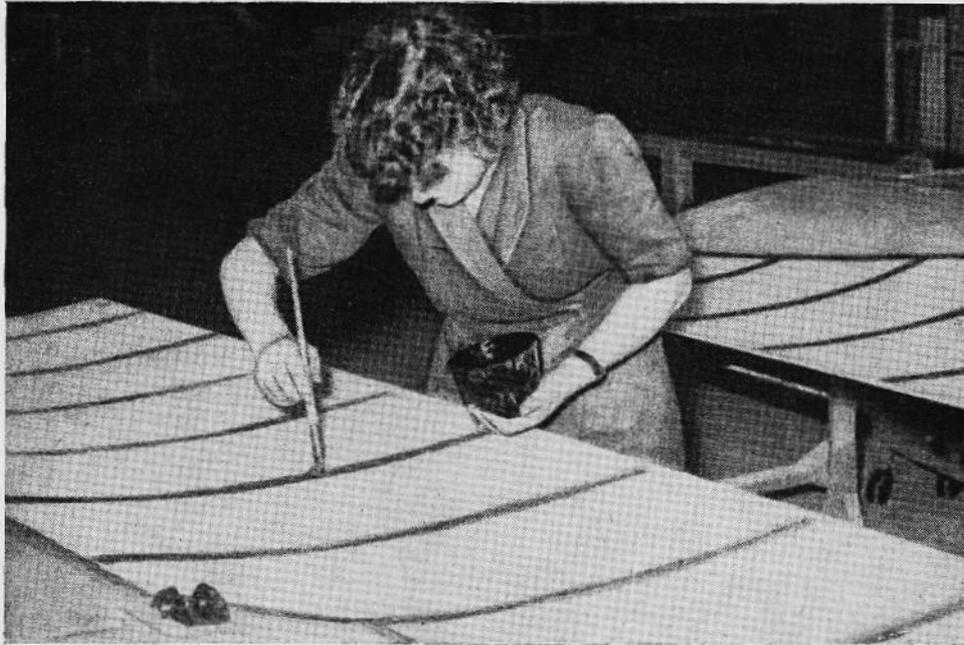


Bild 121

Hier werden bei starkgewölbten Profilunterseiten die Nähte mit Klebelack versehen, um anschließend das Zackenband aufzureiben

Ebenso müssen alle außenliegenden Sperrholzschaftungen, gleich ob es sich um eine Tragfläche, einen Rumpf oder ein Leitwerk handelt, mit einem Zackenband überklebt werden. Dies ist notwendig, um das Eindringen von Feuchtigkeit absolut zu verhindern.

Aus demselben Grunde sind auch die sperrholzbeplankten Randbogenabschlüsse mit Zackenband zu überkleben.

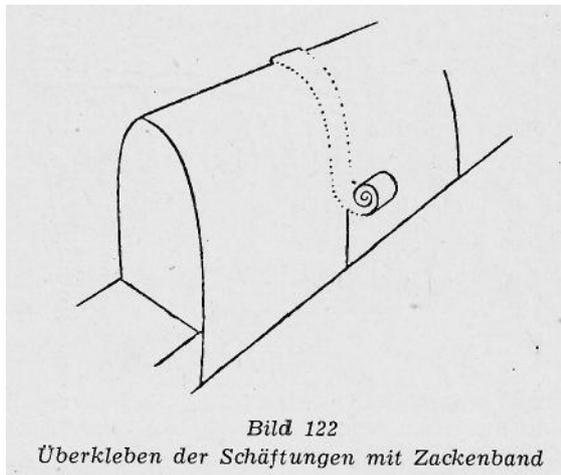
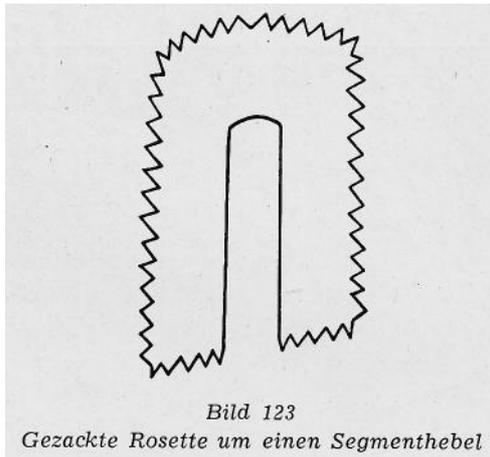


Bild 122

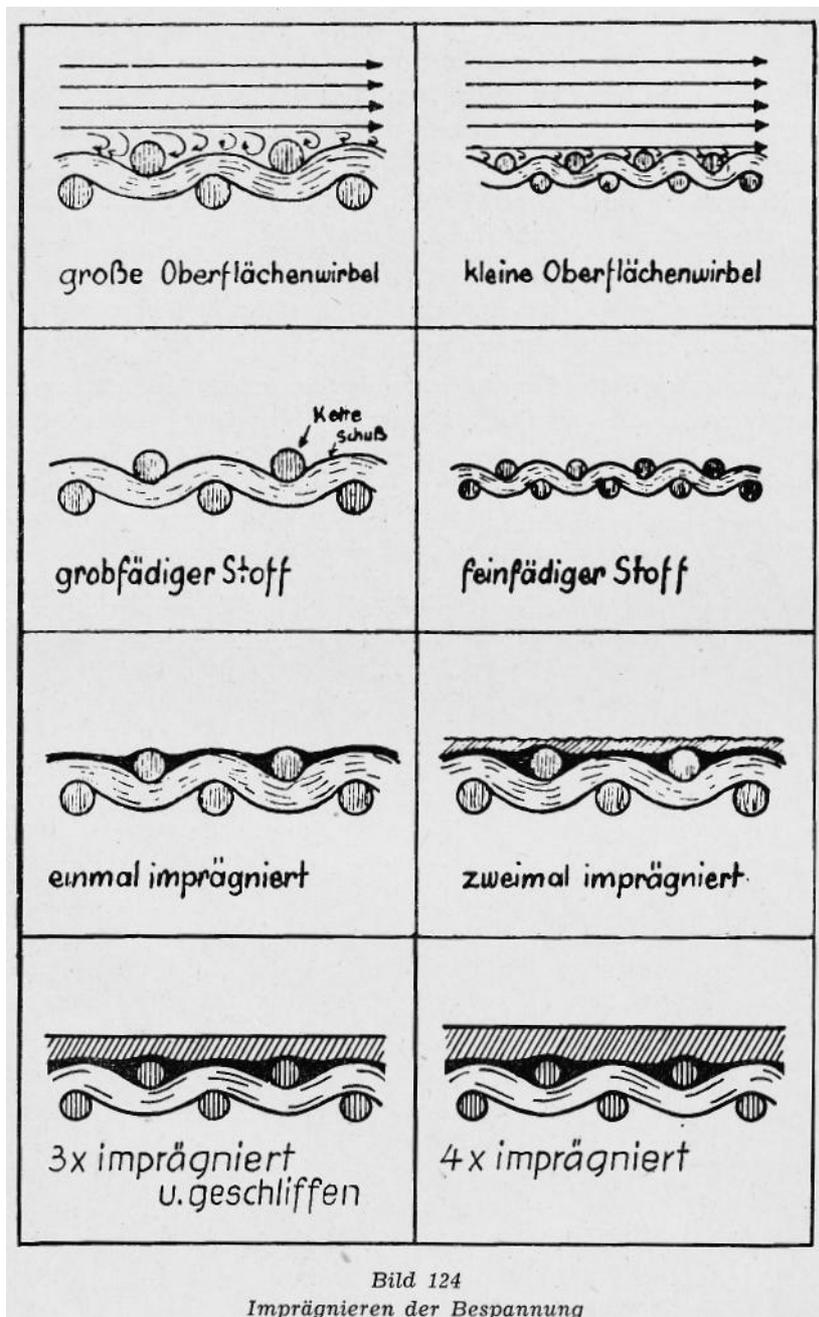
Überkleben der Schäftungen mit Zackenband

Darüber hinaus müssen alle Seil- und Beschlagdurchlässe, also dort, wo die Bespannung eingeschnitten werden mußte, mit einer Rosette verstärkt werden. Diese Rosetten schneidet man aus altem Bespannstoff aus und klebt sie mit der Spannackseite auf. Das Aufkleben der Rosetten nimmt man am besten erst dann vor, nachdem die bespannten Teile bereits einmal mit Spannack imprägniert sind, denn dadurch kleben sie besser an.



f) Das Auftragen des Spannlackes

Ehe man mit dem Auftragen des Spannlackes beginnt, stauben wir erst die Bespannung mit einem weichen Handbesen ab. Dann wird in einem 2-Liter-Topf unverdünnter Spannlack abgefüllt, den wir mit einem großen Rundpinsel Rippenfeld für Rippenfeld auftragen. Dabei müssen wir darauf achten, daß der Spannlack gleichmäßig auf den Stoff verteilt wird. Dieser



reicht man dadurch, indem man den Spannlack zuerst quer zur Flugrichtung aufträgt und dann in Flugrichtung verteilt. Dies muß aber sehr rasch geschehen, da der Spannlack schnell eintrocknet. An den Rändern und Kanten passen wir gut auf, damit keine Tropfenbildung entsteht. Um dies in jedem Fall zu verhindern, fährt man am Schluß nochmals leicht mit dem Pinsel über die Ränder und Kanten hinweg.

Bei leichteren Bauteilen, also solchen, die sich leicht verziehen können, werden die Ober- und Unterseite gleich in einer Arbeitsfolge imprägniert. Damit diese Teile nicht auf den Böcken ankleben, stellt man sie hochkant zum Trocknen ab.

Tragflächen sollte man erst einseitig imprägnieren und erst nach kurzem Eintrocknen für den oberen Anstrich wenden.

Sind nun alle Teile einmal mit Spannlack imprägniert, so lassen wir sie erst etwa eine Stunde trocknen, ehe wir mit dem zweiten Anstrich beginnen. Je nach seiner Dicke wird der Spannlack beim dritten oder vierten Anstrich mit etwa 25 Prozent Verdünnung verdünnt.

Ist nach dem dritten Anstrich der Spannlack vollkommen trocken, so müssen wir die Bespannung mit feinstem Sandpapier leicht abschleifen. Auf den Rippen und Diagonalen sowie auf den inneren Aufklebekanten dürfen wir nicht schleifen, da trotz größter Vorsicht die Gefahr des Durchschleifens besteht. Eine Verletzung des Spannstoffes darf auf keinen Fall eintreten.

Nun werden die geschliffenen Teile nochmals mit dem Handbesen abgefegt und es kann der vierte Anstrich erfolgen.

Beabsichtigt man die Bespannung zu lackieren, so genügt ein dreimaliges Auftragen des Spannlackes. In diesem Fall muß der Stoff ebenfalls nach dem dritten Anstrich geschliffen werden.

Das Imprägnieren des Bespannstoffes darf in keinem feuchten und kalten Raum vorgenommen werden, da sonst der Spannlack weiß wird und ein unschönes Aussehen hervorruft. Außerdem dringt der Spannlack nicht richtig in den Stoff ein, da sich eine Art weiße Filmschicht bildet. Die Raumtemperatur soll, ebenfalls wie beim Leimen, 16 bis 20 ° C betragen und die relative Luftfeuchtigkeit etwa 65 Prozent (Hygrometer). Klebelack, Verdünnung und Spannlack müssen gleichartige Produkte sein, da bei der Verarbeitung eine Abbindung untereinander erfolgen muß. Deshalb verwenden wir zu diesem Zweck nur Nitro-Erzeugnisse.

UNTERRICHTSTHEMA 6

Die Außenlackierung von Gleit- und Segelflugzeugen

1. Einleitung
2. Das Wässern und Schleifen
3. Das Grundieren
4. Das Spachteln
5. Das Auftragen der Grundfarbe
6. Das Wasserschleifen und Nachspachteln
7. Das Auftragen des Überzugslackes
8. Das Reinigen und Fetten aller Anschlüsse

1. EINLEITUNG

Die Außenlackierung von Gleit- und Segelflugzeugen muß äußerst sorgfältig durchgeführt werden, denn unsere Flugzeuge sind ständig den Witterungseinflüssen ausgesetzt. Dabei muß die Außenlackierung starke Temperaturschwankungen, Einwirkungen von Sonne, Regen, scharfem Wind und nicht zuletzt die mechanische Abnutzung aushalten. Zum anderen fordern wir eine glatte Oberfläche, denn sie trägt wesentlich dazu bei, den Luftwiderstand zu vermindern und damit die Flugleistung zu verbessern.

Es ist klar, daß für solch hohe Anforderungen das zu verwendende Material eine außerordentliche Rolle spielt. Hinzu kommt noch, daß die Lacke und Farben sehr zäh und elastisch sein müssen.

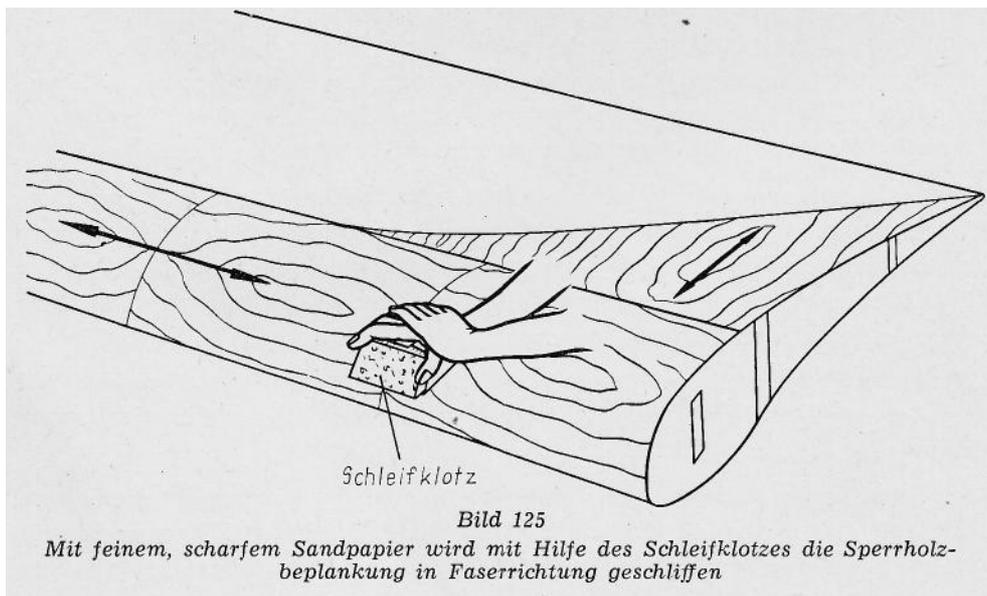
Diese Eigenschaften besitzen Öllacke, besondere Kunstharz- und auch Zelluloselacke. Öllacke sind jedoch nicht zulässig, da sie ins Holz eindringen und dadurch bei Reparaturen das Leimen unmöglich machen. Besondere Kunstharzlacke für Flugzeuge wurden bisher bei uns nicht entwickelt, so daß wir die gesamte Außenlackierung auf Zellulose-Nitro-Basis vornehmen müssen. Nitro-Lacke haben den Vorteil, daß sie schnell trocknen, was für die Verarbeitung von großem Nutzen ist.

Nach den Bestimmungen der BVS werden alle Schulgleiter farblos und alle Segelflugzeuge farbig lackiert.

Die farblose Lackierung bei Schulgleitern hat den Vorteil, daß sich Reparaturen leichter durchführen lassen. Zum anderen ist diese Lackierung verhältnismäßig billig.

Die farbige Lackierung von Segelflugzeugen hat den Zweck, einmal eine glattere Oberfläche zu gewinnen und zum anderen bietet der helle Farbanstrich (Elfenbeinfarbe) einen besseren Schutz gegen die heiße Sonnenaufstrahlung. Hierbei sei erwähnt, daß die Stoffbespannung aus Gründen der Gewichtsersparnis und günstigeren Reparaturbedingungen nicht lackiert wird. Für die Stoffbespannung genügt ein farbloser Überzugslackanstrich.

Um eine einwandfreie Außenlackierung zu erreichen, ist eine sorgfältige Vorbereitung notwendig. Der nachstehend behandelte Aufbau der Außenlackierung sowie die angegebenen Trockenzeiten, die als Minimum gelten, sind unbedingt einzuhalten.



2. DAS WÄSSERN UND SCHLEIFEN

Zuerst werden alle Fett- oder Schmutzflecken mit Verdünnung entfernt, denn auf diesen Stellen kann die Lackierung nicht halten. Nun feuchtet man die Holzoberflächen mit einem Schwamm leicht an, damit die weichen Jahre (Frühholz) herausquellen. Nach dem völligen Trocknen werden dann die Holzflächen mit feinem aber scharfem Sandpapier gleichmäßig und in Faserrichtung geschliffen. Hierzu verwendet man am besten einen weichen Schleifklotz aus Kork oder Holz mit Filzunterlage (siehe Bild 125).

Sind wir mit dem Schleifen fertig, so kontrollieren wir nochmals mit der Handfläche ob alle Felder glatt sind, und schleifen evtl. raue Stellen nach. Anschließend stauben wir mit einem weichen Handbesen die zu lackierenden Teile sauber ab und bereiten uns zum Grundieren vor.

3. DAS GRUNDIEREN

Alle Holzflächen müssen vor dem Auftragen des Überzugslackes mit einem Grundierungslack gestrichen werden. Damit erreichen wir eine gewisse Porenfüllung, die einmal dazu beiträgt eine glatte Oberfläche zu erhalten und zum anderen den Verbrauch noch folgender Farben und Lacke zu verringern. Gleichzeitig erzielen wir damit eine größere Bindekraft für den Spachtelkitt und die übrigen später aufzutragenden Farben und Lacke.

Der Nitrogrundlack (farblos) wird unverdünnt mit einem Flachpinsel gleichmäßig aufgetragen. Ein zu dickes Auftragen des Grundlackes führt zur Tropfenbildung und zu runzligen Oberflächen.

In den Werkstätten, wo eine Spritzanlage vorhanden ist, kann auch das Grundieren im Spritzverfahren durchgeführt werden. Allerdings muß hier der Grundierungslack mit Nitroverdünnung verdünnt werden. Um aber trotzdem eine satte Porenfüllung zu erlangen ist es gut, wenn in diesem Fall zweimal grundiert wird. Nun läßt man die grundierten Flächen etwa zwei Stunden trocknen und dann werden sie nochmals mit feinem Sandpapier leicht abgeschliffen und abgestaubt.

4. DAS SPACHTELN

Soll das Flugzeug farblos lackiert werden, wie z. B. der SG, so muß man vom Spachteln der unebenen Flächen absehen. Es ist aber notwendig, daß evtl. vorhandene Nagellöcher mit Zellulosekunstholz ausgefüllt werden. Dies ist erforderlich, damit in die Nagellöcher kein Wasser eindringen kann.

Segelflugzeuge werden, wie schon erwähnt, elfenbeinfarbig lackiert. Diese Flugzeuge müssen nach dem Grundieren gespachtelt werden. Gespachtelt werden im allgemeinen alle Nagellöcher von entfernten Nagelleisten und Schäftungen. Bei Flugzeugen, die eine besonders glatte Oberfläche bekommen sollen, wird die gesamte Sperrholzplankung gespachtelt.

Als Material kommt hier Nitrospachtelkitt (weiß) der ebenfalls gebrauchsfertig geliefert wird, in Frage. Das Auftragen des Spachtelkittes geschieht mit einer Horn- oder Zelluloidspachtel.

Bei Schäftungen oder sonstigen Unebenheiten darf der Spachtelkitt niemals zu dick aufgetragen werden, da er sonst Risse bildet. In diesen Fällen macht sich ein mehrmaliges Spachteln erforderlich, wobei zwischen jedem Auftrag eine

Trockenzeit von sechs Stunden einzuhalten ist. Dort, wo die gesamte Sperrholzbeplankung gespachtelt werden soll, muß der Spachtelkitt etwas mit Nitroverdünnung verdünnt werden. Der Spachtelkitt wird dann quer zur Faserrichtung und dünn aufgetragen. Das aufgetragene Material wird sofort wieder von der Oberfläche mit steilgestellter Spachtelklinge unter Druck abgekratzt; so daß nur die Porenfüllung übrigbleibt. Auch bei diesem dünnen Spachtelauftrag ist eine sechsstündige Trockenzeit erforderlich.

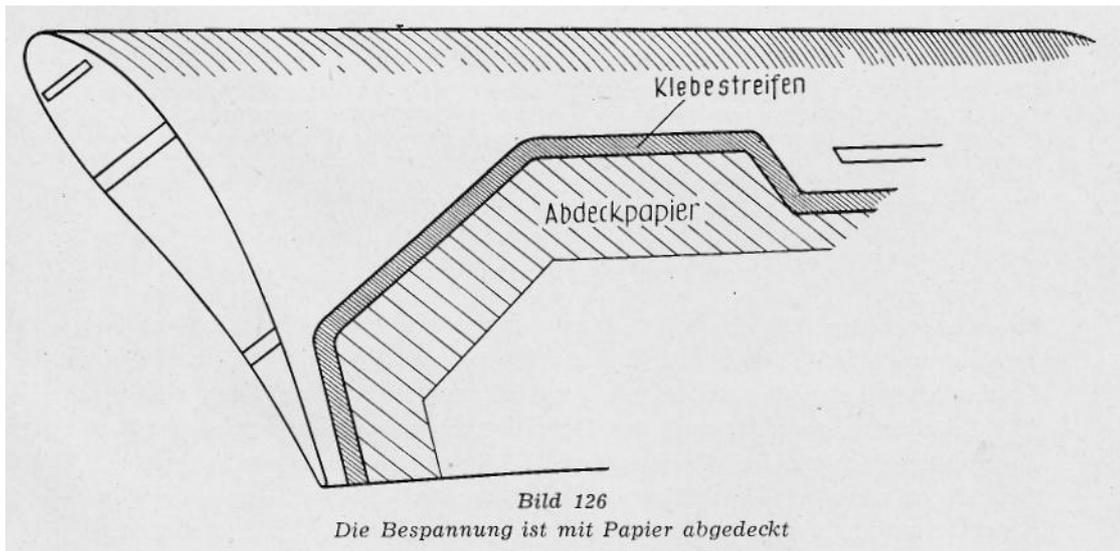
Danach werden die gespachtelten Flächen verschliffen. Dies wird ebenfalls mit feinem Sandpapier und mit Hilfe des Schleifklotzes vorgenommen.

5. DAS AUFTRAGEN DER GRUNDFARBE

Nachdem die gespachtelten Stellen gut geschliffen und abgestaubt sind, können wir uns zum Auftragen der Nitrogrundfarbe (weiß) vorbereiten. Dies trifft natürlich nur für solche Flugzeuge zu, die elfenbeinfarbig lackiert werden sollen, also nicht für die Schulgleiter. Das Aufbringen der Grundfarbe ist deshalb erforderlich, weil der Elfenbeinüberzugslack nicht genügend deckt. Zum anderen füllt die Grundfarbe weitere kleine Unebenheiten aus, was sich dann nach dem Aufbringen des Überzugslackes in der Oberflächenglätte günstig auswirkt.

Bevor mit dem Auftragen der Grundfarbe begonnen wird, muß die Farbe im Behälter, also vordem Abfüllen ins Handgefäß, gründlich durchgerührt werden. Dies ist auch für alle weiteren Lacke und Farben notwendig. Das Auftragen geschieht dann im Spritzverfahren, denn die Farbe läßt sich infolge ihres schnellen Eintrocknens nicht mit dem Pinsel streichen. Hierbei sei noch erwähnt, daß man alle Handlochdeckel gleich nach dem Aufspritzen der Farbe öffnen muß, da sie sonst ankleben und schwer wieder zu öffnen gehen. Das trifft auch für alle anderen Lacke zu, gleich ob es sich um Spannlack oder Überzugslack handelt.

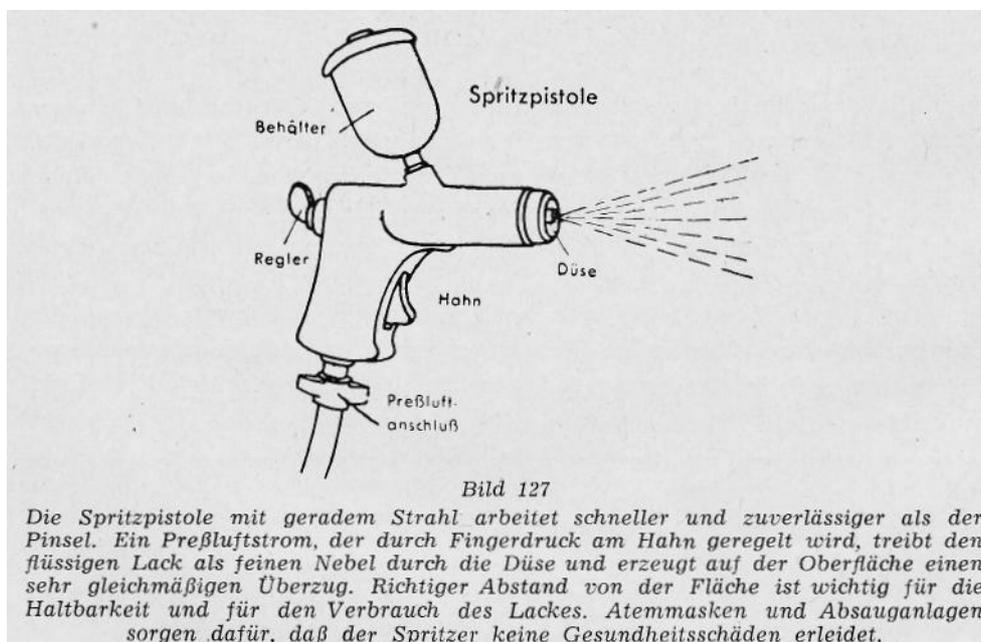
Um nun beim Aufspritzen saubere Farbabsatzkanten zu bekommen, muß die Bespannung abgedeckt werden. Dies erreicht man dadurch, indem man etwa 40 mm breite Papierstreifen an den Absatzkanten entlang mittels Klebeband aufklebt.



6. DAS WASSERSCHLEIFEN UND NACHSPACHTELN

Die Grundfarbe muß nun etwa 24 Stunden trocknen und dann wird das Abdeckpapier mit den Klebestreifen entfernt. Die Abdeckung werfen wir aber nicht weg, denn wir brauchen diese später ebenfalls noch beim Aufspritzen des Elfenbeinüberzugslackes. Jetzt muß die Grundfarbe glattgeschliffen werden. Dieser Vorgang geschieht im Wasserschleifverfahren, wozu spezielles Wasserschleifpapier erforderlich ist. Das Wasserschleifen führt man aber nicht mit dem Schleifklotz durch, sondern mit der flachen Hand, da man sonst die Farbe zu schnell durchschleift. Die Flächen werden dabei vorher mit Wasser genäßt und beim Schleifen selbst taucht man das Schleifpapier öfter ins Wasser. Es muß solange geschliffen werden, bis die Flächen ganz glatt sind. Das Wasserschleifen erfordert gegenüber dem einfachen Trockenschleifen viel Zeit und Gewissenhaftigkeit. Diese Mühe lohnt sich aber, denn wir bekommen dadurch eine viel glattere Oberfläche, was sich dann nach dem Auftragen des Überzugslackes besonders auswirkt.

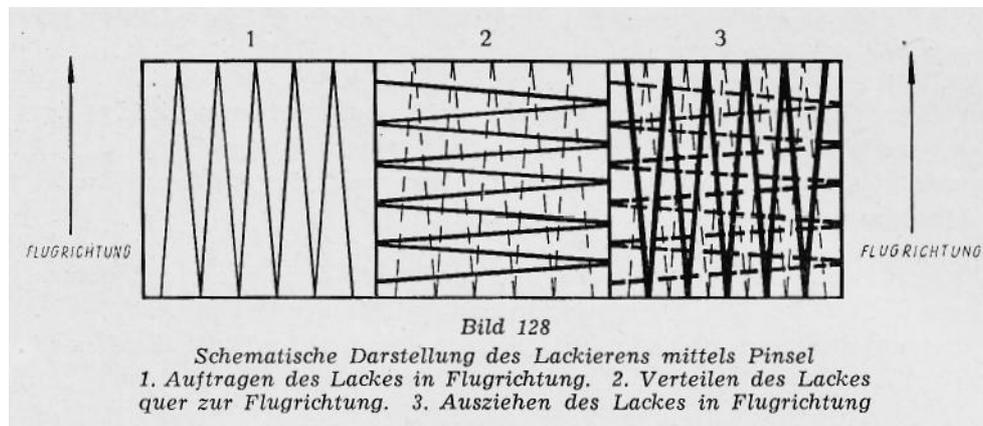
Auch hier muß jede Stelle mit der flachen Hand auf allseitige Glätte geprüft werden. Nach dem Schleifen müssen die Teile mit einem Schwamm sauber abgewaschen werden. Nun kontrollieren wir nochmals alle Spachtelstellen auf Unebenheiten und spachteln, wenn nötig, leicht nach. Die nachgespachtelten Stellen werden dann nachgearbeitet und nun bringen wir die Abdeckung, wie sie vorhin erwähnt wurde, nochmals an.



7. DAS AUFTRAGEN DES ÜBERZUGSLACKES

Ehe wir mit dem Auftragen des Überzugslackes beginnen, muß die Werkstatt gereinigt und der Fußboden mit Wasser gesprengt werden, denn es dürfen keine Staubteilchen herumfliegen, da wir sonst keine glatten Oberflächen erhalten. Alle Schulgleiter werden nach der Grundierung mit einem farblosen Nitroüberzugslack lackiert. Es ist ratsam auch die Bespannung mitzulackieren, da sie dadurch besser gegen Feuchtigkeit geschützt wird. Nachteile entstehen bei Reparaturen durch die Lackierung der Stoffbespannung nicht, da sich der farblose Nitroüberzugslack leicht mit Verdünnung lösen läßt.

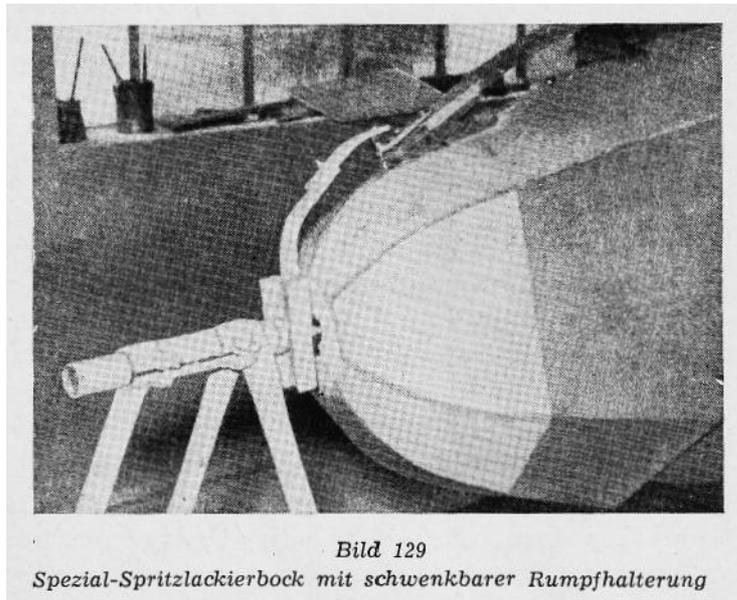
Das Lackieren mit Überzugslack kann mit dem Pinsel oder im Spritzverfahren durchgeführt werden. Wird der Lack mit dem Pinsel aufgetragen, so muß dies stets flott geschehen, denn der Lack trocknet schnell. Dabei wird jeweils nur eine Fläche von etwa $\frac{1}{4}$ m² angelegt und gleichmäßig verteilt, wobei der letzte Verteilerstrich in Flugrichtung geschieht.



Auch hier dürfen wir den Lack nicht zu dick auftragen, da sich sonst Tropfen und runzlige Stellen bilden.

Alle anderen Segelflugzeuge werden, wie schon erwähnt, mit Elfenbeinüberzugslack im Spritzverfahren lackiert. Durch die Anwendung des Spritzverfahrens erzielen wir eine glattere Oberfläche als mit dem Pinsel. Außerdem läßt sich der Elfenbeinlack nicht mit dem Pinsel auftragen, da er genauso schnell eintrocknet wie die Grundfarbe. Das Auftragen des Lackes mit der Spritzpistole erfolgt in der Weise, daß die Fläche erst hauchdünn vorgenebelt wird, um anschließend gleichmäßig deckend, jedoch nicht zu dick lackiert zu werden. Dies können nur erfahrene Kameraden ausführen, denn es ist sehr schwierig, den Lack auf die runden Flächen gleichmäßig und nicht zu dick aufzutragen. Ein Experimentieren von unerfahrenen Kameraden mit der Spritzpistole kann es auch hier nicht geben.

Eine einwandfreie Lackierung mit Nitroelfenbeinüberzugslack kann nur erreicht werden, wenn der zu lackierende Teil rasch in einer Arbeitsfolge gespritzt wird; d. h. wenn der Lack auf die Ober- und Unterseite gleich hintereinander aufgetragen wird. Geschieht dies nicht, dann erhalten wir nur rauhe Flächen, denn wenn die eine gespritzte Seite schon angetrocknet ist und es kommt neuer Spritzstaub darauf, dann kann dieser Lackstaub nicht mehr verfließen und wir bekommen anstatt einer glatten Oberfläche ein „Reibeisen“. Dies zügige Spritzen beider Seiten erfordert, daß wir die Flugzeugteile schnell schwenken können. Dazu benötigen wir besondere Halterungen, die in Spezialböcken drehbar gelagert sind (siehe Bild 129).



Im allgemeinen sei gesagt, daß die sachgemäße Außenlackierung infolge der dazu benötigten Hilfsmittel für den Einzelbau sehr kostspielig wird und immerhin ein Risiko ist. Deshalb ist es ratsam, neue Segelflugzeuge in der Flugzeugproduktionsstätte lackieren zu lassen.

Die fertig lackierten Flugzeugteile sollten mindestens drei Tage zum Trocknen liegen bleiben. Der Lack ist zwar in zwei bis drei Stunden staubtrocken, jedoch noch lange nicht hart genug, um die Teile auf einfache Lagerböcke abstellen zu können.

Nach dem Auftragen des Elfenbeinüberzugslackes ist es ratsam, die Stoffbespannung mit einem farblosen Überzugslack zu lackieren. Außerdem müssen noch die Streben rechts und links, oben und unten mit schwarzem Nitrolack gezeichnet werden, damit bei der Montage keine Verwechslungen vorkommen können. Ebenfalls müssen der Auslöseknopf der Schleppkuppelung und der Verschlussknopf der Führerhaube rot gestrichen werden. Hinzu kommt noch das Aufmalen der Beschriftung (Kennzeichen) sowie der Farben der Deutschen Demokratischen Republik am Seitenruder. Dazu hat die TAK besondere Anweisungen herausgegeben, die jedem TAK-Prüfer bekannt sind.

Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß bei Segelflugzeugen die Führerkabine vor dem Auftragen der Grundfarbe mit Nitroüberzugslack (graublau) gestrichen wird. Haubenverglasungen oder Windschutzscheiben müssen sehr gut abgedeckt werden, da der Lack das Kunststoffglas angreift und blind macht. Ein Putzen würde den Zustand noch verschlimmern.

Bei Schulgleitern müssen neben dem Auslöseknopf alle Steckbolzengriffe rot angestrichen werden, damit jeder Kamerad bei der Montage weiß, welche Stellen zu lösen sind. Ebenfalls müssen beim SG die Seilanschlüsse verschiedenfarbig gezeichnet werden (siehe Rüstanweisung).

8. DAS REINIGEN UND FETTEN ALLER ANSCHLÜSSE

Bevor wir mit der Endmontage unseres Flugzeuges beginnen, ist es unbedingt erforderlich, daß alle Anschlüsse gründlich gereinigt werden. Darunter ist zu verstehen, daß alle durch die Außenlackierung entstandenen Verunreinigungen zu säubern sind. Dies wird mit einem Lappen oder einer Holzkratze vorgenommen, niemals aber mit metallischen Werkzeugen. Der Lack läßt sich leicht entfernen, da die Anschlüsse, wie wir es bereits im Thema 5 der Baustufe

C behandelten, vor dem Bespannen zu diesem Zweck eingefettet wurden. Bei der Reinigung der Anschlüsse ist besonders darauf zu achten, daß auch die Bohrungen sauber gereinigt sind, da sonst bei der Montage die Montagebolzen fressen.

Nach dem Reinigen sind sofort all diese Anschlüsse gut zu fetten. Dies ist wichtig, damit die Bohrungen nicht rosten. Darüber hinaus ist es notwendig, daß auch die Handlochdeckelverschlüsse gereinigt und gangbar gemacht werden.

UNTERRICHTSTHEMA NR. 7

Das wiederholte Auf- und Abrüsten des SG 38 und des Baby II b

1. Einleitung
2. Das wiederholte Auf- und Abrüsten des SG 38
 - a) Werkzeuge und Hilfsmittel
 - b) Das Aufrüsten
 - c) Das Abrüsten
 - d) Wartung und Pflege
3. Das wiederholte Auf- und Abrüsten des Baby II b
 - a) Werkzeuge und Hilfsmittel
 - b) Das Aufrüsten
 - c) Das Abrüsten
 - d) Wartung und Pflege.

1. EINLEITUNG

Durch das unermüdliche Schaffen der Werktätigen unserer Republik ist es möglich, daß unsere Arbeiter-und-Bauern-Macht der Gesellschaft für Sport und Technik immer mehr Segelflugzeuge zur Verfügung stellen kann. Somit haben wir Werktätigen in immer größerem Maße, die Möglichkeit, uns durch den herrlichen Segelflugsport zu begeistern.

Wir haben die Pflicht, diese Segelflugzeuge pfleglichst zu behandeln, damit sie uns recht lange erhalten bleiben, so daß noch viele Kameraden bei größter technischer Sicherheit auf diesen Segelflugzeugbau ausgebildet werden können. Aus diesem Grunde ist die technische Ausbildung der Segelflieger zu einer unbedingten Notwendigkeit geworden, denn sie bildet die Grundlage hierzu.

Betrachten wir uns eine Lehrgruppe, die keinerlei technische Bildung hat, um ihr Flugzeug sachgemäß auf- und abzurüsten, zu warten und wenn notwendig auch zu reparieren. Das Segelflugzeug würde bald heruntergelottert sein und nicht mehr den Sicherheitsvorschriften genügen. Der Flugbetrieb müßte eingestellt werden. Viel Geld wäre dann vergeudet und unsere Kameraden würden sehr verärgert sein. Dies ist aber nicht das Ziel unserer Regierung und der Partei der Arbeiterklasse, denn beide wollen, daß alle Werktätigen beim Sport Freude und Erholung finden. Wir müssen also lernen, mit unseren Flugzeugen sorgfältigst umzugehen!

Dazu gehört, daß wir das sachgemäße Auf- und Abrüsten beherrschen, und die richtige Wartung und Pflege der Segelflugzeuge entsprechend durchführen.

2. DAS AUF- UND ABRÜSTEN DES SG 38

a) Werkzeuge und Hilfsmittel

Zum sachgemäßen Aufrüsten eines Segelflugzeuges braucht man die entsprechenden Werkzeuge. Für den SG 38 sind folgende Werkzeuge erforderlich, die man in einer Werkzeugtasche (Form E) immer bereit haben muß:

- 1 Montagehammer (Alu)
- 1 Durchschlag 6 mm (Messing oder Alu)
- 1 Durchschlag 8 mm (Messing oder Alu)
- 1 Durchschlag 10 mm (Messing oder Alu)
- 1 Kombinationszange

- 1 Gabelschlüssel 8 mm
- 1 Gabelschlüssel 10 mm
- 1 Gabelschlüssel 11 mm
- 1 Gabelschlüssel 14/16 mm
- 1 Seitenschneider
- 4 bis 5 Putzlappen
- 1 Schlüssel für die Spannturmsspindel
- 1 Schraubenzieher
- 1 Tube Fett oder Fettspritze (Öl-Graphitgemisch)

Ferner sind noch einige Ersatzmaterialien erforderlich, die ebenfalls ständig zur Werkzeugtasche gehören und immer wieder aufgefüllt werden müssen:

- 10 Sicherungsnadeln
- 20 Splinte, 1,2 x 18
- 10 Splinte, 1,5 x 20
- 10 Splinte, 2 x 30
- 10 Splinte, 2,5 x 35
- 10 Spezialsplinte für Spannschloßsicherungen
- 10 U-Scheiben, blank, 5 x 10
- 20 U-Scheiben, blank, 6 x 12
- 10 U-Scheiben, blank, 8 x 16
- 10 U-Scheiben, blank, 10 x 20
- 10 U-Scheiben, blank, 12 mm
- 5 m Sicherungsdraht

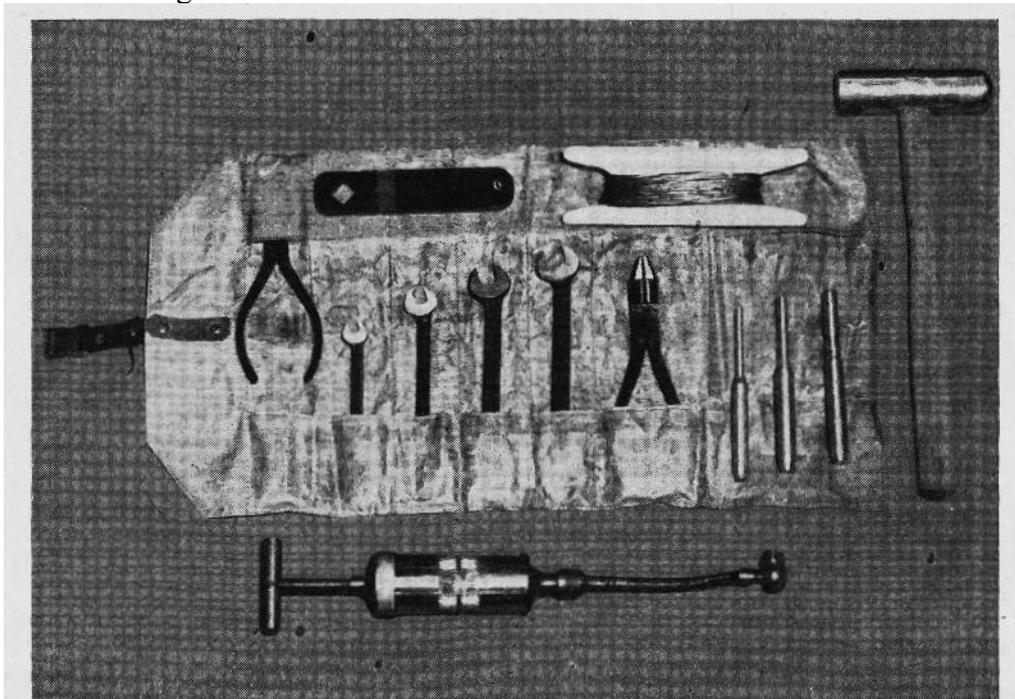


Bild 130

Montagetasche für SG 38 und Baby II b (Form E). Die Ersatzsplinte, Sicherungsnadeln usw. sind in einem Säckchen mitzuführen, damit sie nicht verloren gehen

Weiterhin benötigen wir noch ein Trittbrett zum Schutz des Sitzes (siehe Bild 136).

Der Startfluglehrer soll einem Kameraden aus der Lehrgruppe bzw. Fluggruppe die Verantwortung für die Werkzeugtasche und Hilfsmittel übertragen und deren ordnungsgemäße Verwaltung kontrollieren.

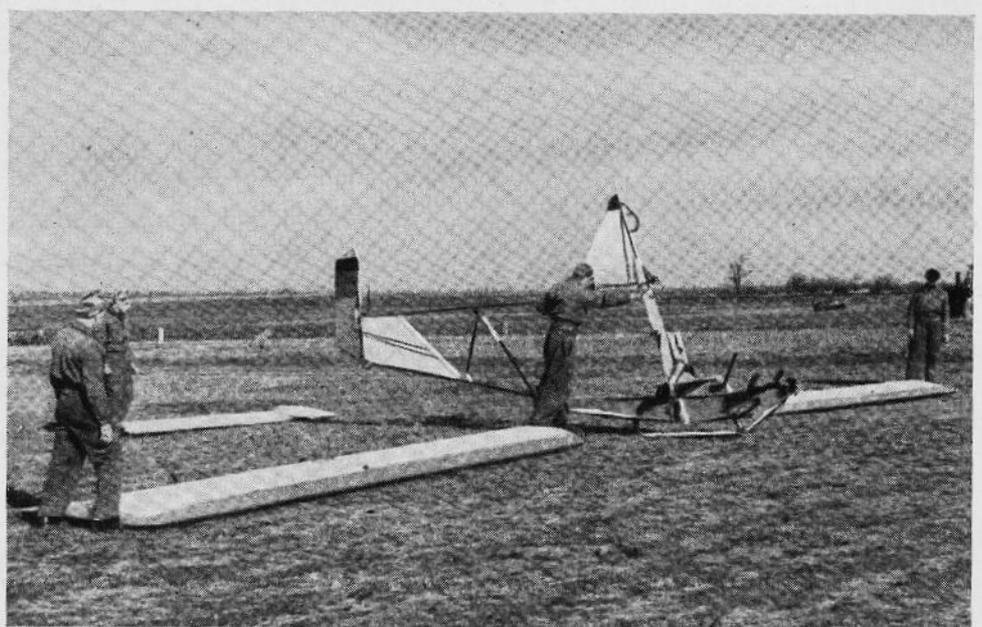
Es wird, der besseren Kontrolle halber, empfohlen, die Werkzeuge und die Tasche farbig zu kennzeichnen; besonders, wenn mehrere Gruppen gleichzeitig ausgebildet werden.

(In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß sich das Spleißwerkzeug mit Ersatzkauschen stets an der Winde befindet, wofür der Windenlehrer verantwortlich ist.)

b) Das Aufrüsten

Merksätze

1. Es ist nur in der Reihenfolge aufzurüsten, wie nachstehende beschriebene Liste.
2. Alle Anschlüsse sind vor der Montage zu reinigen und zu fetten, es darf kein Schmutz oder gar Sand in die Anschlüsse gelangen.
3. Alle Bolzen, Sicherungsnadeln und Splinte müssen von vorn nach hinten [bzw. in](#) Fallrichtung eingeführt werden.
4. Splinte dürfen nur einmalig verwendet werden.
5. Es dürfen nur gleichfarbige Steuerseilanschlüsse verbunden werden.
6. Jeder Kamerad, der einen Anschluß herstellt, muß diesen sofort sichern.



*Bild 131
Vorbereitung zum Aufrüsten*

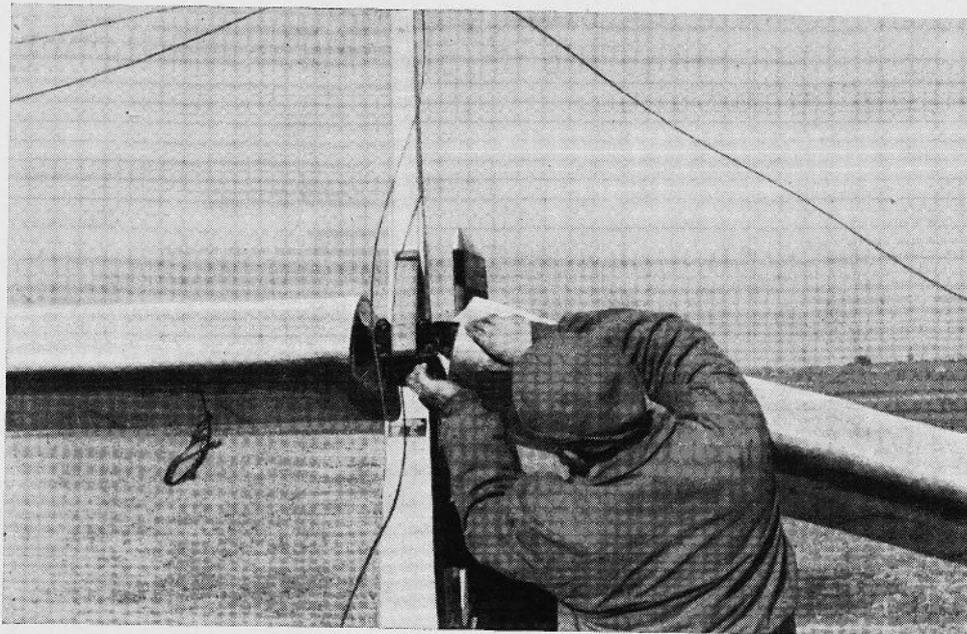


*Bild 132
So werden die Tragflügel nacheinander eingehängt*

Der Startflughlehrer soll nicht mehr als sechs bis sieben Kameraden zum Aufrüsten einteilen, wobei grundsätzlich ein Kamerad die Leitung übernimmt.

Zuerst werden die Konstruktionsgruppen des Flugzeuges bereitgestellt, und ein Kamerad hält den Spannturm mit dem angeschlossenen Gitterrumpf in senkrechter Stellung (siehe Bild 131). Bei der Bereitstellung der Flugzeugteile muß die Windrichtung berücksichtigt werden!

Die Spannturmsspindel ist ganz herunterzudrehen. Anschließend werden die Tragflügel nacheinander eingehängt, wobei die Außenflügel zuerst tief gehalten werden müssen (siehe Bild 132 und 133).



*Bild 133
Bevor die Tragflächen hochgehoben werden, müssen die Anschlußbeschlüge richtig eingehakt sein*

Bild 134 zeigt das Reinigen der Anschlüsse.



*Bild 134
Alle Anschlüsse müssen vor dem Montieren gereinigt und gefettet werden*

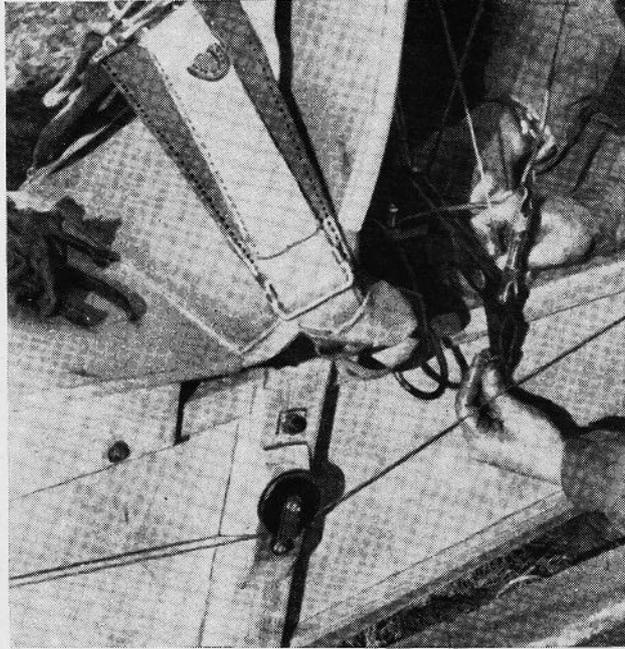


Bild 135

Anschließen der Querruderseile. Dabei ist wie bei allen Steuerseilanschlüssen auf die gleichen Signalfarben zu achten



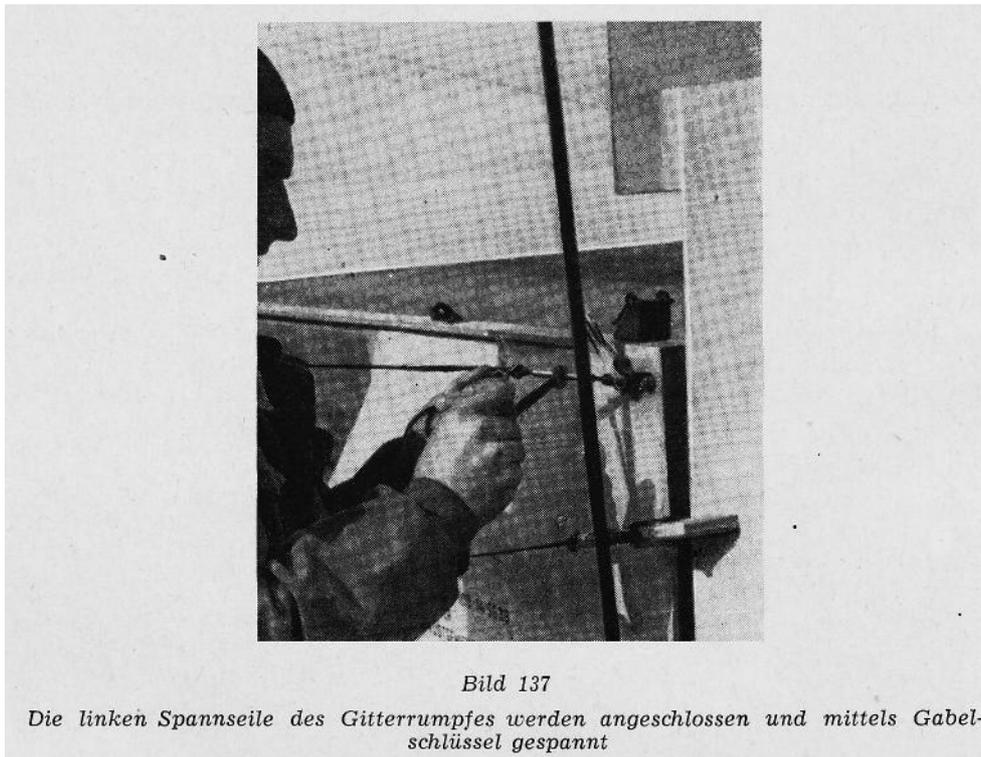
Bild 136

Das Anziehen der Spannturmspindel – beachte das Trittbrett!

Zuerst werden, nachdem die Tragflügel eingehängt sind, die Fang- und Tragkabel eingehängt und anschließend die Quersteuerseile (siehe Bild 135). Danach wird die V-Form der Tragflügel durch Heraufdrehen der Spannturmsspindel hergestellt (siehe Bild 136).

Die genaue Einstellung der V-Form erzielt man, indem man in Querachse des Flugzeuges gesehen über die Peilmarken peilt. Dabei muß die Peilmarke des Spannturmes mit denen der Tragflügel eine Gerade bilden. Dies ist sehr wichtig da alle Seile, die Spannseile sowie die Steuerseile, nach dieser V-Stellung eingestellt wurden.

Es ist besonders zu kontrollieren, daß die Steuerseile nicht zu straff sind. Sind die Tragflächen montiert, so wird als nächstes der Gitterrumpf verspannt. Die rechten Spannseile werden mit den Knebelbolzen eingehängt, während die linken durch die Spannschlösser verbunden werden (siehe Bild 137).



Diese Spannschlösser müssen dann angezogen werden. Dabei muß man aufpassen, daß der Gitterrumpf nicht verdreht wird. Der Gitterrumpf muß mit dem Spannturm in Längsachse genau fluchten, und das Seitenruder darf nicht schräg stehen. Beachten wir dies nicht genau, dann würde auch das Höhenleitwerk schief sitzen.

Jetzt kann das Höhenleitwerk auf den Gitterrumpf montiert werden. Dabei wird die Höhenflosse (mit angeschlossenen Ruder) zuerst von vorn auf den Bolzen am vorderen Beschlag geschoben und dann am Hinterholmbeschlag durch den Knebelbolzen angeschlossen (siehe Bild 138).

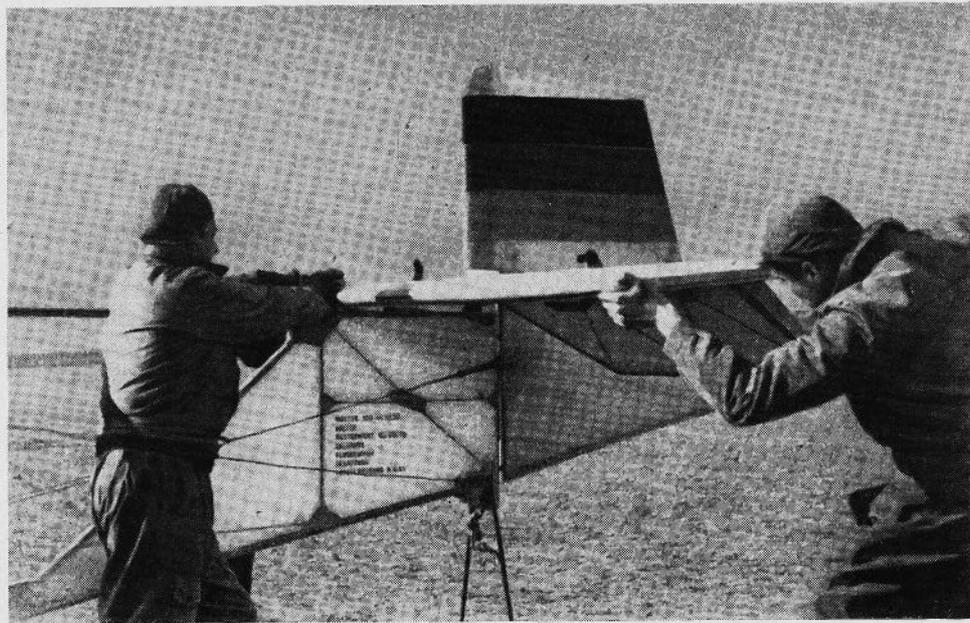


Bild 138

Aufsetzen der Höhenflosse mit angeschlossenem Ruder

Danach sind die Höhenleitwerkstreben (die ja bei jeder Demontage am Gitterrumpf bleiben) mit den Knebelbolzen an die Höhenleitwerksflosse anzuschließen (siehe Bild 139).



Bild 139

Anschließen der Höhenleitwerkstreben

Jetzt müssen wir noch die Höhensteuerseile an die Ruderantriebshebel anschließen (siehe Bild 140).



Danach muß das untere Höhenruder-Antriebsseil (welches bei der Demontage immer zu lockern ist) angezogen werden (siehe Bild 141).



Ehe dieses Spannschloß gesichert wird, ist der Höhenruderausschlag (nach oben gemessen -135 ± 5 mm) nach Bild 142 zu kontrollieren. Dabei ist darauf zu achten, daß bei Normalstellung des Ruders der Steuerknüppel genau senkrecht stehen muß. Das Steuerseil ist nur in dem Maße anzuziehen, daß die Steuerung noch leicht geht.

Nun darf nicht vergessen werden, dieses Spannschloß zu sichern.

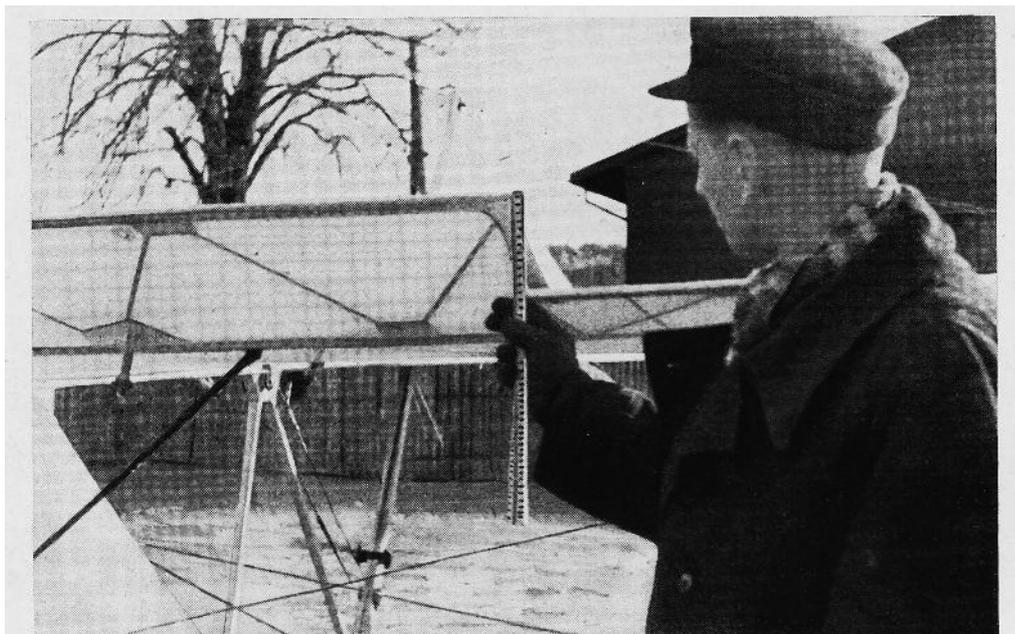


Bild 142

Der Höhenruderausschlag wird nachgemessen

Sollten sich im Laufe des Flugbetriebes einige Spann- oder Steuerseile nachgedehnt haben, so ist der SG nach dem Fachthema 4 der Baustufe C entsprechend nachzuspannen.

Zum Schluß wird die Spaltverkleidung nach Bild 143 und 144 angebracht.

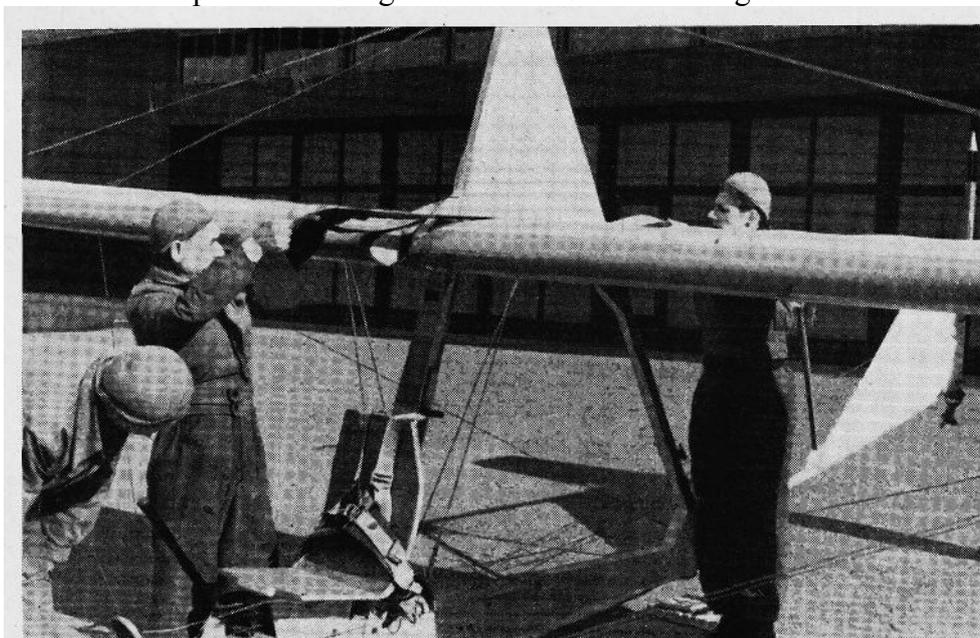


Bild 143

Die Spaltverkleidung wird erst vorn eingehängt



Bild 144
Die Spaltverkleidung wird hinten gespannt

Ehe das Flugzeug in Betrieb genommen wird, hat der Fluglehrer eine gründliche Sicherheitskontrolle durchzuführen:

1. daß alle Sicherungen vorschriftsmäßig angebracht sind;
2. daß die Verspannung richtig und der SG nicht verzogen ist;
3. daß die Ruder sinngemäß richtig angeschlossen sind und daß die Querruder und das Seitenruder gleichmäßig ausschlagen;
4. daß die Steuerung leicht geht, aber kein Spiel hat;



Bild 145
Der fertig aufgerüstete SG wird an den Start gebracht

5. daß die Dämpfungselemente oben lose in einem Abstand von etwa 30 mm zusammengebunden sind, da sie sonst die Quersteuerung blockieren;
6. daß alle Außenbeschläge und Anschlüsse gefettet sind;
7. daß das Montagewerkzeug vollzählig und ordnungsgemäß eingepackt und aufbewahrt ist.

Ist diese Sicherheitskontrolle durchgeführt, so wird der SG an den Start gebracht.

Nachdem alle anderen Bedingungen nach der Flugbetriebsordnung erfüllt sind und der Betriebssicherheitsflug vom Fluglehrer durchgeführt wurde, kann die Flugausbildung beginnen.

c) Das Abrüsten

Ehe das Flugzeug nach dem Flugbetrieb abgerüstet wird, hat sich der Fluglehrer davon zu überzeugen, ob die Maschine reparaturbedürftig ist. Ist dies der Fall, so muß er, außer der Störungsmeldung, für den Werkstattleiter einen Befundbericht anfertigen. Gleichzeitig hat er in diesem Falle die Fluggruppe zur Reparatur des Fluggerätes anzuhalten, der die technische Ausbildung in der jeweiligen Baustufe vorausgeht.

Außerdem hat der Fluglehrer jede Beschädigung des Fluggerätes im Bordbuch einzutragen.

Merksätze

1. Es ist nur in der Reihenfolge abzurüsten, wie nachstehend beschrieben ist. 2. Es werden, außer den nachstehenden keine weiteren Spannschlösser gelöst.
3. Alle zu lösenden Bolzen sind mit ihren U-Scheiben, Splinten oder Sicherungsnadeln, ohne daß sie verwechselt werden, sofort wieder einzuführen, da sie sonst verloren gehen. Die Bolzen werden immer an den Spannschlössern angehängt, da sich sonst die Spannschlösser, an denen die Sicherungen angebracht sind, aufdrehen können.
4. Für Ersatzmaterialien gilt wie überall, soweit dies nicht die Flugsicherheit bedingt, ein strenges Sparsamkeitsregime.
5. Alle Außenbeschläge, Anschlüsse und Anschlußbolzen sind nach dem Abrüsten zu reinigen und zu fetten.

Ebenso wie zum Aufrüsten, teilt der Startfluglehrer zum Abrüsten sechs bis sieben Kameraden ein, wobei wiederum ein Kamerad die Leitung übernimmt.

Nachdem die Montagewerkzeuge bereitgelegt sind und der Transportwagen herangebracht ist, kann das Abrüsten beginnen.

Wir beginnen mit dem Höhenleitwerk. Es wird nur das untere Steuerseil am Spannschloß gelockert (siehe Bild 141).

Dies erleichtert beim späteren Aufrüsten die Höhenleitwerkeinstellung. Dann werden die Steuerleitungen an den Höhenruderantriebshebeln gelöst. Die Steuerseile werden sofort eingerollt und mit Draht angebunden.

Ehe die Streben gelöst werden, muß ein Kamerad die Rumpfspitze beschweren, damit dann die herunterhängenden Streben nicht in den Erdboden spießen und verbogen werden.



Bild 146
Demontage des Höhenleitwerkes

Jetzt wird der Knebelbolzen am Flossen-Hinterholm entfernt, die Sicherung am Flossen-Vorderholm zurückgezogen und das Höhenleitwerk nach vorn abgenommen. Die Streben werden sofort mit Draht hochgebunden.



Bild 147
Lösen der linken Giterrumpfverspannung (Spannschloß). Die Höhenleitwerkstreben sind hochgebunden

Ist das Höhenleitwerk demontiert, so wird die Giterrumpfverspannung entfernt. Dabei werden zuerst die Spannschlösser der linken Spannseite aufgedreht und getrennt, während anschließend die rechten Spannseile durch die Knebelbolzen gelöst werden. (Die Spannschloßmutter der linken Spannseile sind an einer Seite wieder tief einzudrehen, damit sie nicht verloren gehen.) Die gelösten Spannseile sind sofort einzurollen und mit Draht festzubinden (siehe Bild 148).

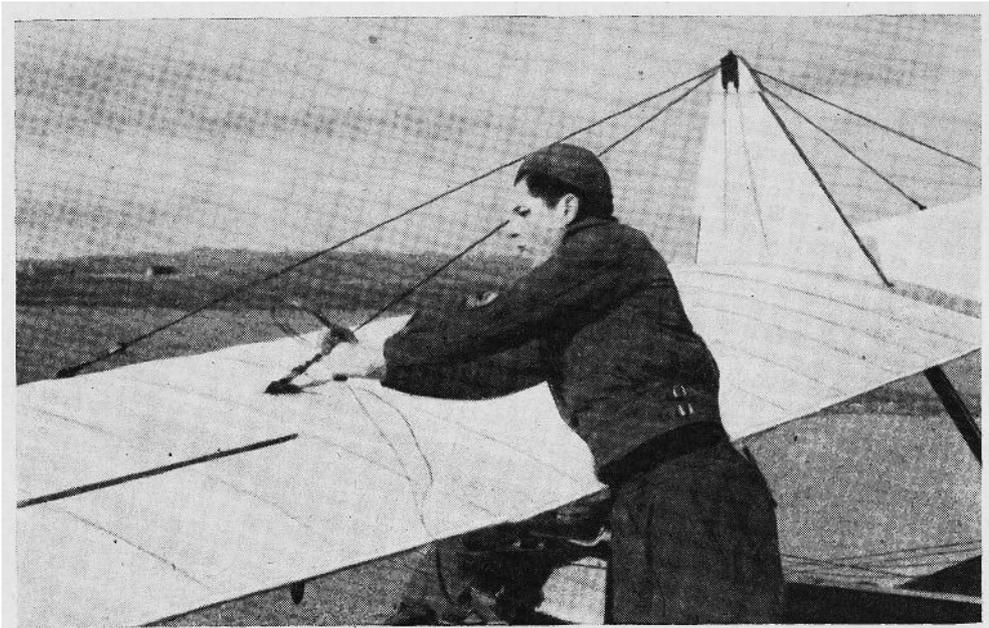


Bild 148

So werden die Verspannungsseile eingerollt. Das Einrollen beginnt am festen Ende, wodurch eine Schlingenbildung verhindert wird

Sind das Höhenleitwerk und die Gitterrumpfverspannung demontiert, so können wir die Tragflügel abrüsten, denn der Gitterrumpf mit dem Seitenruder bleibt am Spannturm angeschlossen.

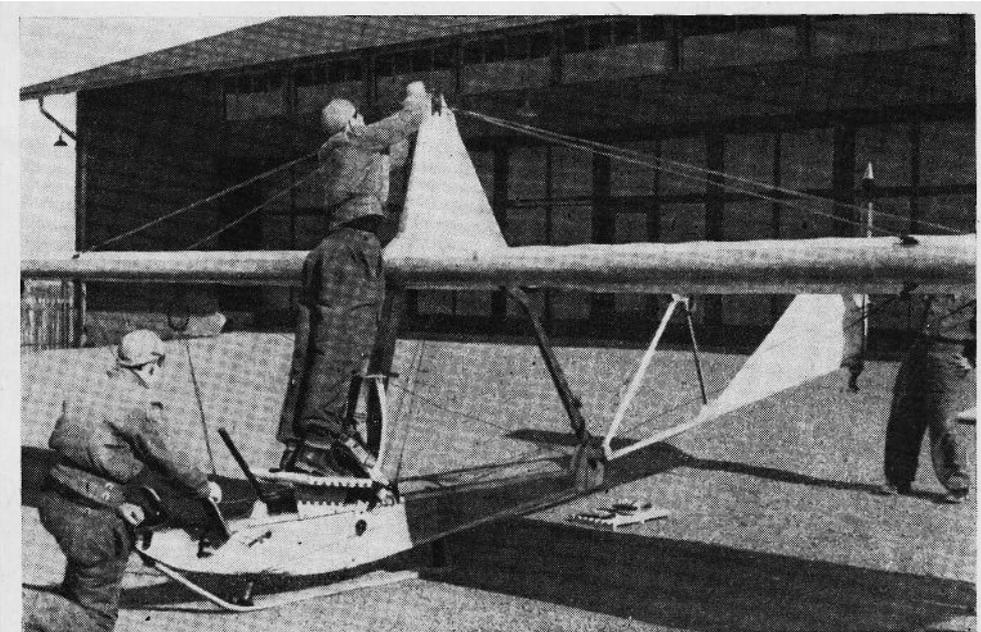
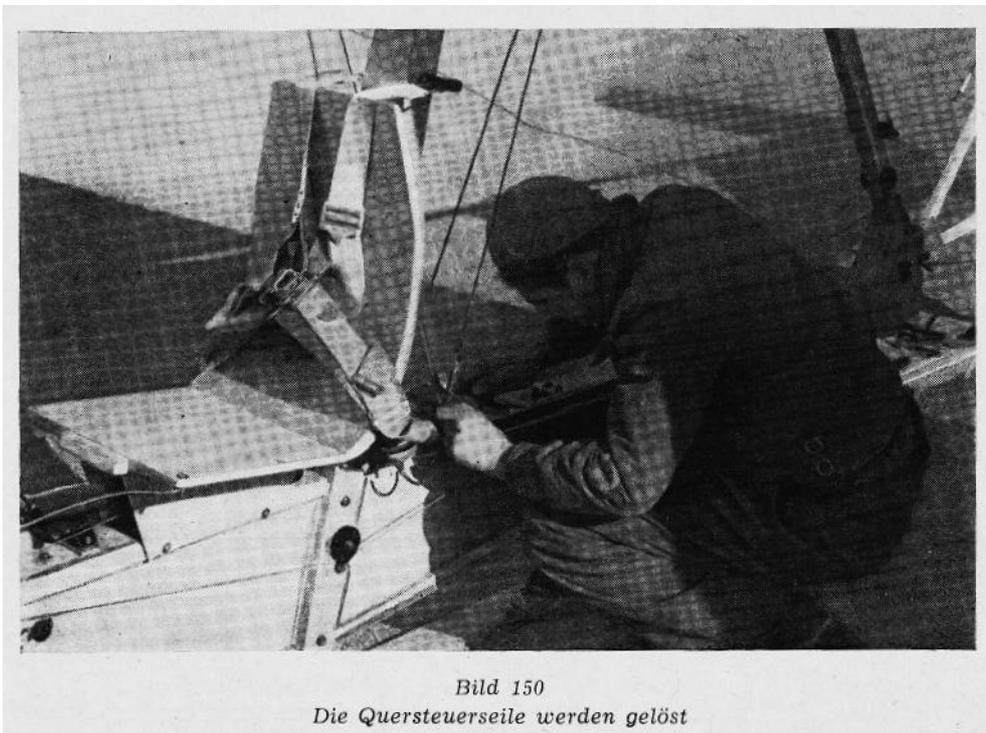


Bild 149

Herunterdrehen der Spannturmsspindel

Zuerst entfernen wir die Spaltverkleidung, wobei die Flügelmuttern an der Endleiste aufgedreht werden müssen. Dann wird die Spannturmspindel heruntergedreht, bis die Spannung der Trag- und Fangkabel nachgelassen hat. (Das Trittbrett ist auf den Sitz zu legen, damit er nicht eingetreten wird.)

Nun werden die Quersteuerseile nach Bild 151 gelöst.



Anschließend hängen wir die Verspannungen aus, rollen sie schlingenfrei ein und befestigen sie mit Draht.

Jetzt lassen wir, ebenso wie beim Aufrüsten, die Tragflügelenden herunter und hängen die Tragflügel nacheinander aus (siehe Bild 151).



Bevor der SG auf den Transportwagen geladen wird, hat der Fluglehrer eine Kontrolle des Fluggerätes durchzuführen. Die Kontrolle erstreckt sich hauptsächlich darauf:

1. Daß alle Bolzen eingeführt und gesichert sind.
2. Daß alle Außenbeschläge und Anschlüsse gefettet sind.
3. Daß die Maschine schmutzfrei ist.

Jetzt kann die Maschine auf den Transportwagen geladen werden. Nun hat der Fluglehrer eine Kontrolle auf das sachgemäße Verladen durchzuführen. Ebenfalls überprüft er die Vollständigkeit der Montagewerkzeuge.

d) Wartung und Pflege

Für die Lebensdauer des SG ist die sachgemäße Wartung und Pflege von entscheidender Bedeutung.

Für die Organisierung der Wartung und Pflege nach dem Flugbetrieb ist der Fluglehrer verantwortlich, in der Werkstatt der Werkstattleiter. Wie schon erwähnt, müssen nach dem Flugbetrieb alle Bolzen und Außenbeschläge ständig gefettet sein, da sie sonst rosten und somit ihre Festigkeit geschwächt würde. Dies gilt auch für die Steuer- und Spannseile. Gleichfalls muß der SG, im Falle daß er verschmutzt ist, nach jedem Flugbetrieb mit lauwarmem Seifenwasser mittels Schwamm gereinigt und getrocknet werden. Dabei ist besonders zu beachten, daß kein Wasser an die Beschläge und Anschlüsse kommt.

Alle Seilrollen müssen ebenfalls gut gefettet sein, so daß die Seile immer in Fett laufen. Mindestens jeden Monat muß die Handsteuerung am Schmiernippel gefettet werden.

Nach jedem Abwaschen des SG ist dieser mit Ceroval-Wachs einzureiben und zu polieren. Dadurch schützen wir die Außenlackierung vor Verwitterung. Der SG muß nach der Wartung in einem trockenen Raum, in den in der Baustufe A angefertigten Scheren, abgestellt werden (siehe Bild 152, 153, 154).

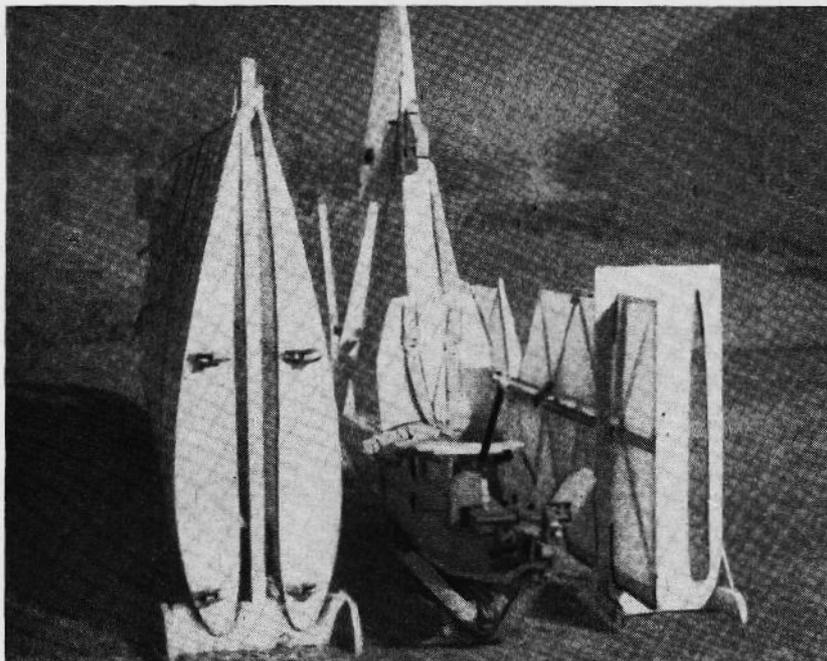


Bild 152

In solchen Scheren wird der SG in einem trockenen Raum sachgemäß abgestellt

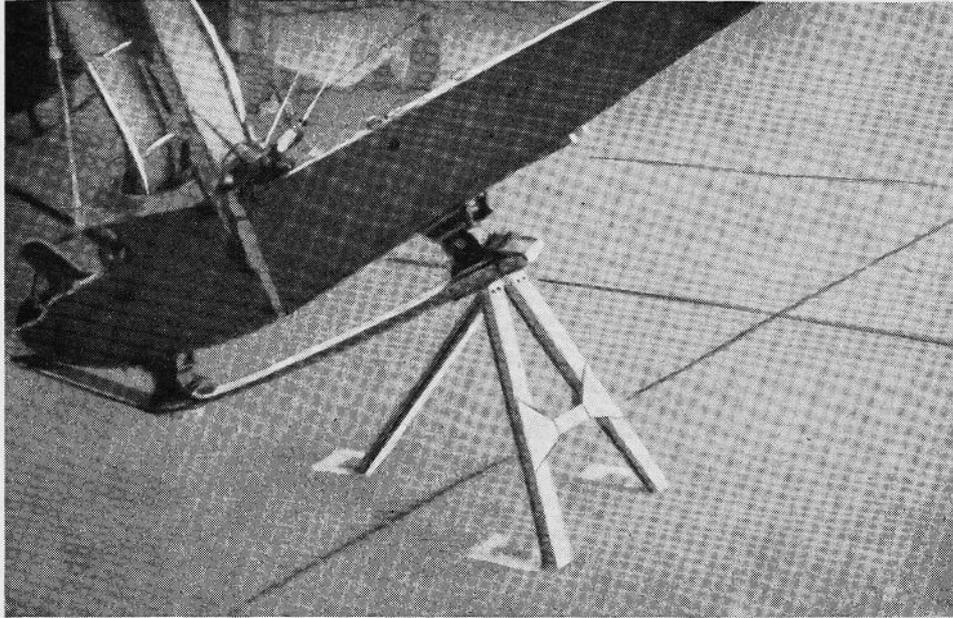


Bild 153

Nicht abgerüstete SG und Babys werden mittels Dreifuß abgestellt. Hierdurch können wir in der Flughalle viel Platz sparen bzw. mehr Segelflugzeuge unterbringen

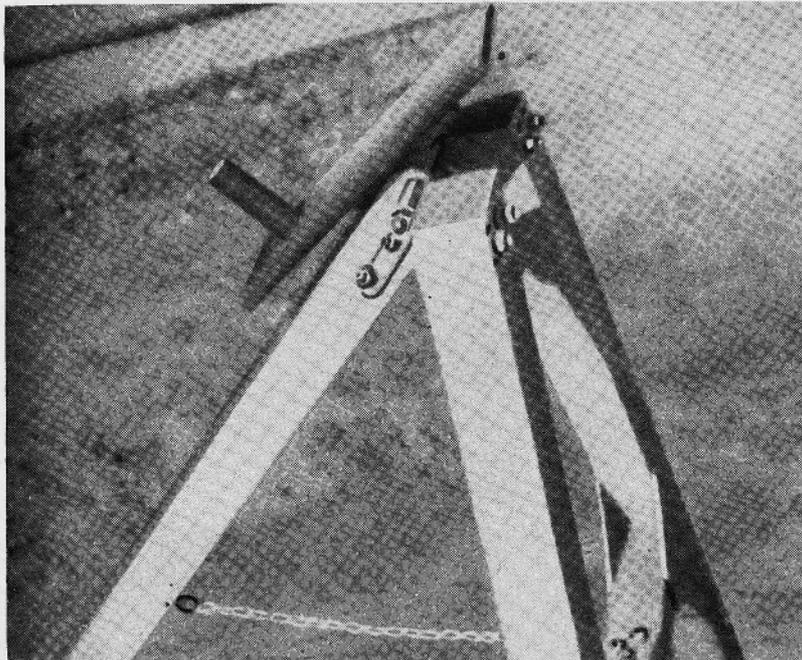


Bild 154

So sieht der Dreifuß zum Abstellen von SG und Babys aus. Die bewegliche Platte paßt sich an jede Schräglage der Kufe an, während der aufgeschweißte Stift, der in das Kullerchenloch der Kufe eingreift, die Maschine nicht abrutschen läßt

Vor dem nächsten Flugbetrieb ist die Maschine mit einem weichen Lappen zu entstauben.

3. DAS AUF- UND ABRÜSTEN DES BABY IIB

a) Werkzeuge und Hilfsmittel

Als Werkzeug ist die Montagetasche Form E zu verwenden. Es ist darauf zu achten, daß die Reserve an Splinten, Sicherungsnadeln und U-Scheiben immer vorhanden ist (siehe Bild 130). Als Hilfsmittel brauchen wir ebenfalls wie beim SG ein Trittbrett für den Sitz (siehe Bild 162).

Auch hier hat der Startfluglehrer einem Kameraden die Verantwortung für die Montagewerkzeuge zu übertragen.

b) Das Aufrüsten

Das Aufrüsten des Baby II b nimmt zwar gegenüber dem SG weniger Zeit in Anspruch, erfordert aber noch größere Sachkenntnis. Es kommt hier hauptsächlich darauf an, daß die hochempfindlichen Passungen der Anschlüsse nicht verletzt werden.

Merksätze

1. Alle Anschlüsse und Anschlußbolzen sind vor dem Einführen peinlichst zu reinigen und zu fetten.
2. Die Anschlußbolzen, die gezeichnet sind, dürfen nicht verwechselt werden, da sie nur für den betreffenden Anschluß eingeschliffen sind.
3. Alle Bolzen, Sicherungsnadeln und Splinte müssen von vorn nach hinten bzw. in Fallrichtung eingeführt werden.
4. Es darf kein Bolzen mit Gewalt hineingeschlagen werden. Deshalb müssen die Anschlußlöcher vorher genau fluchten. Es dürfen nur leichte Schläge gegeben werden.
5. Das Einschlagen der Bolzen darf niemals mit einem Eisenhammer geschehen.
6. Jeder Kamerad, der einen Anschluß herstellt, muß diesen sofort sichern.
7. Die Montage erfolgt in nachstehender Reihenfolge.

Der Startfluglehrer soll nicht mehr als sechs Kameraden zum Aufrüsten einteilen, wobei grundsätzlich ein Kamerad die Leitung übernimmt. Zuerst werden die Konstruktionsgruppen bereitgelegt und ein Kamerad hält den



Bild 155
Vorbereitung zum Aufrüsten

Rumpf mit angeschlossenem Seitenruder in senkrechter Stellung (siehe Bild 155). Beim

Bereitstellen der Flugzeugteile muß die Windrichtung berücksichtigt werden.

Als erstes wird, das Höhenleitwerk montiert. Die Flosse wird gleichmäßig auf die zwei Bolzen gesetzt, die dann sofort gesichert werden (siehe Bild 156).



Bild 156

Das aufgesetzte Höhenleitwerk wird gleich festgeschraubt — hier muß eine große U-Scheibe beigelegt werden

Danach werden die Streben des Höhenleitwerkes (die immer am Rumpf bleiben) an die Flosse montiert, und anschließend wird der Ruderantrieb



Bild 157

Anbringen der Höhenleitwerkstreben

angeschlossen (siehe Bild 157 und 158). Dabei wird der rot gekennzeichnete Bolzenknopf zurückgedrückt, die Anschlußlöcher in Übereinstimmung gebracht und der Bolzenknopf entlastet. Hier ist peinlichst auf das richtige und vollständige Einrasten des Abschlußbolzens zu achten.



Bild 158

Anschließen der Höhenruder

Nun kann das Anschließen der Tragflügel vorbereitet werden.

Wir decken zuerst die Stoßstangenlöcher mit Lappen ab, damit uns kein Bolzen usw. in den Rumpf „verschwindet“, denn das Herausholen, was in jedem Falle vor dem Flugbetrieb geschehen müßte, ist eine langwierige Arbeit.



Bild 159

Gründliches Reinigen der Anschlüsse

Jetzt werden alle Flügel- und Streben-Anschlußbolzen entfernt (nicht verwechseln), gereinigt und gefettet und auf einem sauberen Lappen links und rechts vom Rumpf bereitgelegt. Gleichzeitig werden die Anschlüsse gereinigt und gefettet (siehe Bild 159 und 160).

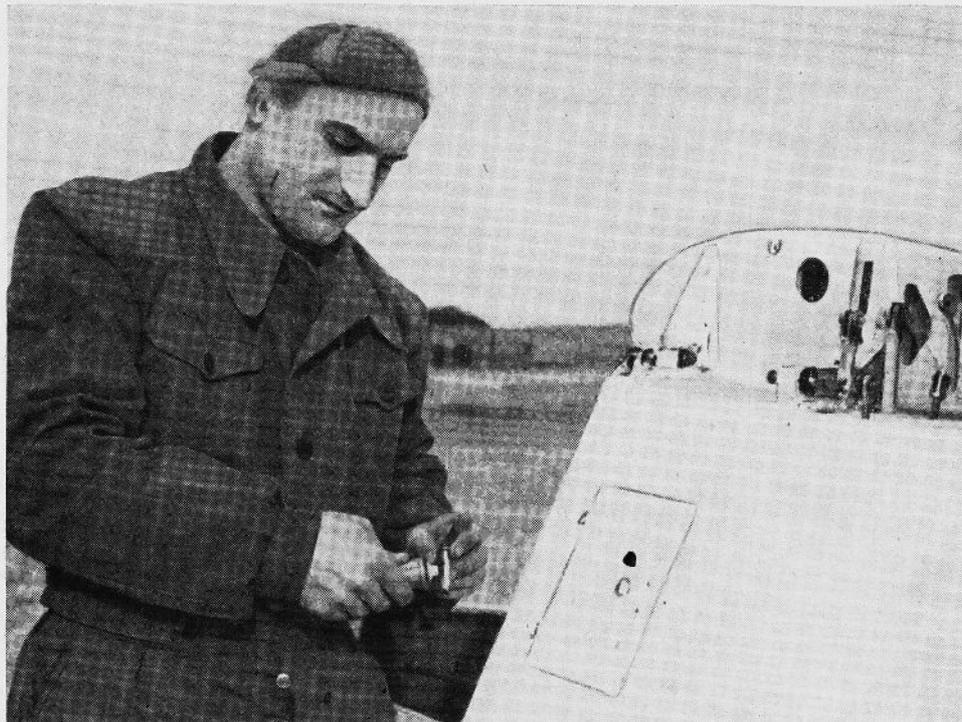


Bild 160

Einfetten der Bolzen und Anschlüsse

Danach werden die Tragflügelstreben am Rumpf angeschlossen. Die Stre-



Bild 161

Die gereinigten und gefetteten Anschlüsse werden auf einem sauberen Lappen abgelegt

ben sind mit links und rechts gekennzeichnet. Sie dürfen nicht verwechselt werden, weil sonst die Passungen nicht stimmen. Die Einstellung der Streben ist nur für den betreffenden Tragflügel vorgesehen. Das andere Ende der Streben liegt mit dem Kreuzgelenk, dessen Verbindungsbolzen immer nach unten zeigt, auf einem sauberen Lappen (siehe Bild 161). Das Montieren der Tragflügel geschieht der Reihe nach wie folgt:

1. Einsetzen der rechten Tragflügel bei horizontaler Haltung,
2. Anschluß des Hauptholmes,

3. Anschluß der rechten Strebe,
4. Anschluß des Stützholmes,
5. Anschluß des Nasenholmes,
6. Anschluß der Querruder und Bremsklappen.

In derselben Weise wird auch der linke Tragflügel angeschlossen. Die Anschlußbolzen führt man vom Sitz aus ein (siehe Bild 162).



Bild 162

Der Kamerad, der die Flügelanschlußbolzen einführt, steigt in die Kabine, deren Sitz durch ein Trittbrett geschützt ist



Bild 163

Die Tragfläche muß waagrecht eingeführt werden

Beim Montieren der Tragflügel ist, unbedingt darauf zu achten, daß diese horizontal an den Rumpf gesetzt werden, da sonst der Rumpfhals beschädigt wird (siehe Bild 163).

Nachstellen der Ruder

Sollten sich im Laufe des Flugbetriebes die Steuerseile gedehnt haben, so sind diese, um das gefährliche Ruderflattern zu verhindern, nachzustellen. Auch die Bremsklappen müssen nachgestellt werden, wenn sie nicht richtig schließen. Damit hier keine Fehler entstehen können, sind folgende Richtlinien einzuhalten:

Das Höhenruder

Die Sicherung ,des vorderen und hinteren Spansschlosses am Steuerknüppel ist zu lösen. Der Steuerknüppel ist danach in seiner Normalstellung festzuhalten. Durch Spannen bzw. Lockern der genannten Spansschlösser wird das Höhenruder eingestellt, bis die Seile die erforderliche Straffheit haben. Nachdem sind die Spansschlösser wieder zu sichern.

Das Seitenruder

Die beiden Spansschloßsicherungen am Seitenruder-Antriebshebel sind zu lösen. Die Seitenruderpedale sind in der O-Stellung festzuhalten und durch das Auf- bzw. Zudrehen der Spansschlösser wird das Seitenruder eingestellt, bis die Seile die erforderliche Straffheit haben. Die Spansschlösser sind daraufhin zu sichern.

Die Querruder

Die Handlochdeckel zwischen Rippe 1 und 2 an den Tragflügelunterseiten bieten uns Zugang zu den Spansschlössern. Der Steuerknüppel ist in seine O-Stellung zu bringen, und danach müssen die Spansschlösser eingestellt werden, bis die Rudereinstellung stimmt und die Seile die erforderliche Straffheit haben. Die Spansschlösser sind anschließend zu sichern.

Die Bremsklappen

Die Verstellung der Bremsklappen kann auf zwei Wegen erfolgen. Wenn beide Klappen gleichmäßig einfahren, aber nicht vollständig schließen, ist der Verkleidungskasten am Bedienungshebel abzuschrauben, die Sicherung zu lösen und der Bedienungshebel in O-Stellung (einrasten) zu bringen. Die Spansschlösser werden nun gleichmäßig angezogen und wieder gesichert.

Fahren die Bremsklappen nicht gleichmäßig ein, so daß die eine oder andere nicht vollständig abschließt, so ist die betreffende Stoßstange am Flächenanschluß zu lösen. Nach der Entfernung des Verbindungsbolzens (6 mm) wird die Kontermutter mittels Maulschlüssels gelockert und der Gabelbolzen entsprechend heraus- oder hineingedreht, bis die Klappen beim Einfahren gleichmäßig schließen. Diese Einstellung kann man sich erleichtern, indem beide Klappen ganz eingefahren werden und man dann den gelösten Gabelbolzen so einstellt, daß beide Bolzenschlösser genau übereinstimmen. Dann wird die Stoßstange wieder angeschlossen, man probiert nochmals, ob die Einstellung stimmt, und nun wird der Anschluß wieder gesichert. Ebenfalls muß dabei die Kontermutter wieder angezogen werden, damit sich das Gabelstück nicht (nach dem Abrüsten) selbständig verstellen kann.

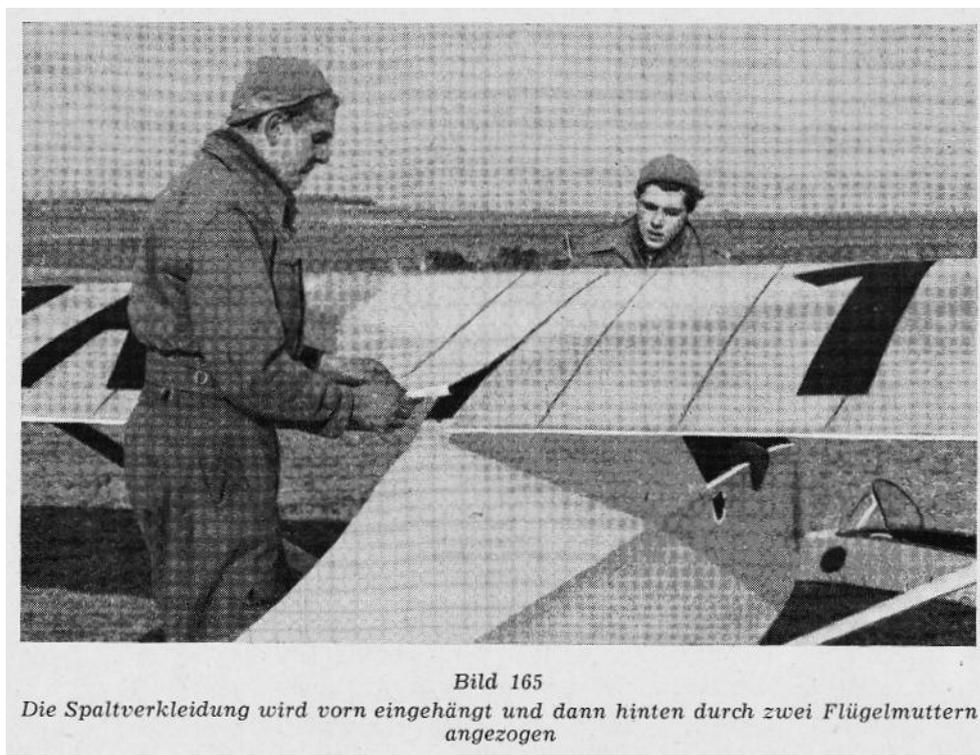
Sind die Steuerung und der Bremsklappenantrieb überprüft bzw. nachgestellt, so wird das Trittbrett aus der Kabine entfernt und ebenfalls die Abdeckklappen am Rumpfhals. Anschließend werden die Bremsklappen ausgefahren, um somit gefährliche Böenwirkungen herabzumindern. Nun ist eine Kontrolle dahingehend durchzuführen, ob nicht ein Kamerad, entgegen allen Montageregeln, Werkzeug in der Kabine zurückgelassen hat. Dies muß sehr gewissenhaft geprüft werden, da das Werkzeug oder sonstige Fremdkörper beim Flugbetrieb die Steuerung blockieren würden, was einen schweren Unfall zur Folge hätte. Bevor jetzt die Spaltverkleidung angebracht wird hat der Startfluglehrer eine gründliche Sicherheitskontrolle durchzuführen, und zwar danach:

1. Daß alle Sicherungen vorschriftsmäßig angebracht sind und der Höhenruderanschlußbolzen richtig eingerastet ist,
2. daß alle Anschlüsse gefettet sind,
3. daß die Steuerung leicht geht, aber kein Spiel hat,
4. daß keine Fremdkörper in der Maschine sind,
5. daß die Anschnallgurte nicht schadhaft sind,
6. daß die Schutzhülle von der Düse entfernt ist,
7. daß die Bordgeräte richtig angeschlossen sind,

8. daß die allgemeine Flugsicherheit gewährleistet ist (Durchrütteln der Maschine an den Flügelenden und dabei die Flügel- und Streben Anschlußbolzen kontrollieren, ob sie kein Spiel haben),
9. daß alle Montagewerkzeuge ordnungsgemäß eingepackt sind.



Ist die Sicherungskontrolle durchgeführt, so wird die Spaltverkleidung nach Bild 165 angebracht.



Die Haube wird nach Bild 166 aufgesetzt, und zwar wird sie erst hinten eingehakt und dann vorn eingerastet.



Bild 166
So wird die Haube aufgesetzt

Sind nun alle angeführten Arbeiten erledigt, so kann die Maschine zum Start bereitgestellt werden.

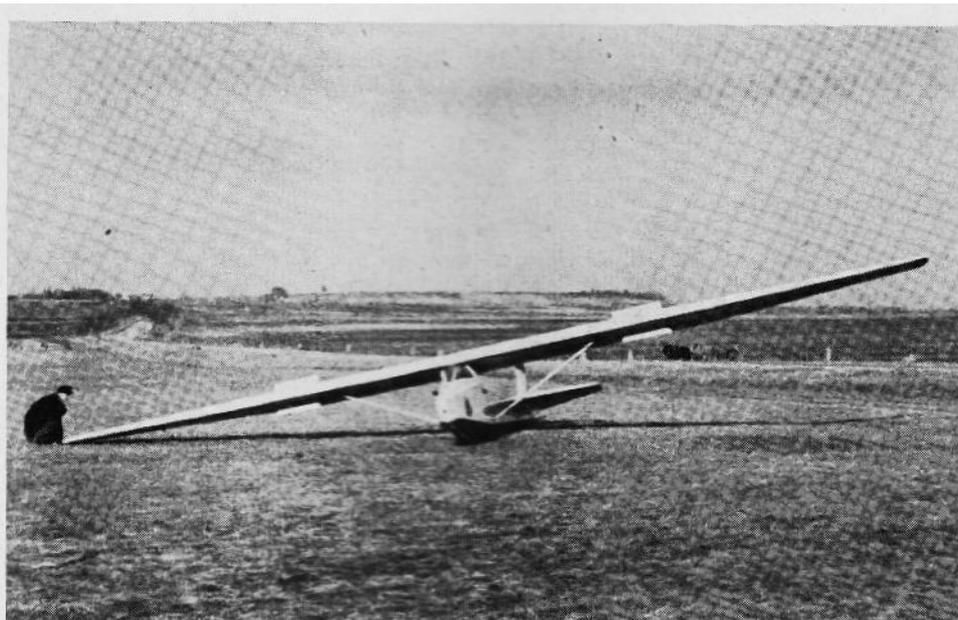


Bild 167
Das fertig aufgerüstete Baby II b nach der durchgeführten Sicherheitskontrolle des Fluglehrers am Start

Wenn jetzt alle anderen Bedingungen der Flugbetriebsordnung erfüllt sind, muß der Fluglehrer den Betriebssicherheitsflug durchführen, wobei er auch die überprüft. Erst jetzt kann die Flugausbildung beginnen.

c) Das Abrüsten

Bevor das Flugzeug nach dem Flugbetrieb abgerüstet wird, hat sich der Fluglehrer davon zu überzeugen, ob die Maschine reparaturbedürftig ist. Ist dies der Fall, so muß er außer der Störungsmeldung, für den Werkstattleiter einen Befundbericht anfertigen. In diesem Zusammenhang hat der Fluglehrer die Schüler zur Reparatur des Fluggerätes anzuhalten, der

die technische Ausbildung der jeweiligen Blaustufe vorausgeht.

Außerdem muß er jede Beschädigung des Fluggerätes im Bordbuch eintragen.

Merksätze

1. Es ist nur in der Reihenfolge abzurüsten, wie nachstehend beschrieben ist.
2. Alle zu lösenden Bolzen, Splinte, Sicherungsnadeln und U-Scheiben müssen gleich wieder an derselben Stelle eingeführt werden, da sie sonst verwechselt werden oder gar verloren gehen. Ersatzmaterial ist schwer zu beschaffen, besonders würde das Einpassen neuer Bolzen Schwierigkeiten machen. Für Ersatzmaterial gilt, soweit es nicht die Flugsicherheit bedingt, ein strenges Sparsamkeitsregime.
3. Alle Außenbeschläge und Anschlußbolzen sind nach dem Abrüsten zu reinigen und zu fetten.
4. Das Flugzeug ist nach dem Flugbetrieb und nach dem Abrüsten unbedingt nach Fremdkörpern zu untersuchen, besonders beim Sitz. Ein eventuell beim Abrüsten in den Rumpf gefallener Bolzen ist unbedingt herauszuholen (Draht mit Magnet). Solche Fremdkörper würden die Steuerung blockieren.
5. Beim Abrüsten dürfen die Tragflügel niemals tief oder hoch gehalten werden, da sonst der Rumpfhals, bzw. die Anschlüsse beschädigt werden.
6. Bolzen werden nur mit Duraldurchschlägen und Alu-Hammer entfernt.

Ebenso wie zum Aufrüsten teilt der Startflugehrer zum Abrüsten sechs Kameraden ein, wobei einer die Leitung übernimmt.

Nachdem die Montagewerkzeuge bereitgelegt sind und der Transportwagen herangebracht ist, kann das Abrüsten beginnen.

Zuerst wird das Höhenleitwerk abgerüstet, und zwar werden der Reihe nach gelöst:

- Der Ruderanschluß,
- die Streben,
- die zwei Bolzen, auf der die Flosse aufgeschraubt ist.

Beim Abheben der Flosse ist darauf zu achten, daß die dünne Nasenbeplankung nicht eingedrückt wird. Man muß also bei der nächstliegenden Rippe anheben.

Ist das Höhenleitwerk demontiert, so werden anschließend die Tragflügel abgerüstet. Nach der Entfernung der Spaltverkleidung unterstützt je ein Kamerad die Flügelenden. Das Abrüsten geschieht nun wie folgt:

1. Abdecken der Stoßstangenausschnitte mit Lappen, damit keine Bolzen, Splint in den Rumpf fallen können.
2. Entfernen aller Sicherungen mit U-Scheiben.
3. Aushängen der Querruder- und Bremsklappenanschlüsse.
4. Entfernen des Nasen- und Stützholm-Anschlußbolzens der rechten Tragfläche.
5. Entfernen des Streben-Anschlußbolzens an der rechten Tragfläche.
6. Entfernen des Hauptholm-Anschlußbolzens der rechten Tragfläche.
7. Abheben der Tragfläche.

In der gleichen Weise wird anschließend der linke Tragflügel demontiert, und zum Schluß werden die Streben am Rumpf entfernt. Nun wird noch die Düse mit der Schutzhülle (Säckchen), die während des Flugbetriebes immer im Barographenraum aufbewahrt ist, abgedeckt. Bevor die abgerüstete Maschine auf den Transportwagen geladen wird, hat der Fluglehrer das Flugzeug nach folgenden Richtlinien zu überprüfen:

1. Daß alle Bolzen vorhanden und gesichert sind,
2. daß alle Anschlüsse gefettet sind,
3. daß die Maschine schmutzfrei ist,
4. ob bei der Demontage ein Loch in die Beplankung geschlagen wurde.

Nach dem Aufladen des Flugzeuges auf den Transportwagen (was der Fluglehrer zu überwachen hat) muß der Fluglehrer die Vollzähligkeit der Montagewerkzeuge prüfen.

d) Wartung und Pflege

Der Wartung und Pflege des Baby II b ist eine besondere Bedeutung beizumessen, denn hiervon hängt in hohem Maße die Lebensdauer der Maschine ab.

Für die Organisierung der Wartung und Pflege nach dem Flugbetrieb s. der Fluglehrer verantwortlich, in der Werkstatt der Werkstattleiter. Alle Anschlüsse mit ihren Bolzen sind ständig unter Fett zu halten Das gilt auch für die Seilrollen. denn die Steuerseile müssen in Fett laufen. Ebenfalls muß die Handsteuerung am Schmiernippel mindestens jeden Monat mit der Fettpresse geschmiert werden. Nach jedem Flugbetrieb muß die Maschine. falls sie verschmutzt ist, mit lauwarmem Seifenwasser mittels Schwamm gereinigt und abgetrocknet werden. Lackbeschädigungen sind sofort zu beheben (siehe Baustufe C, Fachthema 6). Danach ist die gesamte Außenhaut mit CEROVAL-Wachs einzureiben und zu polieren. Die CEROVAL-Schicht schützt die Außenhaut, besonders die Lackierung, vor Verwitterung. Gleichzeitig erreichen wir durch das Polieren eine glattere Oberfläche. welche die Flugeigenschaften verbessert. Die Windschutzscheibe ist mit Globol (fein) zu putzen. Dies wird mittels eines weichen Lappens durchgeführt. Das Putzen der Windschutzscheibe mit Verdünnung würde das Kunststoffglas vollkommen blind machen. Ebenfalls ist nach jedem Flugbetrieb die Führerkabine zu reinigen. Der Sitz muß öfters abgeschraubt werden, um eine Kontrolle nach Fremdkörpern durchführen zu können, die beim Flugbetrieb die Steuerung blockieren würden. Wo ein Staubsauger vorhanden ist, sollte die Kabine nach jedem Flugbetrieb ausgesaugt werden.

Nach der Wartung wird das "Baby", in den in der Baustufe A angefertigten Scheren in einem trockenen Raum abgestellt. Bevor das Flugzeug wieder in Betrieb genommen wird, muß es mit einem weichen Lappen abgestaubt werden.

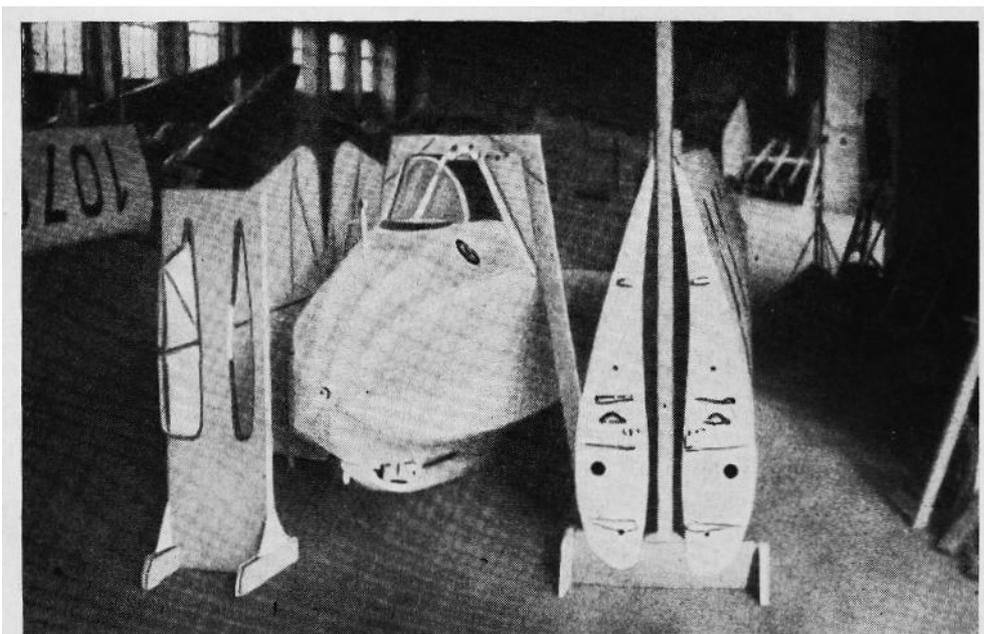


Bild 168

In solchen Scheren wird das Baby in einem trockenen Raum sachgemäß abgestellt

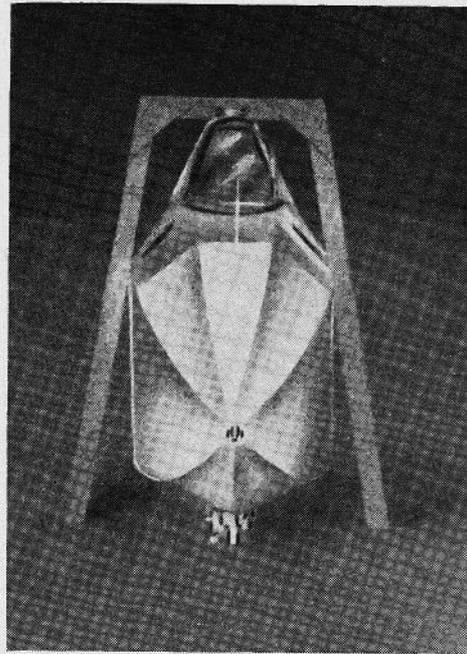


Bild 169

Praktische Rumpfschere. Beim Nasenholmanschluß sind in die Schere zwei 10,5 mm Löcher gebohrt, in denen der Rumpf mittels der Anschlußbolzen festgehalten wird

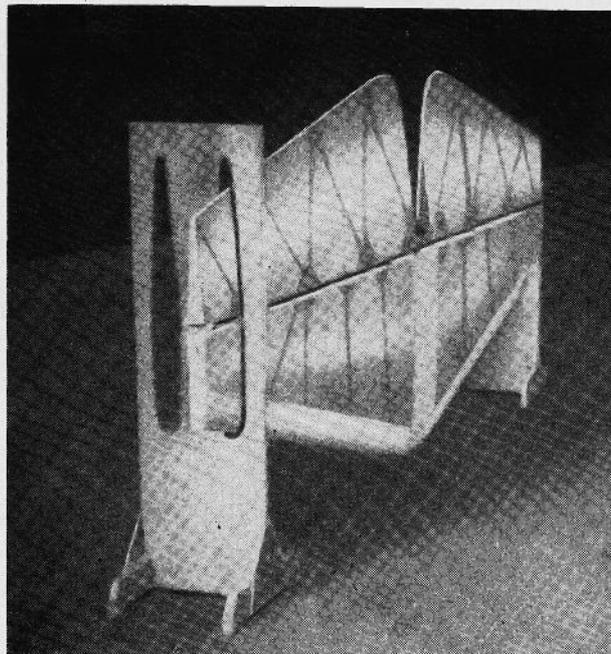


Bild 170

Praktische Doppel-Höhenleitwerkschere

Prüfungsbedingungen für die Baustufe C

1. Abnahmeberechtigung

Zur Ausbildung und Abnahme der Baustufe C sind Werkstattleiter für Gleitflugzeuge und Werkstattleiter für Segelflugzeuge berechtigt, deren Anerkennung auf der Segelflugzeugbauschule durch eine Bescheinigung oder einen Ausweis ausgesprochen wurde, die nach dem 25. Juli 1953 ausgestellt sind.

Die Prüfung erfolgt auf der Grundlage des Ausbildungsplanes und der nachstehenden Prüfungsrichtlinien. Das geforderte fachliche Wissen und handwerkliche Können ist durch produktive Arbeit unter Beweis zu stellen. Die vom Abnahmeberechtigten gemachten Aufzeichnungen über die Leistung jedes Kameraden geben ihm einen Überblick und sind bei der Prüfung entsprechend zu bewerten.

Nicht entscheidend sind die 80 Baustunden und das Abhören der sieben Fachthemen schlechthin, sondern das Wissen, der Umfang und die Qualität der geleisteten Arbeit. Der Abnahmeberechtigte trägt die bestandene Prüfung mit der entsprechenden Note in das Baubuch des Kameraden ein.

Der Lehrgruppenagitor nimmt an der Prüfung teil und hilft den Kameraden ihre Schwächen zu überwinden.

2. Zulassung zur Prüfung

Zur Prüfung der Baustufe C sind nur solche Kameraden zugelassen die Baustufe A und B bestanden und sich systematisch bei der Ausbildung in der Baustufe C laut Ausbildungsplan weitergebildet haben.

3. Prüfungsschema (mündlich und praktisch) a) mündlich

Dem Kameraden werden aus jedem Fachthema zwei Fragen die er sachlich und richtig zu beantworten hat.

Kann der Kamerad nicht alle Fragen beantworten, so ist ihm zu helfen. Zeigt sich aber, daß sich der Kamerad nicht ernsthaft mit der Stoff befaßt hat, so scheidet er von der Prüfung aus. Ihm muß Hilfe und Gelegenheit gegeben werden, zu entsprechender Zeit seine Prüfung nachzuholen.

b) praktisch

Die praktische Prüfung kann nur das zusammengefaßte Ergebnis der in der laufenden handwerklichen Ausbildung gezeigten Leistungen und Fähigkeiten, gemessen an den angefertigten Werkstücken, wie sie der Ausbildungsplan vorsieht, sein.

Deshalb hat sich der Werkstattleiter über jeden Kameraden genaue Aufzeichnungen zu machen. damit er bei der Prüfung in der Lage ist, eine reale Einschätzung zu geben. Kameraden, die trotz ständiger Ermahnungen und Hinweise ihre anzufertigenden Werkstücke oberflächlich und nachlässig hergestellt haben, können zur Prüfung nicht zugelassen werden. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, ihre Arbeit zu verbessern, wobei ihnen der Lehrgruppenagitor besonders helfen soll.

Zum Abschluß der Baustufe C muß der Kamerad folgende handwerkliche Fertigkeiten besitzen:

1. Anfertigung einer Bauvorrichtung.
2. Anfertigung einer Konstruktionsgruppe wie Leitwerk usw. Bei größeren Konstruktionsgruppen wie Tragfläche im Viererkollektiv.
3. Bespannen von Konstruktionsgruppen.
4. Gesamtbeurteilung

Das Ergebnis aus der mündlichen und praktischen Prüfung wird zu einer Gesamtbeurteilung zusammengefaßt, die in fünf Noten ausgedrückt wird, und zwar:

sehr gut
gut
genügend
mangelhaft
ungenügend

Kameraden, die die Noten „mangelhaft“ und „ungenügend“ erhalten, haben die Prüfung nicht bestanden.

Berichtigung zum Selbststudienmaterial der Baustufe A

Bei Bild 8 muß der Bildertext lauten: Auf die Unterseite Glaspapier aufleimen.

Bei Bild 22, Maß der Grundplatte, muß es heißen: 300 mm.

Berichtigung zum Selbststudienmaterial der Baustufe B

Auf Seite 69 unter Bild 75 muß es heißen: Um die Sicherheit noch zu erhöhen, werden alle Schrauben, Bolzen und Splinte von vorn nach hinten bzw. in Fallrichtung eingeführt.

An alle Werkstatteleiter!

Alle Fachthemen und der Ausbildungsplan des Selbststudienmaterials von den Baustufen A bis C wurden gegenüber denen der Werkstatteleitermappe verbessert. Deshalb sind bei der Ausbildung die im Selbststudienmaterial enthaltenen Fachthemen zu behandeln.