ASW 15
Reparaturanweisung Austausch der flügelseitigen Wurzelrippen nach TM 29

Alexander Schleicher
GmbH & Co.
Segelflugzeugbau
D - 36163 Poppenhausen

Gegenstand: Austausch der flügelseitigen Wurzelrippen

Betroffen: **ASW 15**; Type-Certificate LBA 272; alle Baureihen und Werknummern

Grund: Wurden bei der Inspektion der flügelseitigen Wurzelrippen entsprechend Wartungsanweisung G der ASW 15 beschädigte Rippen vorgefunden so müssen diese entsprechend TM 29 der ASW 15 gegen neue Rippen der ASW 15B ersetzt werden.

Maßnahmen: Der Austausch der flügelseitigen Wurzelrippen hat im Einklang mit den im Reparaturhandbuch angegebenen Daten und Informationen zu erfolgen. Die hier vorliegende Reparaturanweisung soll darüber hinaus exemplarisch einen möglichen Prozess für den Austausch der Wurzelrippen beschreiben. Hiervon abweichende Verfahren sind generell möglich und gegebenenfalls unter Beachtung der Randbedingungen sinnvoll. Ungeachtet dieser verschiedenen Möglichkeiten sind aber auf jeden Fall folgende Punkte verbindlich zu beachten:

- Es dürfen nur neue GFK-Rippen nach folgenden Zeichnungsnummern verbaut werden:

  151.51.1025 Wurzelrippen-Nasenteil li. (einbaufertig)

  151.52.1025 Wurzelrippen-Nasenteil re. (einbaufertig)

  151.51.1026 Wurzelrippen-Hinterteil li. (einbaufertig)

  151.52.1026 Wurzelrippen-Hinterteil re. (einbaufertig)

  Diese sind vom Hersteller Alexander Schleicher zu beziehen.

- Es dürfen nur die im Reparaturhandbuch der Fa. Schleicher angegebene Harzsysteme verwendet werden.
- Für die strukturellen Verklebungen ist folgende Klebemasse zu verwenden:

  100 Gewichtsteile Harz + notwendige Teile Härter

  20 Gewichtsteile Baumwollflocken

  10 Gewichtsteile Aerosil

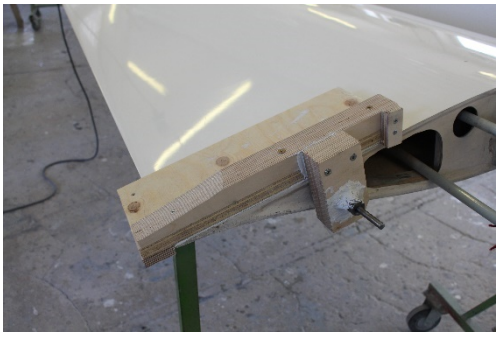
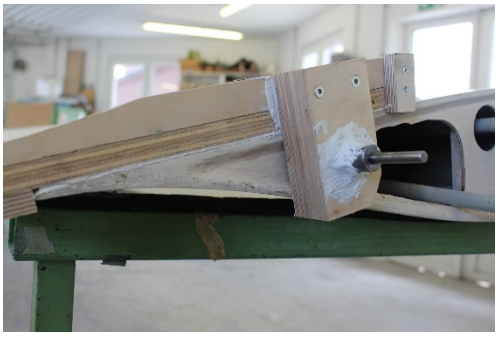
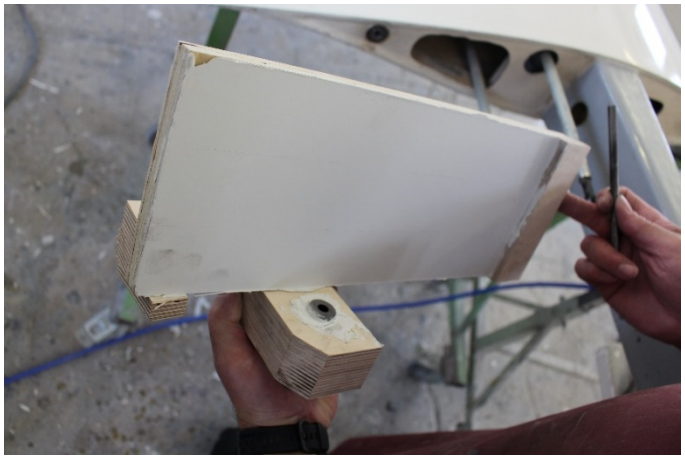
- Die originalen Querkraftbuchsen dürfen wieder verwendet werden, wenn das Spiel zwischen Rumpfquerkraftbolzen und Querkraftbuchsen im Flügel kleiner als 0,1 mm ist. Zusätzlich darf kein einseitiges Abscheuern (Ovalität) oder sonstige Beschädigung an der Buchse vorliegen. Sind diese Kriterien nicht erfüllt müssen neue Querkraftbuchsen (AS P/N 99.332.0082), die vom Hersteller zu beziehen sind, verwendet werden.

In der Regel sind bei der ASW 15 mehrere Holzrippen von Beschädigungen betroffen, sodass mehrere Rippen ausgetauscht werden müssen. Es empfiehlt sich nicht alle Rippen gleichzeitig zu entfernen um zum einen die Konturtreue des Tragflügels zu erhalten und zum anderen die Einstelldaten nicht mühevoll wieder herstellen zu müssen. Für unerfahrene Reparateure bietet es sich an jeweils nur eine Rippe zu tauschen und den Prozess vollständig abzuarbeiten. Erfahrene Reparaturbetriebe können auch zwei quer gegenüberliegende Rippen gleichzeitig tauschen (also zum Beispiel rechts vorne und links hinten). Damit reduziert sich der Zeit- und Arbeitsaufwand erheblich.

Für den Austausch der Wurzelrippen hat sich folgende Arbeitsreihenfolge als praktikabel erwiesen:

1. *Bohrvorrichtung für Querkraftbuchsen abnehmen*

   Für das spätere Setzen der Rippe und Querkraftbuchse bietet es sich an eine einfache Vorrichtung am originalen Flügel abzunehmen. Mit Hilfe dieser Vorrichtung sollte die Position der Buchse auf der Rippenebene sowie in spannweitiger Richtung fixiert sein. Die Vorrichtung kann aus Holz gefertigt sein und zum Beispiel mit Hilfe von Polyester-Spachtel am Flügel abgedrückt werden (Trennen!). Es bietet sich an eine Bund-Bohrbuchse in der Vorrichtung zu integrieren, sodass der Bund bündig auf dem Bund der originalen Querkraftbuchse aufliegt. Die Flucht wird durch einen Stahlstift hergestellt.

2. *Alte Wurzelrippe entfernen*

   Die alte Wurzelrippe sollte vorzugsweise mit einem Hartmetall-Fräser ausgehend von den Öffnungen abgetragen werden. Zusätzlich kann auch mit Hilfe einer Schwingsäge zunächst der innere Teil der Rippe entfernt werden. Auf jeden Fall aber ist der äußere Klebeflansch der Rippe nur durch Schleifen oder Fräsen von dem Schalenlaminat oder dem Holm zu entfernen. Es muss darauf geachtet werden, dass weder die tragenden Strukturelemente der Schale noch der Holm beschädigt werden. Die Schale ist im Bereich der Wurzelrippen durch unidirektionale Glasgewebelagen in Flugrichtung verstärkt, welche auf keinen Fall beschädigt werden dürfen! Der Holm ist außerhalb der Flügelschale durch eine Wicklung verstärkt, welche unmittelbar vor der Rippe endet. Beim Entfernen der Rippe ist darauf zu achten die Wicklung nicht zu beschädigen!

   Hinweis:
   Die originale Holzrippe der ASW 15 ist auf dem Klebeflansch mit Glasgewebelagen belegt. Diese Lagen (2x 92140 & 1x 92110) müssen von der Schale und dem Holm ebenfalls entfernt werden, wenn die Klebung der Rippe defekt ist oder der Platz für die neue Rippe benötigt wird.

Beginnende Entfernung der Holzrippe durch Fräsen ausgehend von der Öffnung für die Querruderstange.

Bis auf den Flansch vollständig entfernte Holzrippe.

Detail der Verklebung von der alten Holzrippe an den Holm. Zu sehen sind die Glasgewebelagen, die ursprünglich auf dem Rippenflansch aufgebracht waren. Diese müssen inklusive des darunter liegenden Klebeharzes entfernt werden.

Vollständig entfernte alte hintere Holzrippe.

Detail der entfernten Rippe im Bereich der Endleiste. Hier genügt es die Rippe sowie altes Klebeharz soweit zu entfernen, dass ein Stab mit 6 mm Durchmesser zwischen den Schalen Platz findet.

Im Bereich der Querkraftbuchsen ist die Flügelschale mit keilförmigen Kieferleisten stabilisiert. Diese sind in spannweitiger Richtung soweit zu entfernen, dass die neue Rippe weit genug hineingeschoben werden kann. Die Stirnfläche der Kieferleisten sollte möglichst rechtwinklig zur Rippenebene sein (siehe auch Punkt 3).

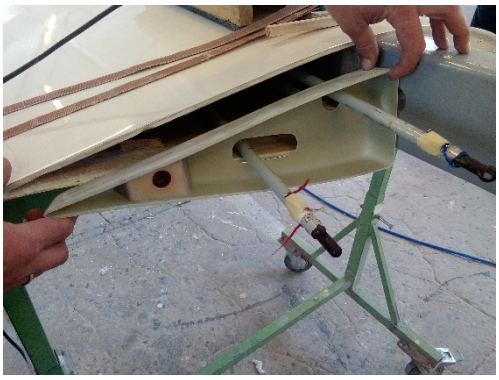
Detail der entfernten Rippe im Bereich des Holmes. Im rechten Teil des Bildes ist das Ende der Wicklung zu erkennen. Diese endet genau am Beginn der alten Holzrippe.

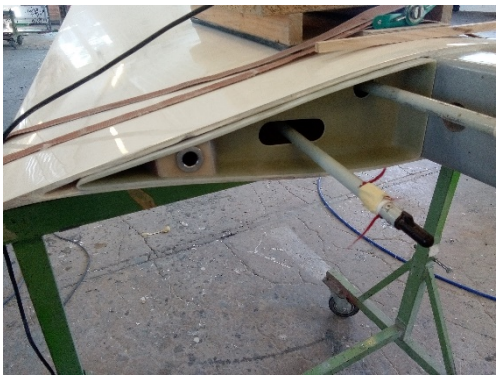
Vollständig entfernte alte vordere Holzrippe.

Detail der entfernten vorderen Wurzelrippe im Bereich der Nasenleiste. Zusätzlich zu den verstärkenden Kieferleisten hinter der Querkraftbuchse sind auch die Hilfsleisten der Nasenverklebung zu erkennen. Diese müssen ebenfalls bis zu der notwendigen Tiefe entfernt werden.

3. *Einpassen der neuen Rippe*

Die neuen Rippen werden ohne Bohrung für die Querkraftbuchsen und mit längeren Klebeflanschen geliefert. Im ersten Schritt ist zu prüfen, dass die neuen Rippen sich mit ausreichend Luft zu Schale und Holm in die Flügelöffnung einschieben lassen. Gegebenenfalls ist im Bereich der Endleiste weiterer Freiraum zu schaffen. Ist dies gegeben wird überprüft ob die Kieferleisten hinter den Querkraftbuchsen ausreichend weit entfernt sind. Selbiges gilt für die Hilfsleisten im Bereich der Nasenverklebung. Zusätzlich muss der Klebeflansch der Rippe zum Holm so weit gekürzt werden, dass der Flansch bündig mit dem Ende der Holmwicklung abschließt. Die übrigen Flansche können zunächst unbearbeitet gelassen werden.
Die korrekte Position der Rippe ist sichergestellt, wenn die Rippenebene parallel zur Rumpf-Flügel-Trennebene ist und das Podest der Querkraftbuchse 2 mm Luft zur Vorrichtung von Schritt 1 hat. Sitzt die neue Rippe gut in der Flügelkontur muss die Bohrung für die Querkraftbuchse eingebracht werden. Hierfür wird die Vorrichtung aus Schritt 1 verwendet. Da keine Querkraftbuchse in der Rippe ist muss eine Scheibe mit 2 mm Dicke zwischen die Rippe und die Vorrichtung gelegt werden. Zum Bohren muss die Rippe provisorisch fixiert werden. Es reicht die Rippe im eingebauten Zustand 1-2 cm tief anzubohren. Ist die Position und Ausrichtung der Bohrung in der Rippe fixiert, kann die Rippe außerhalb vom Flügel auf 21 mm Durchmesser mit 36 mm Tiefe aufgebohrt werden.
Je nach genauer Position der Querkraftbuchse kann es notwendig sein den Flansch der Rippe leicht abzutragen, damit der Bund der Buchse plan auf dem Rippenpodest aufliegt.

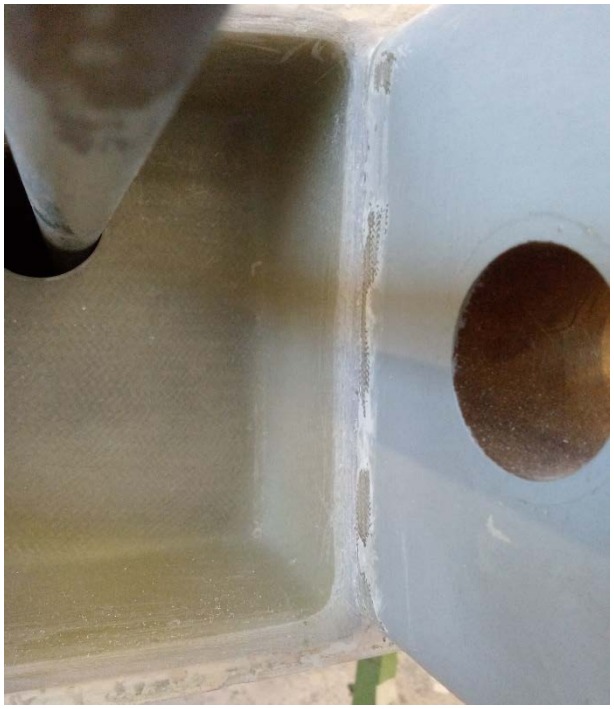




4. *Einkleben der neuen Rippe*

Zum Einkleben der Rippe wird die Querkraftbuchse zunächst trocken in die Bohrung der Rippe platziert. Gegebenenfalls ist mit dünnem Klebeband um die Buchse Spiel in der Bohrung auszugleichen. Ist die Buchse in der Rippe platziert (auf guten Sitz des Flansches auf der Rippe achten!) kann die Vorrichtung von Schritt 1 genutzt werden um die Rippe in der richtigen Position zu verkleben. Im Bereich des Holmes ist darauf zu achten, dass der Rippenflansch an das Ende der Wicklung anschließt.
Die neue Rippe wird mit der eingangs aufgeführten Klebemasse in die Flügelkontur eingeklebt. Die üblichen Verfahren im Umgang mit Strukturklebungen sind zu beachten. Die Klebemasse sollte beidseitig angegeben werden. Anschließend wird die Rippe in die Flügelschale geschoben. Durch die Öffnungen kann überschüssiges Klebeharz auf der Innenseite entfernt werden.

Fertig eingeklebte neue GFK-Rippe.



Detail zum Anschluss des Rippenflansches an die Holmwicklung.

5. *Einkleben der Querkraftbuchse*

Nach dem Einkleben der Rippe wird die zunächst provisorisch eingebrachte Querkraftbuchse aus der Rippe entfernt. Zum endgültigen Einkleben der Buchse empfiehlt es sich das Flugzeug aufzurüsten um eine genaue Ausrichtung der Buchsen sicher zu stellen. In Vorbereitung hierzu sollten die Bereiche des Rumpfes und der Wurzelrippe um die Querkraftbuchse eingetrennt oder mit Klebeband vor überschüssiger Klebemasse geschützt werden. Im Anschluss wird zunächst die Buchse mit der eingangs angegebenen Klebemasse in die Bohrung der Wurzelrippe eingesetzt. Bereits dabei ausgetretenes überschüssiges Klebeharz kann direkt entfernt werden. Anschließend wird das Flugzeug vorsichtig aufgerüstet. Es empfiehlt sich verstellbare Böcke zu nutzen um die Bewegung der Tragflügel während des Aufrüstens auf ein Minimum zu begrenzen. Zusätzlich sollte der Bereich der Wurzelrippe unterstützt werden, damit die Flügelkontur mit der Rumpfkontur übereinstimmt.

Fertige vordere GFK-Rippe vor dem Konservieren.

Fertige hintere GFK-Rippe vor dem Konservieren.

6. *Beiputzen und Konservieren*

   Im letzten Arbeitsschritt werden die überstehenden Klebeflansche der Rippe auf die Kante der Flügelschale gekürzt. Abschließend werden alle offenen GFK-Stellen (Schnitt- und Schleifkanten) mit Harz konserviert.

7. *Tempern*

   Alle Reparaturstellen sind entsprechend den Angaben im Reparaturhandbuch zu tempern.

Hinweise: Der Austausch der flügelseitigen Wurzelrippen ist als komplexe Instandhaltungsmaßnahme anzusehen und entsprechend den jeweils gültigen Vorschriften zu behandeln.

Poppenhausen, den 04.05.2022

Alexander Schleicher
GmbH & Co.

i.A.
(T. Mörsel)