



Sicherheitsmitteilung (SIB)

Lufttüchtigkeit

SIB Nr.: 2019-07

Ausgabe: 30. April 2019



Hinweis:

Diese Übersetzung wurde vom Bundesausschuss Technik des Deutschen Aero Club e.V. nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und wird ohne Gewähr veröffentlicht. Im Zweifelsfall ist der englische Originaltext verbindlich.

Gegenstand: Aufrüsten von Segelflugzeugen – Verfahren, Kontrollen und Training

Bezugsdokumente:

- Flugunfalluntersuchungsstelle Belgien, Abschlussbericht AAIU-2010-27 vom 07. Januar 2011
- EASA SIB 2011-11 vom 25. Mai 2011
- Lufttüchtigkeitsanweisung (LTA) des LBA, LTA 1993-001/3 und LTA 1994-001/2, beide vom 09. April 1998
- EASA SIB 2012-04 vom 15. März 2012
- Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU), Zwischenbericht BFU18-1190-3X und Sicherheitsempfehlung GEF-2018-08
- Flugunfalluntersuchungsstelle Großbritannien, Bulletin 3/2018
- Sicherheitsbriefing der British Gliding Association „Is Your Glider Fit for Flight?“

Geltungsbereich:

Alle Segelflugzeuge und Motorsegler, die auf- und abgerüstet werden.

Beschreibung:

Statistische Daten und Berichte über Ereignisse geben Aufschluss über eine Reihe von Vorfällen, die durch die unsachgemäße Durchführung des Aufrüstens und dessen anschließende Kontrolle verursacht wurden. Die Art dieser Vorfälle kann wie folgt gruppiert werden:

- Tragflügel nicht korrekt montiert und verbunden.
- Höhenleitwerk nicht richtig angeschlossen.
- Steuerelemente nicht oder nicht richtig angeschlossen.
- Anschlüsse nicht oder nicht korrekt gesichert.

Die Gründe für diese Vorfälle können wie folgt gruppiert werden:

- Der Aufrüstvorgang wurde unterbrochen; die Person, die die Aufrüsttätigkeiten durchführte, wurde abgelenkt oder unterbrochen und hat folglich wichtige Arbeitsschritte ausgelassen.
- Das Aufrüst-Verfahren wurde nicht korrekt befolgt.
- Das Aufrüst-Verfahren war der Person, die dieses durchführte, nicht vollständig bekannt.
- Die mechanischen Prinzipien der Verbindung und/oder ihrer Sicherung wurden von der Person, die das Aufrüsten durchführte, nicht verstanden.
- Anschlüsse und/oder Sicherungen wurden nicht oder ungenügend geprüft.
- Es wurde kein Positivcheck (keine Ruderprobe) durchgeführt.

Ein unsachgemäß verbundener Flügel oder Höhenleitwerk kann zu einem Lösen vom Rumpf führen, was möglicherweise zum Verlust des Segelflugzeugs führt. Unsachgemäß oder nicht angeschlossene Steuerelemente können zum Verlust der Kontrolle über das Segelflugzeug führen.

Derzeit werden die in diesem SIB beschriebenen Sicherheitsbedenken nicht als ein unsicherer Zustand angesehen, welche eine Lufttüchtigkeitsanweisung (AD) gemäß der Verordnung (EU) 748/2012, Teil 21.A.3B rechtfertigen würden.

Empfehlung(en):

Um das Sicherheitsrisiko im Zusammenhang mit der nicht ordnungsgemäßen Durchführung des Aufrüstverfahrens und der nachfolgenden Kontrollen zu verringern, empfiehlt die EASA, folgende proaktive Maßnahmen durchzuführen:

Kenntnis bestimmter Segelflugzeugtypen

Die notwendige Einweisung auf einen neuen Segelflugzeugtyp sollte nicht auf das Flugverfahren beschränkt sein, sondern sollte auch das Aufrüsten des Segelflugzeugs umfassen. Auch wenn das Flughandbuch detaillierte Anweisungen zur Durchführung des Aufrüstens enthält, sollte die Einweisung von einer Person vorgenommen werden, die mit dem Flugzeugtyp vertraut ist. Dies gilt insbesondere für ältere (Oldtimer-) Segelflugzeugtypen, bei denen die Aufrüstverfahren im Flughandbuch nicht detailliert beschrieben sind.

Es wird empfohlen, die Einweisung in das Aufrüstverfahren mit einer Person durchzuführen, die mit dem Typ vertraut ist. Dieses kann ein wiederholtes Training einiger Aufrüsttätigkeiten beinhalten.

Unterbrechung und Ablenkung

Aufrüstfehler, andere Fehler und Auslassungen bei der Vorbereitung eines Segelflugzeugs für den Flug werden häufig durch Unterbrechung, Ablenkung, Vergesslichkeit und falsche Annahmen verursacht. Die EASA unterstreicht die Wichtigkeit des Aufrüstens und der Durchführung täglicher Inspektionen und Vorflugkontrollen ohne Unterbrechung oder Ablenkung.

- Personen die Luftfahrzeuge aufrüsten, tägliche Kontrollen oder Kontrollen vor dem Flug durchführen, dürfen durch Außenstehende nicht gestört oder dabei unterbrochen werden.
- Personen, die diese Tätigkeiten durchführen oder daran beteiligt sind und von jemandem gestört werden, sollten die störende Person wegschicken.
- Segelfluggelände (und -vereine) sollten eine Kultur entwickeln, die ein allgemeines Bewusstsein für die Wichtigkeit von gewissenhaftem Aufrüsten, täglichen Kontrollen und Kontrollen vor dem Flug gewährleistet.
- Es ist vorteilhaft, die Verbindungen und Anschlüsse doppelt zu prüfen, bevor die Inspektions- oder Montageöffnungen geschlossen werden.

Wenn das Aufrüsten von mehreren Personen durchgeführt wird, sollte sichergestellt werden, dass eine einzige Person für die Steuerung des Gesamtablaufes der Aufrüsttätigkeiten verantwortlich ist und dass Kontrollen auf lose Gegenstände und ein Positivcheck (Ruderprobe) durchgeführt werden.

Positivcheck der Steuerung (Ruderprobe)

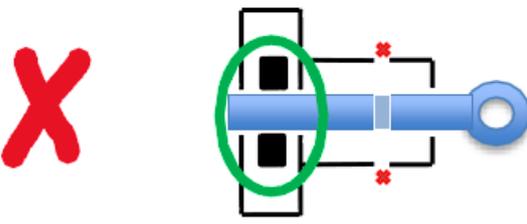
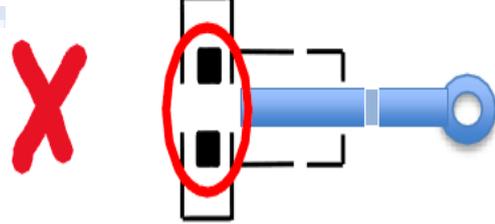
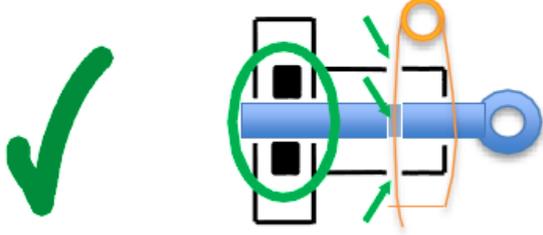
Es wird dringend empfohlen, im Rahmen der täglichen Kontrollen Positivchecks (eine Ruderprobe) durchzuführen, unabhängig davon, ob das Segelflugzeug aufgerüstet wurde oder nicht, oder ob es automatische Anschlüsse hat. Diese Kontrolle sollte durch mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Eine Person hält die Steuerfläche fest, während die andere versucht, das Bedienelement in beide Richtungen zu bewegen. Außerdem sollte geprüft werden, ob die Bewegungsrichtung der Steuerfläche der Steuereingabe entspricht und der volle zu erwartende Ausschlagwinkel erreicht

wird. Dieses Verfahren sollte für jede Steuerfläche, einschließlich Brems- und Lande- bzw. Wölbklappen angewendet werden. Weiterhin sollte dieses Verfahren die Kontrolle der Flügel- und Leitwerkanschlüsse, Ruderanschlüsse, Sicherungstifte, TEK-Düsen [sowie den Abnahmen für den statischen und dynamischen Druck] und Montagedeckel beinhalten.

Es wird empfohlen, dass diese Kontrolle von einer qualifizierten Person durchgeführt wird, die nicht am Aufrüsten beteiligt war oder zumindest eine Pause zwischen dem Aufrüsten und der Kontrolle hatte.

Prinzip von Anschliessen und Sichern

Anschliessen bedeutet, dass ein Bolzen in eine Buchse eingeführt wird. In diesem Zustand kann die Verbindung Kräfte übertragen, aber der Bolzen kann sich wieder aus der Buchse bewegen, weshalb die Verbindung nicht sicher ist. Alle Verbindungen müssen angeschlossen und gesichert sein.

	
<p>Angeschlossen, aber <u>nicht</u> gesichert</p>	<p>Der Bolzen hat sich aus seiner angeschlossenen Position verschoben, das Element ist nicht verbunden</p>
	<p>Die Fokker-Nadel muss durch beide Löcher des Ruderantriebs und das Loch des Bolzens geführt werden.</p>
<p>Angeschlossen und gesichert</p>	

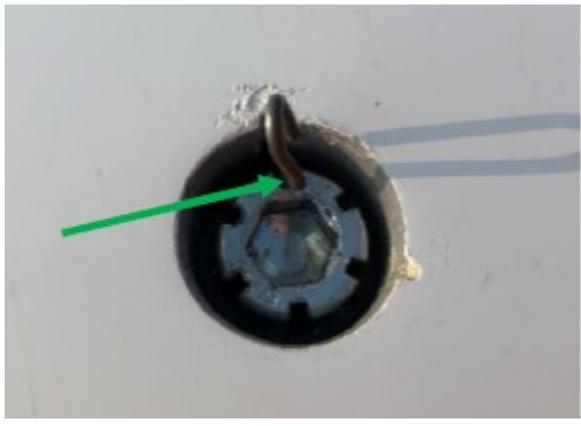
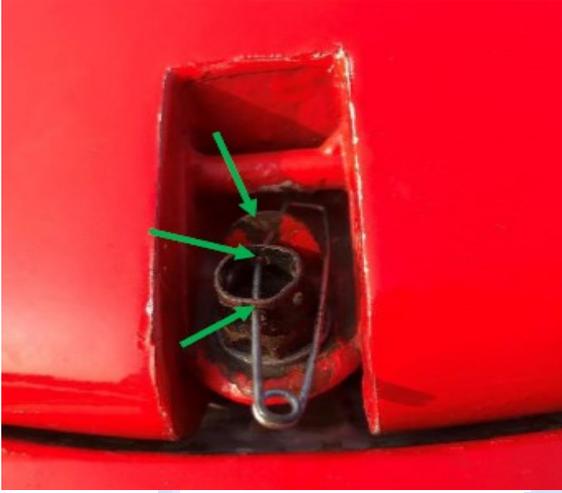
Sicherung von Kronenmüttern

Einige Verbindungen müssen gegen Verdrehen gesichert werden. In den meisten Fällen wird dies durch die Verwendung einer Kronenmutter und einer Fokker-Nadel erreicht. Der Nadelstift muss durch zwei Vertiefungen [im Rand der Kronenmutter] und ein Loch in der Schraube gesteckt werden.

Manuelle Ruderanschlüsse und Befestigung des Höhenleitwerks

Segelflugzeuge mit manuellen Ruderanschlüssen machen sich in der Unfallstatistik aufgrund von vergessenen Anschlüssen der Ruder bemerkbar. Manchmal vergessen Piloten, die manuellen Anschlüsse nach dem Montieren der Flügel zu verbinden. Die damit verbundenen Unfälle führen in der Regel zu tödlichen oder zumindest schweren Verletzungen.

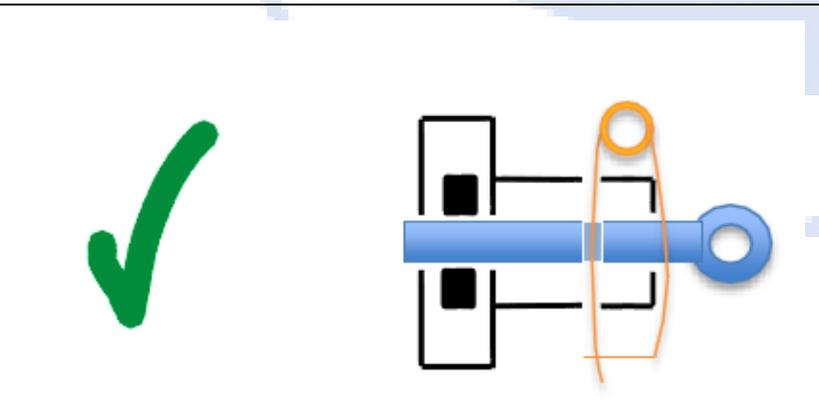
Ähnliche Szenarien können bei Höhenleitwerken auftreten, welche durch einen Bolzen gesichert werden müssen, insbesondere in solchen Fällen, in denen der Einsatz eines Werkzeugs erforderlich ist. Die Piloten befestigen das Höhenleitwerk und entfernen sich, um den Bolzen und/oder das entsprechende Werkzeug zu holen. Wie auch immer kehren sie nicht zurück, um das Höhenleitwerk zu sichern. Unterbrechungen und Ablenkungen tragen sehr oft zu diesen Ereignissen bei.

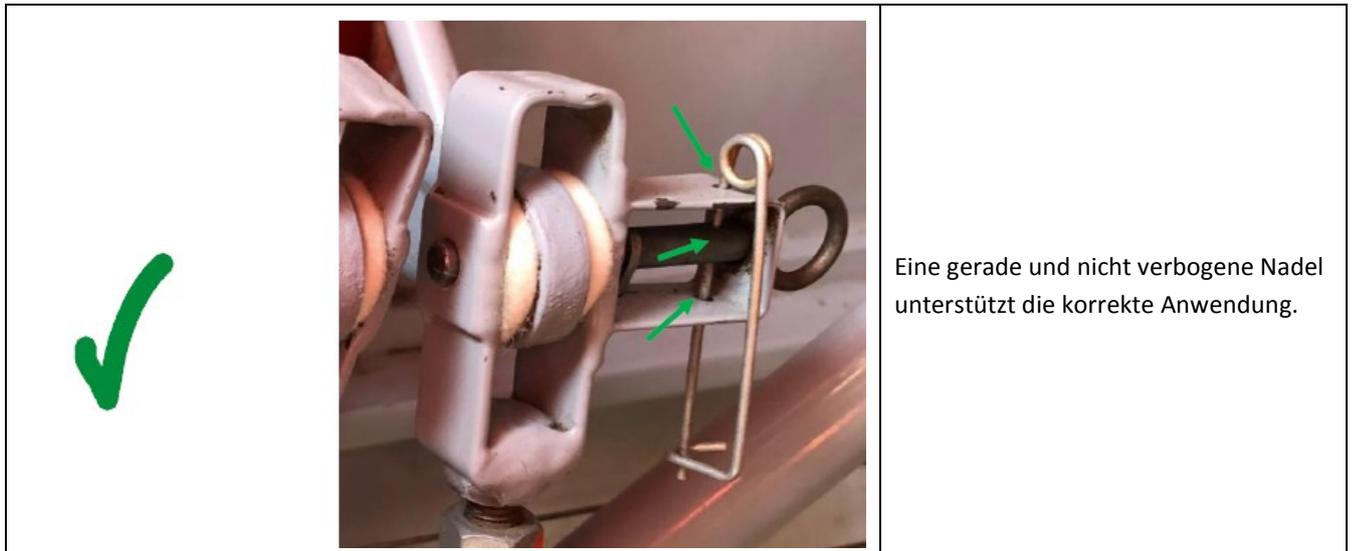
	
	<p>Der Bolzen muss angeschlossen [eingeschraubt] und gegen Verdrehung gesichert sein</p>
	<p>Höhenleitwerk im hinteren Beschlag eingerastet, aber der vordere Beschlag ist NICHT eingerastet</p>
	<p>Richtig angebrachtes Höhenleitwerk</p>

Hinweis: Alle Fälle von nicht verbundenen Ruderanschlüssen und nicht verbundenen Höhenleitwerken können durch einen Positivcheck (Ruderprobe) erkannt werden. Unterbrechungsfreies Aufrüsten hilft an erster Stelle zu Verhindern, dass die Anschlüsse vergessen werden. Die Kontrolle der ordnungsgemäßen Sicherung kann nur durch Sichtprüfung erfolgen.

Sicherung der manuellen Ruderanschlüsse

Das folgende Beispiel zeigt eine Querruderverbindung, die typisch für ältere Segelflugzeuge mit manuellen Ruderanschlüssen ist. In diesem Fall wurde die Verbindung während des Aufrüstens angeschlossen, jedoch nicht ordnungsgemäß gesichert. Nach drei kurzen Flügen bewegte sich der Bolzen aus seiner angeschlossenen Position. Der Pilot verlor die Kontrolle und stürzte tödlich ab.

	<p>Die Verbindung war nicht gesichert. Die Fokker-Nadel wurde nur durch ein Loch des Käfigs am Ruderantrieb gesteckt, jedoch nicht auch durch den Bolzen und das untere Loch des Käfigs. Dadurch konnte sich der Bolzen frei bewegen und die Ruderverbindung konnte sich lösen.</p>
	<p>Der Bolzen ist gesichert, indem die Fokker-Nadel durch <u>alle drei</u> Löcher geführt wird.</p>



Hinweis: Verbindungen, die nicht ordnungsgemäß gesichert sind, können nicht durch den Positivcheck (Ruderprobe) erkannt werden. Die ordnungsgemäße Sicherung kann nur durch eine manuelle Überprüfung durch Drehen, Ziehen oder Schütteln des Bolzens und weitere Sichtprüfung überprüft werden.

Typische automatische Ruderverbindungen

Die typische automatische Verbindung für die Bremsklappen, Querruder und Klappen befindet sich in der Flügel-Rumpf-Verbindung. Diese bestehen aus einem Trichter im Rumpf und einem Umlenkhebel an der Wurzelrippe des Flügels. Bei der Montage des Flügels muss sichergestellt sein, dass sich der Umlenkhebel in den Trichter bewegt. Anschlüsse und Steuerflächen müssen sich in den im Flughandbuch angegebenen Positionen befinden um sicherzustellen, dass die Umlenkhebel und Aufnahmetrichter die richtige Position haben, um einen ordnungsgemäßen Anschluss zu ermöglichen.

Ähnliche Konstruktionen gibt es für die Verbindung des Höhenruders. Die folgenden Bilder zeigen das Beispiel eines falsch montierten Höhenleitwerks, welches zu einem tödlichen Unfall führte. Das fehlerhafte Aufrüsten hatte seine Ursache in einer nicht genehmigten und offenbar nicht dokumentierten Modifikation, um das Aufrüsten zu erleichtern.



falsch montierte Höhenrudernsteuerung



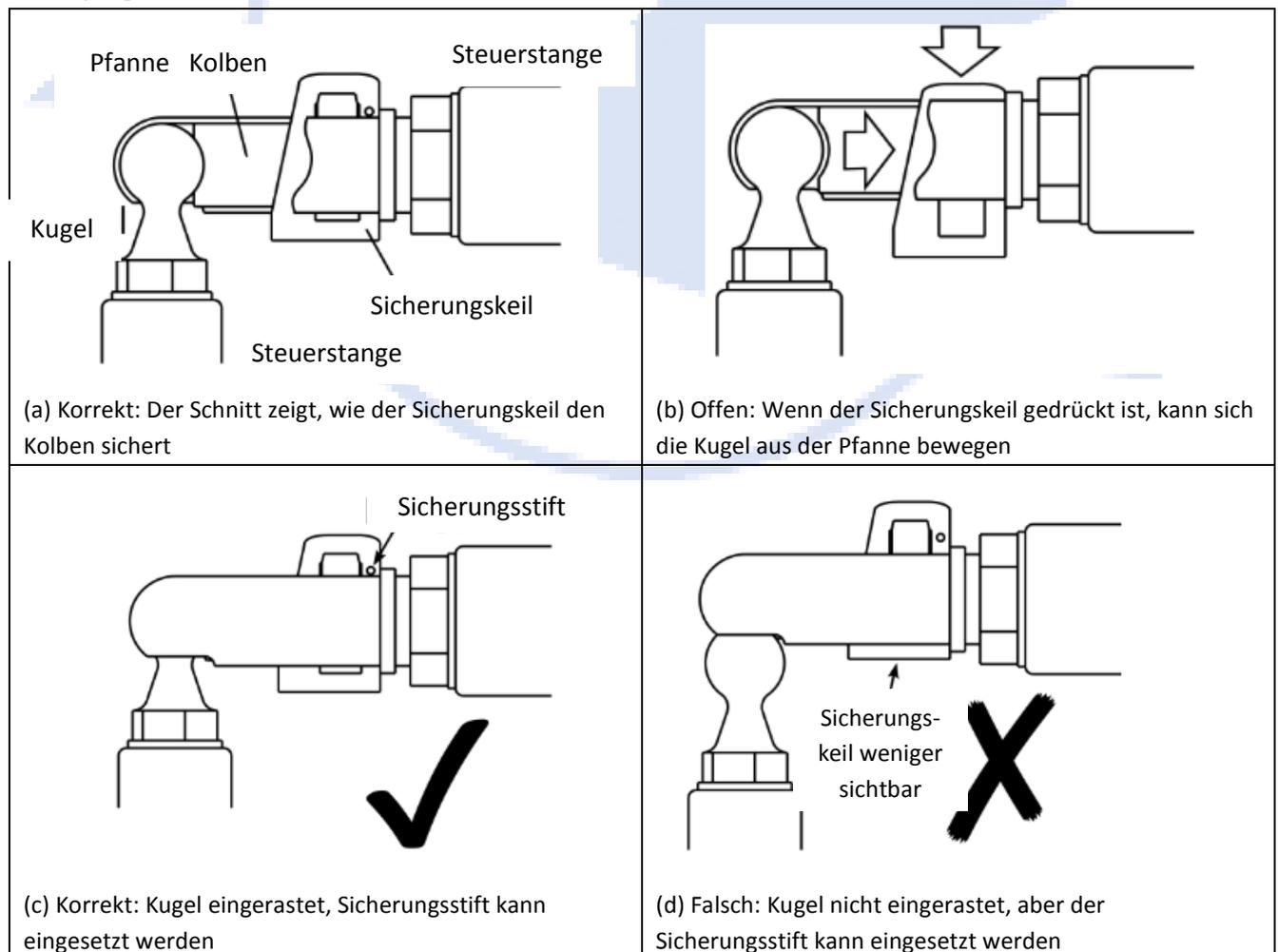
falsch montierte Höhenrudernsteuerung
(Ruderanschluss nicht in der vorgesehenen Führung)

Hinweis: Diese Beispiele für Fehler während des Aufrüstens können normalerweise durch eine ordnungsgemäße Positivkontrolle (Ruderprobe, siehe oben) erkannt werden.

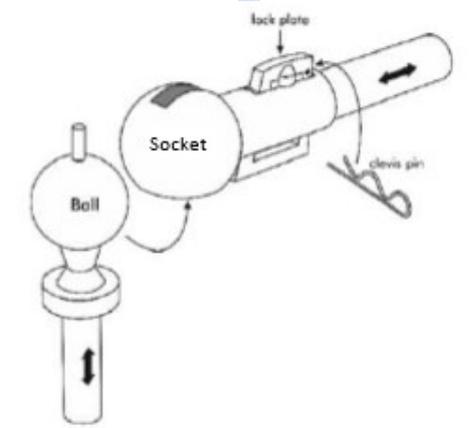
L'Hotellier Kugel und Pfanne Schnellanschlüsse

Bei einer Reihe von Unfällen im Zusammenhang mit dem Aufrüsten sind die Schnellanschlüsse von L'Hotellier in vielen gängigen Segelflugzeugen betroffen. Während in vielen Fällen die Anschlüsse einfach vergessen wurden, hatte der Pilot in anderen Fällen die Verbindung falsch durchgeführt. Die L'Hotellier-Anschlüsse basieren auf dem ordnungsgemäßen Eingriff von Kugel und Pfanne, die durch einen federbelasteten Keil gesichert werden, welcher zur Herstellung der Verbindung aus seinem Sitz gedrückt werden muss. Wenn sich der Sicherungskeil in Position befindet, liegt eine Bohrung frei, sodass ein Sicherungsstift/-clip zur Sicherung der Verbindung angebracht werden kann. Die Verbindung kann sich während des Fluges lösen, wenn der Stift nicht eingesetzt ist. Unglücklicherweise nimmt der Sicherungskeil eine ähnliche Position ein, wenn die Kugel und die Pfanne vollständig voneinander getrennt sind. Obwohl die Kugel dann aus der Pfanne ausgerastet ist, kann sie in einigen Fällen den Eindruck erwecken, als wären die Elemente verbunden. Das Einsetzen des Sicherungsstifts garantiert nicht, dass die Verbindung ordnungsgemäß hergestellt wurde.

Es muss unbedingt überprüft werden, ob Kugel und Pfanne richtig eingerastet sind. Dies kann schwierig sein, wenn der Zugang eng ist oder die Beleuchtung schlecht ist. Eine Taschenlampe und ein Spiegel oder die Kamera eines Telefons können dabei helfen.



Es gibt mehrere übliche Modifikationen, um auf den Sicherungsstift zu verzichten.

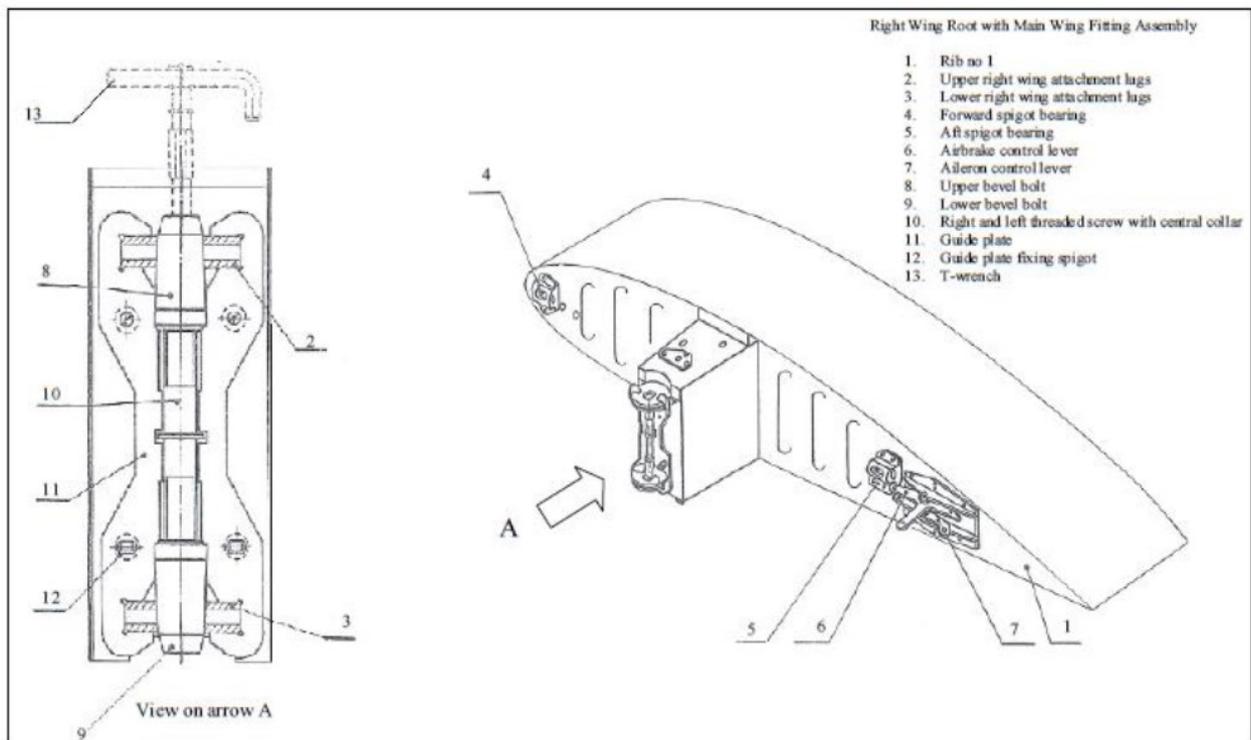
	<p>Die Wedekind-Sicherung gleitet über den L'Hotellier-Verschluss, um den Schließkeil zu sichern, verhindert aber nicht unbedingt eine unvollständige Verbindung.</p>
	<p>Die Uerlings-Hülse und eine ähnliche Gewindehülse, die bei LS-Segelflugzeugen verwendet wird, werden über die Kupplung gedreht. Sie können nicht in Position gebracht werden, wenn Kugel und Pfanne nur teilweise verbunden sind.</p>
	<p>Neuere l'Hotellier-Verschlüsse wurden oben mit einem Stift versehen, der außerhalb der Pfanne sichtbar wird, sobald der Ball und Pfanne richtig eingerastet sind. Der Stift ermöglicht auch eine fühlbare Kontrolle. Die Verbindung muss gesichert werden.</p>

Anmerkung: Die Wartungsanweisungen von L'Hotellier, insbesondere zum Abnutzungsverhalten der Kugeln, müssen beachtet werden

Hinweis: Um das ordnungsgemäße Einrasten der Hotellier-Verbindungen zu überprüfen, wird dringend empfohlen, den Positivcheck (Ruderprobe) durchzuführen.

Konusbolzen in der Hauptflügelverbindung:

Die Tragflügel für die meisten Flugzeuge sind glatte Zylinder, jedoch bestehen diese z.B. bei der Foka, Cobra, Bocian, Jaskółka, Schempp-Hirth SHK und Austria aus Konusbolzen, die genau nach den Anweisungen des Flughandbuchs angebracht werden müssen. Wenn diese Bolzen nicht richtig positioniert sind, können die Flügel zusammenklappen und sich vom Rumpf lösen. Wenn zu diesem Zweck keine Kontrollöffnungen vorhanden sind, kann die Sichtkontrolle, ob der Bolzen korrekt montiert wurde, bei einigen Segelflugzeugen sehr schwierig sein.



Beispiel für einen Konusbolzen der Hauptflächenverbindung

Hinweis: Bei Segelflugzeugen mit konusförmigen Hauptflügelverbindungen (Bolzen) sollte das Aufrüsten unter Aufsicht einer Person durchgeführt werden, die mit dem Typ des Segelflugeugs vertraut ist.

Förderung des Sicherheitsgedankens:

Es wird empfohlen, dass Segelflugverbände und -vereine Schulungsmaterial und Lehrunterlagen über die Aufrüstverfahren und typische Fehler entwickeln. Das Material und die Schulung sollten ein grundlegendes Verständnis der Konstruktion von Standardverbindungen und deren ordnungsgemäße Funktion vermitteln. Verbände und Segelflugvereine sollten ein auf die jeweilige Flotte zugeschnittenes Training zum Aufrüsten der Luftfahrzeuge anbieten.

Kontakt(e):

Weitere Informationen erhalten Sie bei der EASA-Abteilung Programmentwicklung und Informationen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, Direktorat Zulassung. E-Mail: ADs@easa.europa.eu

Kopien sind nicht kontrolliert. Prüfen Sie den Revisionsstatus über das EASA-Internet