



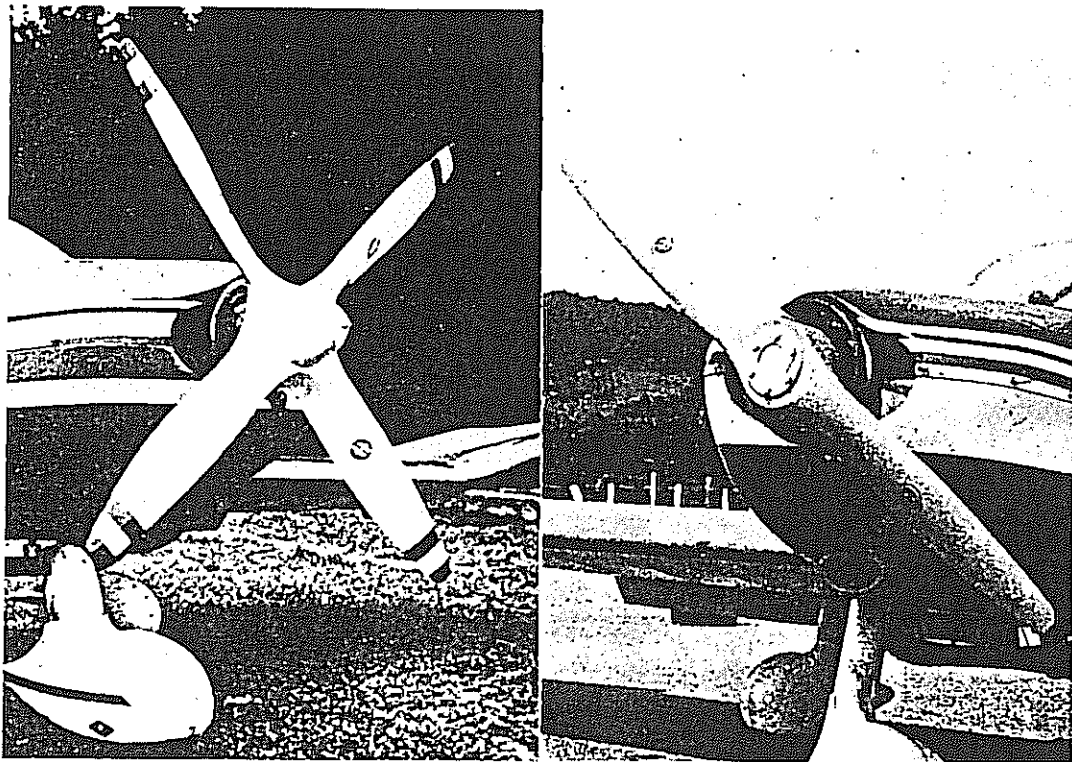
HOFFMANN GMBH & CO.KG · KÜPFERLINGSTRASSE 9 · D-83022 ROSENHEIM

Betriebs- und Wartungshandbuch

NR. 0207.71

LBA-Anerkannt

feste Holz-Composite-Propeller



Code Identification V.A.T.:
St-Id Nr.: DE 131158231

TELEFON +49 (0) 80 31/18 78-0
TELEFAX +49 (0) 80 31/18 78-78

POSTGIRO MÜNCHEN 9038-802 BAYERISCHE VEREINSBANK BLZ 711 200 77 KONTO 3 831 256 DRESDNER BANK ROSENHEIM BLZ 711 800 05 KONTO 2 406 111
HOFFMANN GMBH & CO.KG., SITZ ROSENHEIM, HR AG TRAUNSTEIN NR A 1809 · HAFTENDE GESELLSCHAFTERIN: HOFFMANN GMBH · GESCHAFTSFÜHRER: RICHARD WURM, JOHANN STERR, HR AG TRAUNSTEIN NR B 104

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

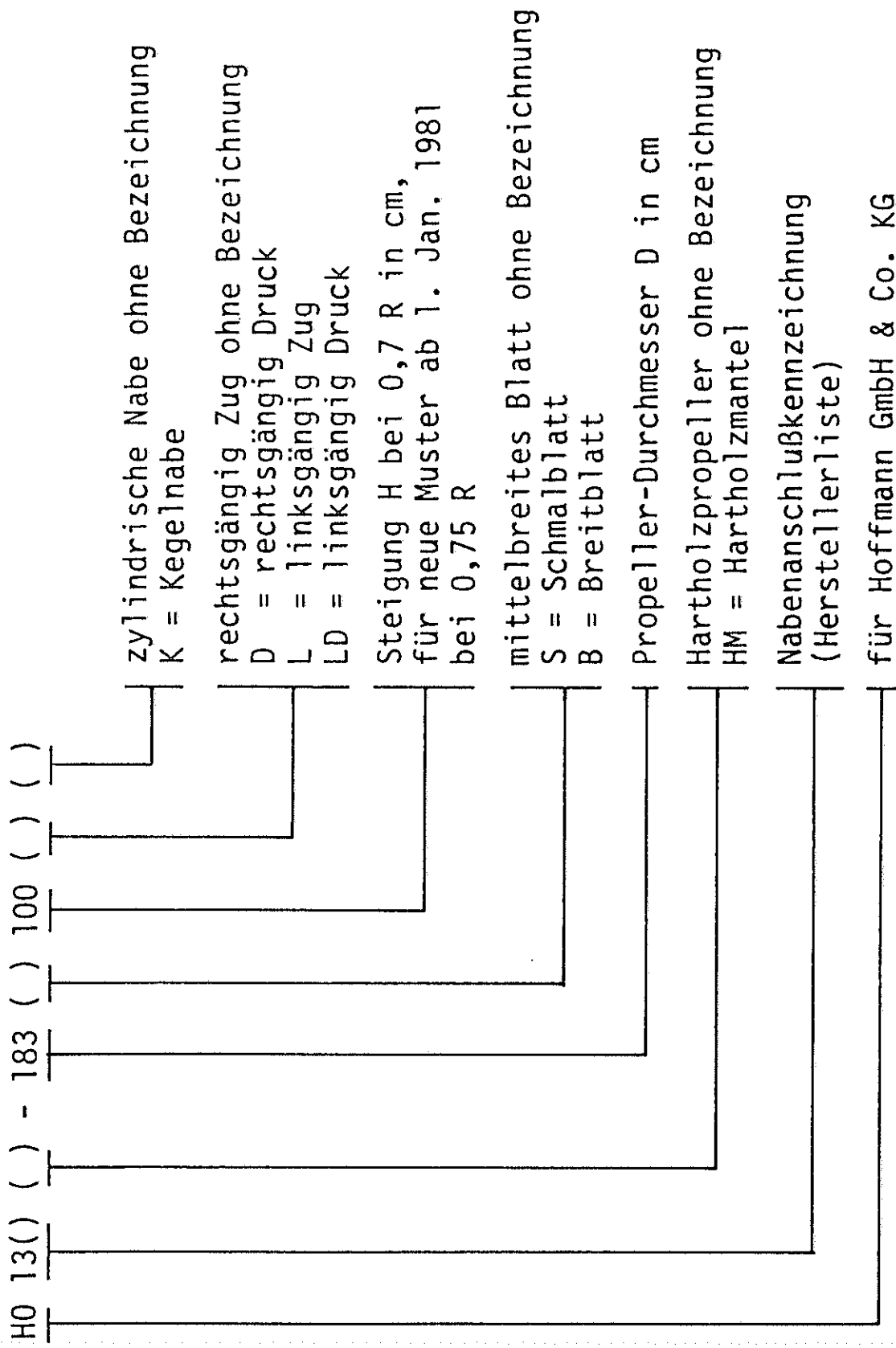
A	Musterkennzeichnung	2
B	Baubeschreibung	5
C	Montageanweisungen	12
D	Wartung und Kontrolle	15
E	Pflege und Reparatur	23
F	Versand und Lagerung	25

9. Ausgabe, Juni 1989

A Musterkennzeichnung

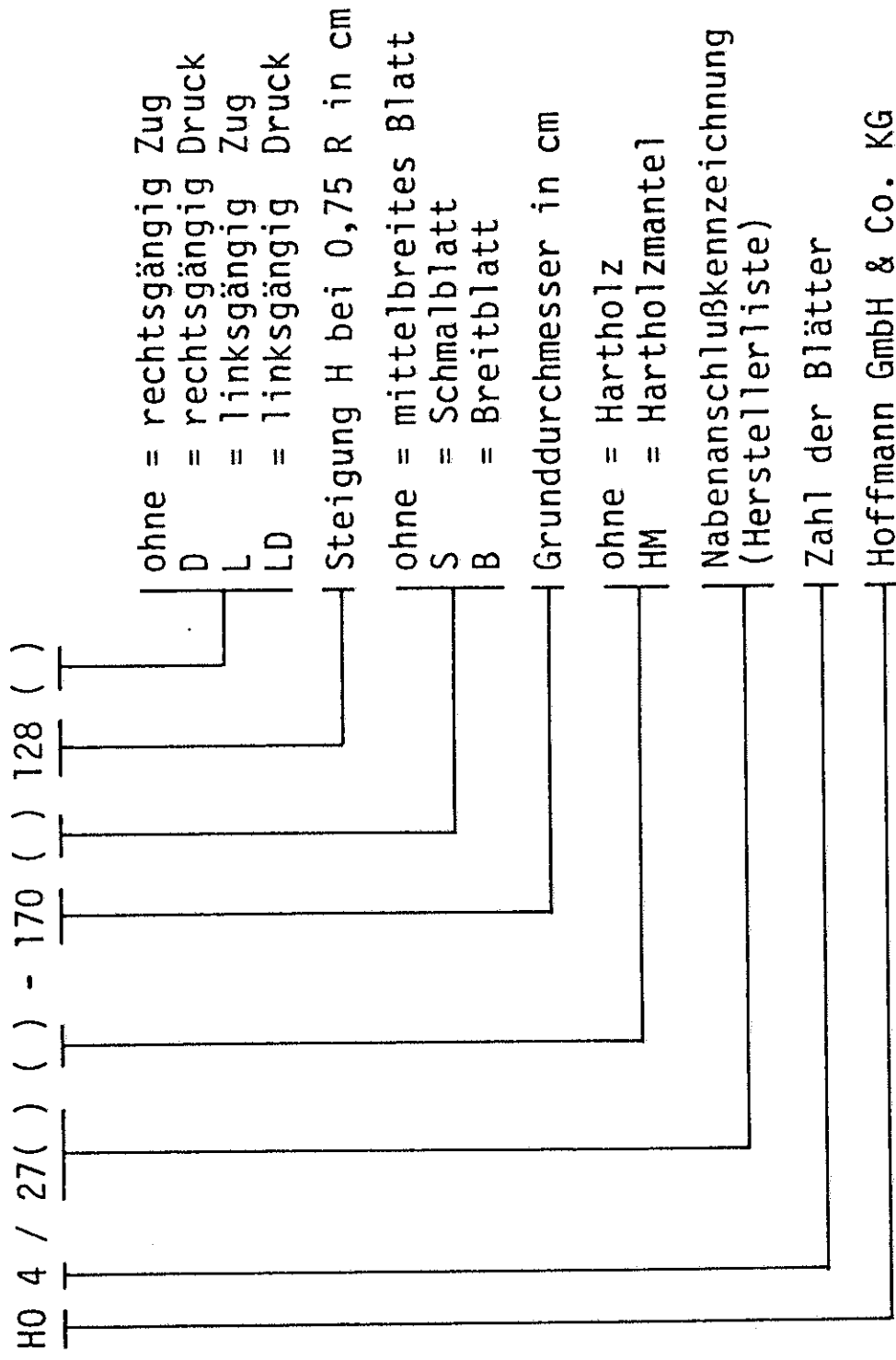
2-Blattpropeller

Musterkennzeichnung gemäß LBA-Kennblatt 32.110/1



4-Blattpropeller

Musterkennzeichnung gemäß LBA-Kennblatt 32.110/11



B BAUBESCHREIBUNG

1. HOFFMANN-Composite-Propeller LBA-Geräte Nr. L32.110/1

a) Holzkern

Ausgangswerkstoff für den bewährten Composite-Propeller ist Eschenholz von ausgesuchter Qualität. Durch erfahrene Fachkräfte und unter Laufender Fertigungsüberwachung durch Kontrolleure wird dieses Holz mit wasserfesten Kunstharzleimen zu einem Block verleimt. Durch enge Lamellierung wird erreicht, daß der Holzkörper sich nicht mehr verzieht.

Dies garantiert, daß Propeller gleichen Baumusters gleiche Leistungen bringen. Blattprofil, Steigung, Wuchtung, Spur und Rundlauf werden nach jedem Arbeitsgang überprüft.

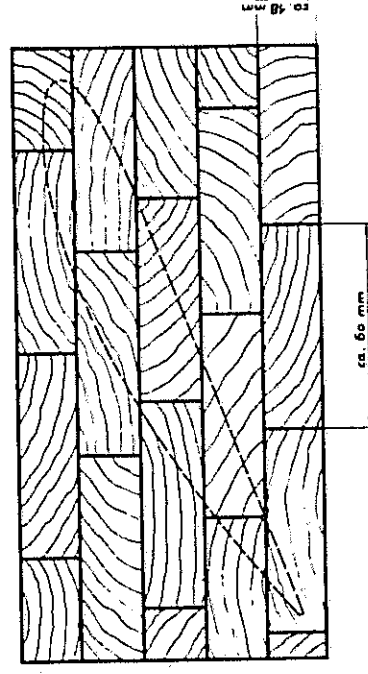


Abb.1 Propellerblock

Durch das geringe Spez. Gewicht ($\gamma = 0,6-0,7$) des Holzes ist der HOFFMANN-Composite-Propeller ca. 40% leichter als ein Metallpropeller gleicher Abmessung (Abb. 2)

Auch das Trägheitsmoment liegt mindestens in dieser Größenordnung unter dem des Metallpropellers (Abb. 3).

Weitere Vorteile sind:

Hoher Wirkungsgrad, kerbunempfindlich, Sicherheit gegen Schwingungen, Überbeanspruchungen zeigen sich frühzeitig. Schonung des Motors bei Bodenberührung.

Gewichte und Trägheitsmomente für 4-Blattpropeller mit 2,2 multiplizieren

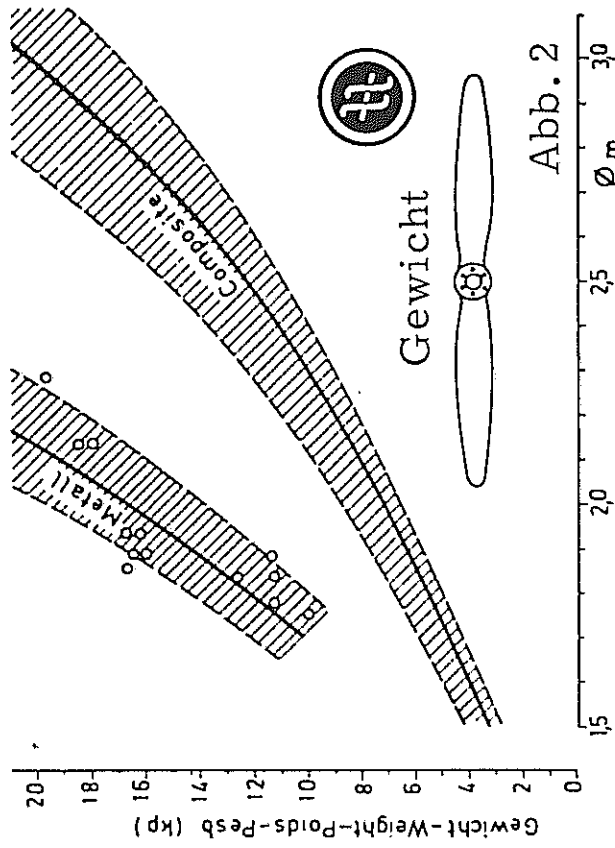


Abb. 2

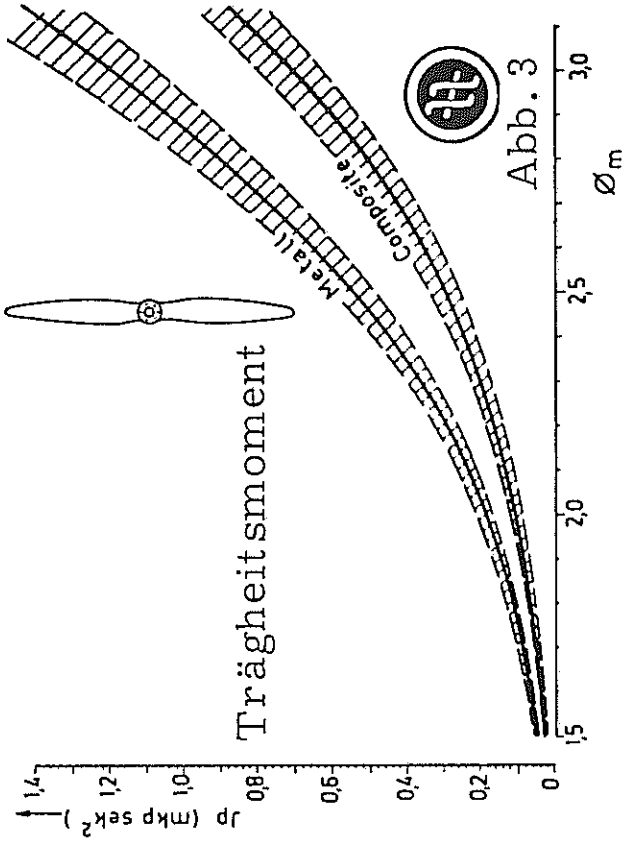


Abb. 3

B) Hoffmann-Kantenschutz

Die Entwicklung dieses Eintrittskantenschutzes, der besonders den Anforderungen der hohen Unterschall-Geschwindigkeit entspricht, geht vom Schwarz-Propeller aus. Vorteile gegenüber dem genieteten oder geschraubten Kantenschutz: Keine störenden Profileinflüsse, erhöhte Festigkeit, unempfindlich gegen Feuchtigkeit und andere Witterungseinflüsse, wiederholte Erneuerung möglich (Abb. 4).

Der Kantenschutz besteht aus einem Metallstreifen, der auf Bronzegebe aufgelötet ist und mittels Kunstharz am Holzkern befestigt ist (Typ A), oder einem Aluminiumstreifen, welcher direkt im Holz befestigt wird (Typ B), siehe Abb. 5.

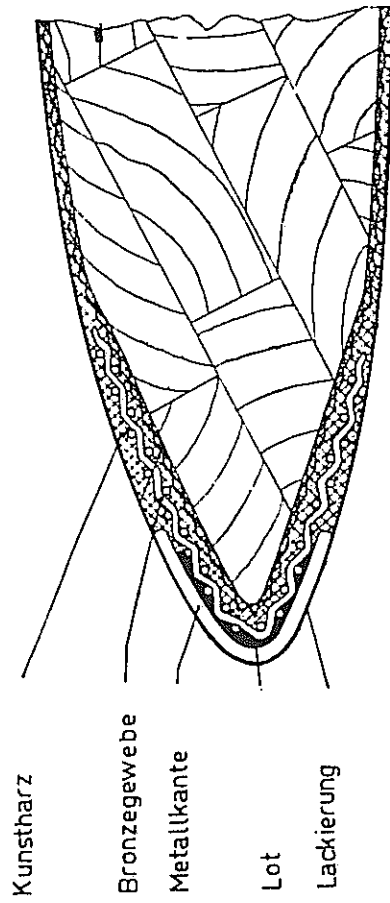


Abb. 4

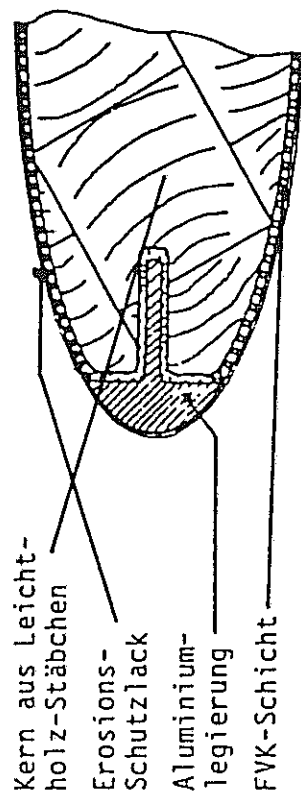


Abb. 5

c) Oberflächenschutz

Sorgfältig erprobte und ausgewählte Lackwerkstoffe und fachgerechte Verarbeitung garantieren einen einwandfreien Oberflächenschutz.

Der Aufbau ist ebenso zäh wie widerstandsfähig gegen Erosion und weitgehend chemikalienbeständig.

Die so entstandene Oberfläche ermöglicht den maximalen Wirkungsgrad des Profils. Zum Schutz gegen UV-Strahlen ist der Lack farbig und um Lichtreflexe zu verhindern, wird die Druckseite mattschwarz lackiert.

Die andersfarbigen Spitzen verschönen nicht nur das Aussehen des Propellers, sondern dienen in erster Linie der Unfallverhütung (Sichtbarmachung des Drehkreises).

d) Sonderausführung bei besonders schwingungsgefährdeten Typen besitzen zur Festigkeitserhöhung eine Ummantelung aus faserverstärktem Kunstharz.

2) Leichtholz-Mantel-Propeller, LBA-Geräte Nr. L-32.110/2

a) Der Holzkern dieses Propellers besteht aus astfreiem, feinjähri gem Fichtenholz 1. Wahl. Die Blockverleimung geschieht im Prinzip des Composite-Propellers.

Weitere Vorteile sind:

Noch geringeres Gewicht bei fast gleichbleibender Festigkeit. Dieser Propeller unterscheidet sich vom Composite-Propeller nur durch verringertes Gewicht.

- b) Der Kantenschutz entspricht dem des Composite-Propellers.
- c) Oberflächenschutz: Alle Leichtholzpropeller werden zur Erhöhung der Torsionssteifigkeit und zum Erosionsschutz mit einem faserverstärkten Kunstharz ummantelt, ehe sie wie die Composite-Propeller lackiert werden.

3. Hoffmann 4-Blattpropeller, LBA-Geräte Nr. L-32.110/11

Dieses Propellermuster entstand, um den Propellerlärm weiter zu senken. Vierblattpropeller erlauben einen kleineren Durchmesser als Zweiblattpropeller bei gleicher Leistung und sind bei richtiger Auslegung leiser. (Abb. 6)

a) Holzkern

Eschenlamellen werden kreuzweise verleimt, indem die Verbindungsstelle auf halbe Lamellenstärke ausgeblattet wird. Es können auch Lamellen mit etwa der halben Stärke so verleimt werden, daß jeweils eine Lamelle über 2 gegenüberliegende Blätter durchgeht und 2 kurze für die übrigen 2 Blätter stumpf angestoßen werden.

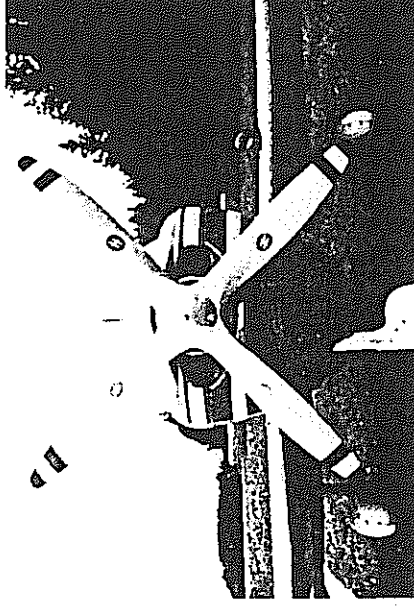


Abb. 6 Vierblattpropeller

Die Reihenfolge der durchgehenden und der anstoßenden Lamellen wechselt in jeder Lage. Durch die dünnere Lamellenwahl entsteht ein Block mit noch gleichmäßigeren Festigkeitseigenschaften und erhöhter Standfestigkeit gegen Verziehen.

b) Kantenschutz

Er entspricht dem des Composite-Propellers.

c) Oberflächenschutz

Ummantelung und Lackierung entsprechen den beim Leichtholz-Mantel-Propeller angewandten Methoden.

4. Endscheibenpropeller,
LBA-Geräte Nr. L-32.110/3

Zur Erzielung eines hohen Standschubes, besonders bei Flugzeugen, deren Propellerdurchmesser konstruktiv begrenzt ist, wurde der Endscheibenpropeller entwickelt.

a) Holzkern

Der Holzkern entspricht dem des Composite-Propellers. Damit an der Flügelspitze die Endscheibe befestigt werden kann, werden die letzten 15 cm bis zur Spitze mit Flugzeugsperrholz beplankt.

b) Kantenschutz

Der Kantenschutz entspricht dem des Composite-Propellers.

c) Die Endscheibe

Als Werkstoff wurde für dieses Bauteil eine hochfeste Aluminiumlegierung verwendet. Der Umriss und die Oberfläche wurden nach aerodynamischen Gesichtspunkten gestaltet. Die Endscheibe wird mit nichtrostenden Schrauben an der Flügelspitze befestigt.

d) Oberflächenschutz

Die verwendeten Werkstoffe und der Aufbau des Oberflächenschutzes entsprechen dem des Composite-Propellers.

C MONTAGEANWEISUNGEN

Um ein störungsfreies Arbeiten des Propellers zu erreichen, sollen folgende kurze Anweisungen von allen Personen, die Propeller an- und abbauen, beachtet werden.

ACHTUNG

Propelleranbau ist NACHPRÜFPFLICHTIG

1. Anbau:
 - a) Überprüfe vor dem Anbau in jedem Falle den äußeren Zustand des Propellers (Transport- oder Lagerschäden).
 - b) Säubere den Befestigungsflansch oder die Nabe und entferne Konservierungsmittel. Prüfe die Flächen des Zwischenflansches.
 - c) Bei Konus-, Spline- oder Hirth-Naben ist der Kurbelwellenschluß sorgfältig zu reinigen.
 - d) Setze den Propeller so auf den Befestigungsflansch, daß die Mitnehmerzapfen anschnäbeln und ziehe diesen dann mit Hilfe der Befestigungsbolzen (gleichmäßig über Kreuz) ganz auf den Flansch. Auf richtige Bolzenlänge achten. Achte auf den Sitz des Zwischenflansches.
 - e) Bei Bolzennaben sind 2 bis 3 Befestigungsbolzen zur Zentrierung erforderlich.

f) Sollten die Mitnehmerzapfen oder die Befestigungsbolzen stark klemmen, so darf der Propeller nicht mit Gewalt montiert werden (Spaltrisse), sondern muß wieder abgebaut und überprüft werden. Übermäßig dicke Lackschicht in den Bohrungen kann ausgekratzt werden. Bei stärkeren Abweichungen ist das Werk zu verständigen.

g) Bei Konus-, Spline- oder Hirth-Naben sind die Anzugsmomente der Kurbelwellenmutter zu beachten.

h) Anzugsmomente für Composite-Propeller-Nabenbolzen

M 6	9 - 10 Nm	3/8-24 UNF	23 - 25
M 8	15 - 17 Nm	7/16-20 UNF	25 - 27
M 10	23 - 25 Nm	1/2-20 UNF	33 - 35

Aufkleber auf dem Propeller beachten.

Diese Angaben gelten für ungeschmiertes Gewinde, zusätzliches Moment für Stopmuttern beachten.

Bolzen kreuzweise gleichmäßig anziehen und sichern. Nach dem **ersten Flug und nach 25 Std.** Anzugsmoment prüfen, danach nach Erfordernis, jedoch mindestens **alle 50 Stunden**, dabei die Bolzen **nicht lösen**, sondern nur das erforderliche Anzugsmoment aufbringen. Bei anderen Bolzenabmessungen entsprechende Anzugsmomente wählen. Beim Anziehen der Nabenpartie auf Verformung achten. Nabenbolzen wieder sichern.

i) Prüfe die Spur ca. 10 cm von der Blattspitze an der Austrittskante. Zulässig sind 3 mm. Bei größerer Spur Ursache feststellen. Umsetzen auf Nabe kann Abhilfe bringen. Jedenfalls **nichts** unter die Auflagefläche legen (Papier birgt Brandgefahr).

- j) Sichere die Befestigungsbolzen und Kurbelwellenmutter.
- k) Es wird empfohlen, Bolzen-Naben bei Propellerreparatur bzw. Neubeschaffung zur Überprüfung in das Werk zu schicken. Dort wird die Nabe überprüft, eingebaut und mit dem Propeller gewuchtet.

ACHTUNG

Propelleranbau ist NACHPRÜFPFLICHTIG

2. Abbau:

- a) Der Abbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Sollte der Propeller sehr fest auf den Mitnehmerzapfen sitzen, darf dieser durch leichte Schläge mit dem Handballen in Flügelmitte in Nabennähe gelockert werden. Schläge mit harten Gegenständen gegen Flügelspitze oder Austrittskante können den Propeller beschädigen.
- b) Bei Konus- oder Spline-Naben sind die Zubehörteile sorgfältig aufzubewahren.
- c) Flansch oder Kurbelwellenzapfen sind mit geeigneten Korrosionsschutzmitteln (bei längerer Stilllegung) zu schützen.

D Wartung und Kontrolle

Ein Holzpropeller ist immer so gut wie er aussieht. Das heißt, solange der Oberflächenschutz rißfrei ist, die Bohrungen rißfrei und gut lackiert sind und der Metallbeschlag nicht gerissen oder durchgeschlagen ist, ist der Propeller in Ordnung. Er braucht deshalb nur zur Reparatur oder Überholung geschickt werden, wenn er offensichtliche Schäden zeigt. Sonst gibt es keine Laufzeitbegrenzung.

ACHTUNG

**Propeller nicht als Handgriff benutzen,
um das Flugzeug zu bewegen!**

1. TÄGLICHE KONTROLLE:

- a) Blatteintrittskante (Kantenbeschlag) und übrige Oberfläche auf Stein-
schlagbeschädigung, Austrittskante auf Aussplitterungen prüfen. Kleinere
Verletzungen des Oberflächenschutzes können, wie auf Seite 19 beschrie-
ben, instandgesetzt werden. Bei größeren Beschädigungen Propeller sofort
zur Instandsetzung an das Propellerwerk senden.
Sicherungen der Nabenbolzen überprüfen.

Bei Beschlag Typ A und B

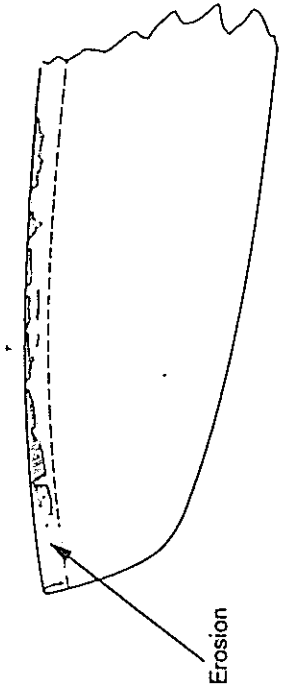


Abb. 7

Erosion an der Eintrittskante ist normal.
Das Beschlagblech wird sichtbar.

- b) Ein Lackriß, diagonal vom Ende des Kantenbeschlages oder vom Ende des Bronzegebewes ausgehend, ist ungefährlich. Spannungen am Auslauf der elastischen Befestigung des Kantenbeschlages lassen den Lack mitunter reißen.

Bei Beschlag Typ A

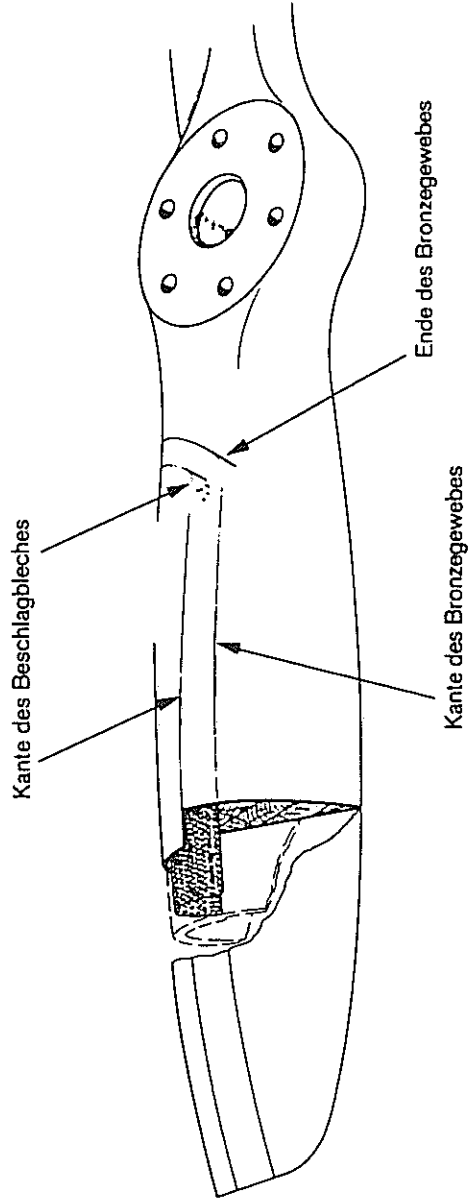


Abb. 8

Feine Risse entlang der Beschlagkanten sind ungefährlich.
Eventuell zuackieren, damit kein Wasser eindringen kann.

c) Risse im Lack oder im Kantenbeschlag quer zur Blattachse sind bedenklich. Querrisse, vor allem im äußeren Drittel des Blattes, sind in der Regel ein Anzeichen für Biegeschwingungen im Betriebsbereich. Zeigen sich solche Risse, muß das Herstellerwerk verständigt werden. Ein plötzlicher Blattbruch kann jedoch nicht eintreten.

Bei Beschlag Typ A

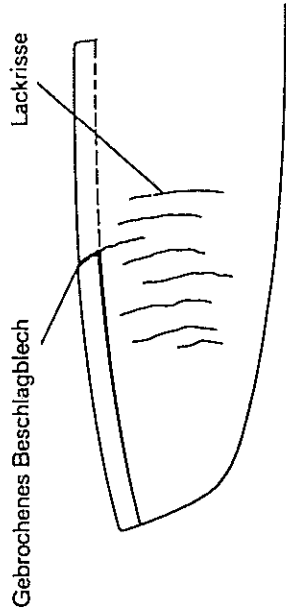


Abb. 9

Lackrisse oder gebrochenes Beschlagblech können Anzeichen von Biegeschwingungen sein. Herstellerwerk verständigen. Eventuell Photo und Betriebs-Zeitangabe.

Bei Beschlag Typ B

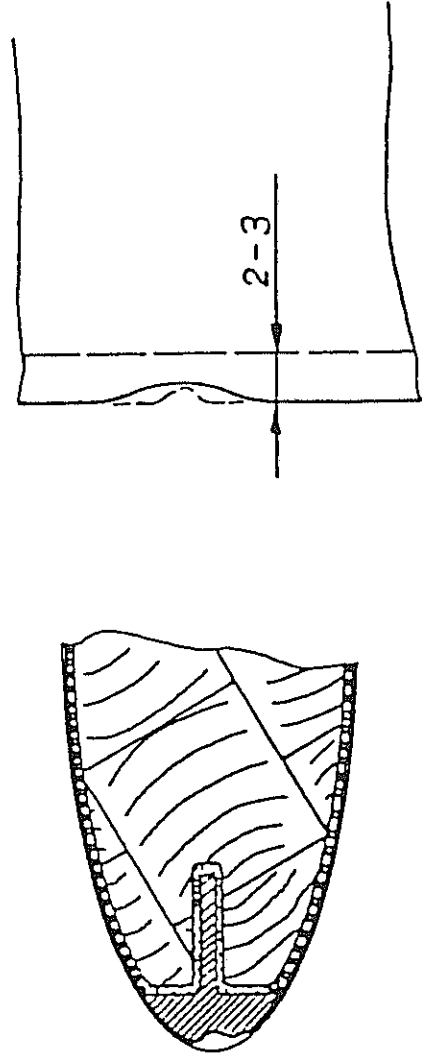


Abb. 10

Abb. 11

d) Beschädigungen im Lack im Bereich hinter der Metallkante sind regelmäßig sofort nach Auftreten durch Nachlackieren auszubessern. Es darf keine offene Fuge am Stoß zwischen Metallkante und Blattkörper entstehen.

e) Der Beschlag endet etwa in der Hälfte der Blattlänge. Markierungen im Lack in Form von Haarrissen entlang der Kante sind unbedenklich. Querrisse im Beschlag sind ebenfalls unbedenklich, solange sich der Beschlag nicht abhebt. Sind derartige Risse vorhanden, prüfe mit dem Fingernagel durch Entlangfahren auf der Eintrittskante von der Nabe Richtung Blattspitze, ob sich der Beschlag an einer Ribstelle zu lösen beginnt. In diesem Falle Propeller reparieren lassen.

Bei Beschlag Typ B

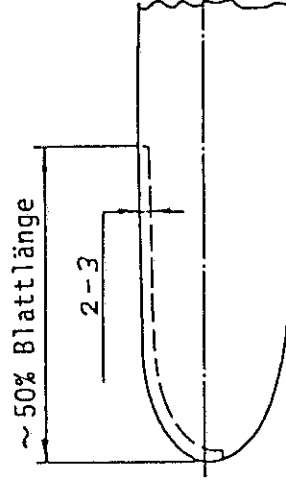


Abb. 12

Haarrisse entlang der Kante oder am inneren Beschlagende sind unbedenklich. Im Spitzenbereich sind keine Risse zulässig.

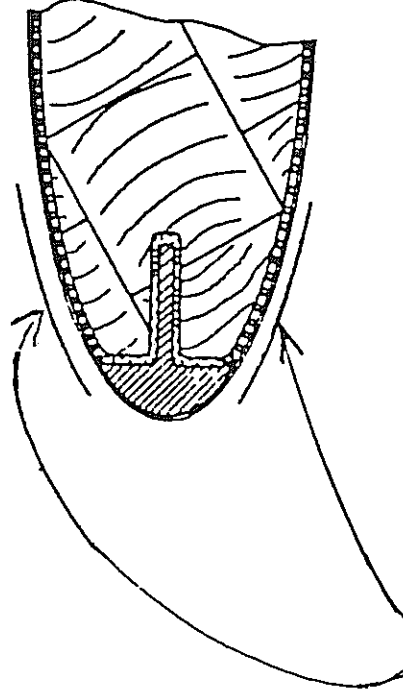
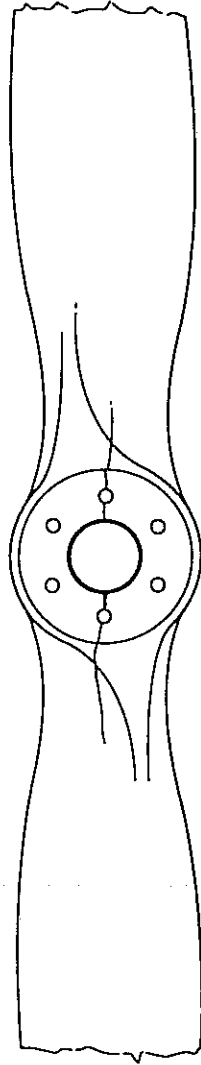


Abb. 13

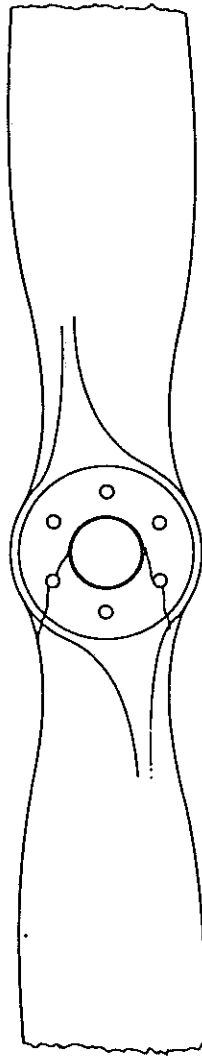
Lackschäden im Wölbungsbereich hinter dem Beschlag sofort ausbessern

f) Beurteilung von Nabenrissen:



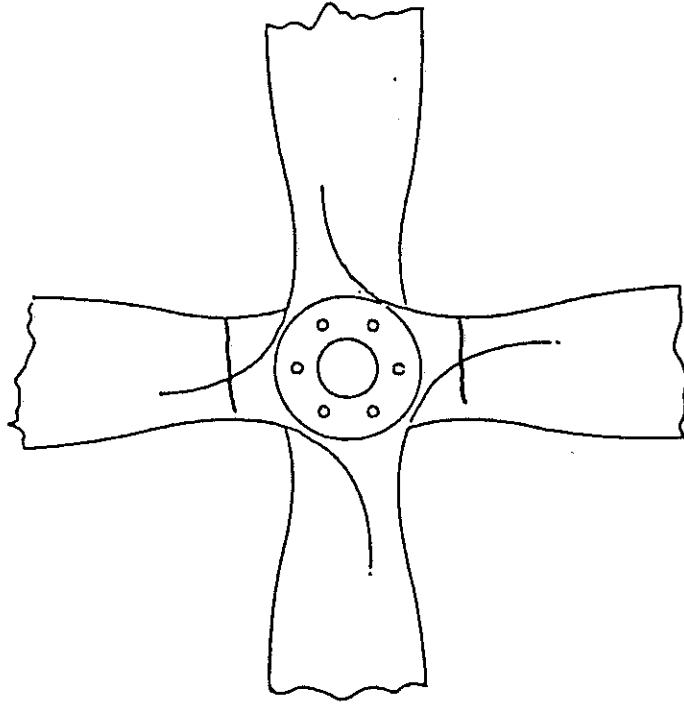
Radialriß, meist reparierbar, vor allem wenn nur in äußerer Lamelle und nicht länger als Flanschdurchmesser. Solche Risse können entstehen, wenn der Propeller lose war.

Abb. 14



Tangentialrisse sind sehr selten. Sie sind ein deutliches Anzeichen von Überbelastung. Propeller sofort aus dem Betrieb nehmen!

Abb. 15



Lackrisse durch 2 kurze, stumpf angestoßene Lamellen, siehe z.B. B 3.a. Risse sind ungefährlich. Eventuell zulackieren, damit kein Wasser eindringen kann.

Abb. 16

2. 50 STUNDEN KONTROLLE

Wie die tägliche Kontrolle von Punkt 1a) bis 1c)

Anzugsmoment der Nabenbolzen überprüfen, dabei die Bolzen **nicht lösen**, sondern nur das erforderliche Anzugsmoment aufbringen. Bolzen wieder sichern.

Anzugswerte:

M 6	9 - 10 Nm	3/8 - 24 UNF	23 - 25 Nm
M 8	15 - 17 Nm	7/16 - 20 UNF	25 - 27 Nm
M 10	23 - 25 Nm	1/2 - 20 UNF	33 - 35 Nm

Aufkleber auf dem Propeller beachten

3. 100 STUNDEN KONTROLLE

- a) Wie 50 Stunden Kontrolle
- b) Spur des Propellers entsprechend C 1i) überprüfen

4. JAHRESKONTROLLE

- a) Wie tägliche Kontrolle von Punkt 1a) bis 1c).
- b) Es ist außerdem empfehlenswert, bei der Jahres-Kontrolle des Flugzeuges, den Propeller vom Befestigungsflansch abzubauen. Dadurch wird es möglich, auch die innere Nabenpartie auf Risse zu prüfen. Es sollten keine Scheuerstellen auf den Auflageflächen oder in der Mittelbohrung vorhanden sein, bei denen der Lack abgescheuert ist und das blanke Holz heraussehaut. Nachlackieren!
Propeller entsprechend C 1a) bis C 1k) wieder anbauen.

ACHTUNG

Propelleranbau ist NACHPRÜFPFLICHTIG

5. ÜBERDREHZAHL

Überdrehzahlen bis zu 10% über der maximal zulässigen Drehzahl laut Kennblatt sind unbedenklich. Nach Überdrehzahlen von 10% bis 20% muß der Propeller zur Prüfung ins Werk geschickt werden. Bei einer Überdrehzahl von mehr als 20% wird der Propeller als Ausschub betrachtet.

6. KONTROLLEN BEI EXTREMEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN

Bei Betrieb in heißem, trockenem Klima Anzugsmoment der Nabenbolzen in kürzeren Abständen prüfen, da sie sich durch geringfügiges Schrumpfen des Propellers lockern können. Die Abstände der Prüfungen sind nach Erfahrung selbst zu bestimmen. Dabei die Bolzen **nicht lösen**, sondern nur das erforderliche Anzugsmoment aufbringen. (Anzugsmomente Seite 13)

7. GRUNDÜBERHOLUNG

Es ist hierfür keine bestimmte Zeit vorgesehen. Reparatur oder Überholung wird nur erforderlich bei Auftreten von Beschädigungen oder Rissen in Beschlag, Lack oder Bohrung. Die Überholung darf nur beim Hersteller oder in vom Hersteller anerkannten Betrieben durchgeführt werden.

E Pflege und Reparatur

1. Pflege:

Ein sauberer Propeller gibt bessere Leistung, deshalb die Oberfläche mit Wasser und Feinwaschmittel oder ähnlichem abwaschen und mit normaler, nicht silikonhaltiger Autopolitur schützen.

2. Ausbesserungsarbeiten:

Kleine Beschädigungen (Kratzer usw.) können selbst ausgebessert werden. Dabei ist zu beachten, daß der Holzkern bzw. der Kunststoffmantel nicht beschädigt sind. Die benötigten Materialien können in einem Service-Kästchen zum Selbstkostenpreis vom Werk bezogen werden.

- a) Die beschädigte Stelle mit herkömmlichen Lösungsmitteln entfetten und mit Schleifpapier Körnung 220 anschleifen.
 - b) Wenn erforderlich, Stelle mit gutem Nitrospachtel ausgleichen. Dabei ist zu beachten, daß der Spachtel nicht zu dick aufgetragen wird.
 - c) Spachtel trocknen lassen, mit Schleifpapier Körnung 220 flächig schleifen.
 - d) Mit entsprechendem Lack Stelle überstreichen. Dabei sollte Original-Lack verwendet werden, weil die Haltbarkeit anderer Lacke nicht garantiert werden kann.
 - e) Bei mehrmaligem Lackieren Trockenzeit beachten.
- Konnte Feuchtigkeit in den Holzkern eindringen, so ist es erforderlich, den Propeller an das Herstellerwerk zu senden.

3. Reparaturen

werden vom Hersteller durchgeführt, dies sind zum Beispiel:

- a) Auswechseln von Kantenbeschlägen
- b) Anschäften von Spitzen, 90% des Blattes müssen dazu rißfrei vorhanden sein.
- c) Ausleimen ausgesplitteter Austrittskanten
- d) Reparatur der Nabenpartie

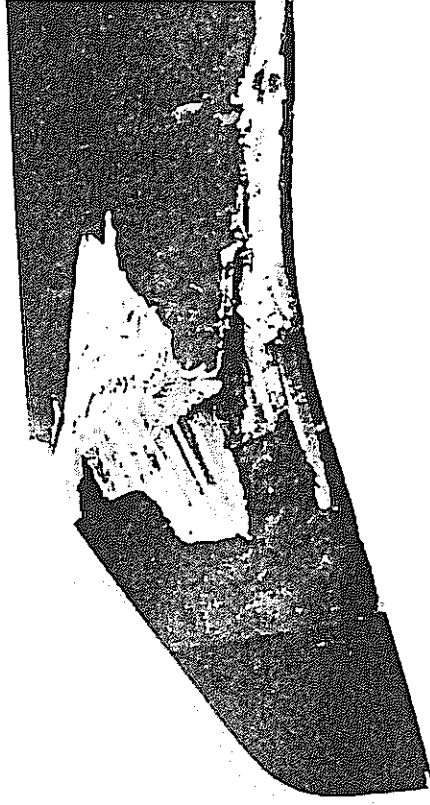


Abb. 17 reparierbar

F Versand und Lagerung

1) Versand:

Sorgfältige Verpackung ist der beste Schutz vor Beschädigungen. Zu diesem Zweck wird von unserem Werk ein Spezialkarton verwendet, der bei schonender Behandlung mehrmals verwendet werden kann. Dabei ist zu beachten, daß die Flügelspitzen und Kanten ausreichend geschützt sind.

Wird eine Kiste verwendet, so ist der Propeller vorteilhaft an der Nabe zu befestigen.

2) Lagerung

Soll der Propeller längere Zeit gelagert werden, ist er am besten in der Originalverpackung aufgehoben. Konservierung entfällt, da der Oberflächenenschutz ausreichend ist. Der Propeller sollte, hauptsächlich in der kalten Jahreszeit, keinen starken Temperaturschwankungen ausgesetzt werden.

ACHTUNG

Propeller niemals auf die Blattspitzen stellen!