

Karabinerbrüche während des Flugbetriebs

Fakten, Ursachen und Konsequenzen - eine Zusammenstellung von Reiner Brunn

Ein Gleitschirmkarabiner eines DHV Testpiloten bricht beim Startvorgang mit einem Gleitschirm in zwei Teile.

Nachdem das DHV -Technikreferat die Bruchstücke begutachtet hat und sich von der bestimmungsgerechten Verwendung des Karabiners überzeugt hat, soll ein ausführliches Materialgutachten erstellt werden, um die Ursache zu ermitteln und evtl. Konsequenzen zu ziehen. Die Bruchstücke des Karabiners werden dem TÜV Süddeutschland, Abteilung Werkstoffuntersuchung und Schadenanalyse für eine ausführliche Materialuntersuchung übergeben.

▶ http://www.dhv.de/deutsch/news/artikel/gutachten_kaputter.pdf

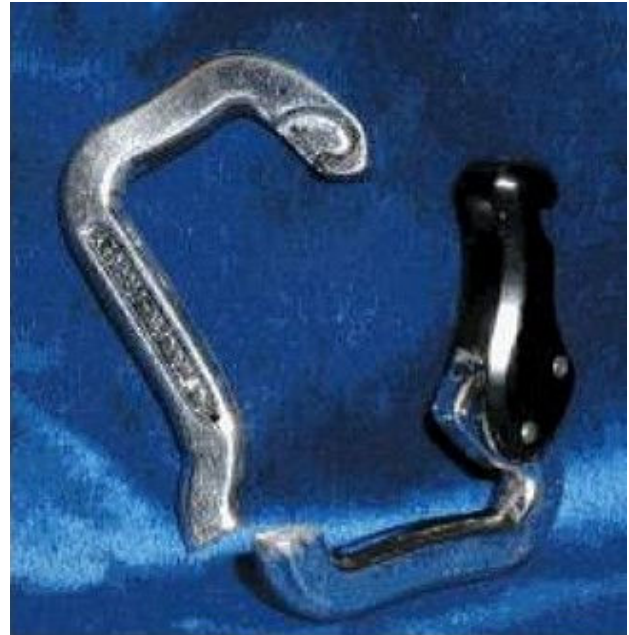
Der bearbeitende Sachverständige äußert sogleich eine erste Vermutung über die evtl. Ursache des Karabinerbruchs. Demnach ist das Verchromen von Metallen insbesondere Aluminium eine „heikle Angelegenheit und hat bereits des Öfteren bei Schadenanalysen eine entscheidende Rolle gespielt“. Daraufhin beauftragt das DHV Technikreferat den TÜV ein weiteres Materialgutachten vom gleichen Karabinertyp, jedoch mit einer nicht verchromten Oberflächenveredelung durchzuführen.

▶ <http://www.dhv.de/deutsch/news/artikel/vergleichgutachten.pdf>

Auch dieser Karabiner befand sich im jahrelangen Dauereinsatz beim Gleitschirmtestflug. Parallel dazu führt das DHV-Technikreferat eigene Bruchfestigkeitsuntersuchungen an allen für die Gleitschirmgurtzeugmusterprüfung verwendeten Verbindungselementen

Dann teilte uns der TÜV das offizielle Ergebnis der Schadenanalyse des verchromten Karabiners mit:

„Das Versagen des Karabinerhakens ist auf einen Schwingbruch zurückzuführen. Reißinitiiierend haben Anrisse in der Veredelungsschicht auf der Oberfläche des aus einer Aluminiumlegierung hergestellten Hakens gewirkt. Sowohl diese metallographisch festgestellten



durch (Karabiner eloxiert, verchromt, poliert; SIL System; Schraubschäkel etc.). Dabei werden sowohl fabrikneue als auch gebrauchte und stark gebrauchte Karabiner auf ihre tatsächliche Bruchfestigkeit überprüft. Auch der Hersteller des gebrochenen Karabiners Austrialpin und weitere Karabinerhersteller führen eigene Bruchfestigkeitsuntersuchungen und künstliche Alterungsversuche an neuen und gebrauchten Karabiner durch. Die Ergebnisse sind vorerst beruhigend, die Verbindungselemente erreichen ihre angegebene Mindestfestigkeit und liegen damit weit über den Festigkeitsforderungen der DHV Bauvorschriften bei der Gurtzeugprüfung.

Bei der Musterprüfung muss jedes Verbindungselement zusammen mit dem Gurtzeug dem neunfachen der max. Anhängelast über 10 Sekunden standhalten.

Außerdem das Ergebnis der Schadenanalyse des nichtmetallisch veredelten Karabiners:

„Aus den Ergebnissen der Untersuchungen am überlassenen Hakenpaar konnten trotz dem Vorliegen von sowohl herstellungs- als auch betriebsbedingten

ren Untersuchungen an metallisch veredelten Oberflächen von Karabinerhaken ist somit der Schluss abzuleiten, dass offensichtlich die Gefahr einer

mikroskopischen Oberflächendefekten weder Anrisse noch Risse in den hochbeanspruchten Karabinerhaken- abschnitten festgestellt werden. Aus dem Vergleich der hier vorliegenden Untersuchungen und den bereits älte-

Rissbildung im Hakenwerkstoff beim Betrieb gering ist, wenn das Bauteil nicht metallisch oberflächenveredelt ist. ...“

Die Erkenntnisse aus den Schadenanalysen veranlasste den DHV in Übereinstimmung mit dem Hersteller des Karabiners Austrialpin zu der Lufttüchtigkeitsanweisung vom Dezember 2001:

► <http://www.dhv.de/typo/Sicherheitsmitteilun.91.0.html>

Bei weiteren DHV Bruchfestigkeitstests an verchromten Austrialpin parafly Karabiner gab es ein Muster, dessen Bruchlast nur 529 daN (ca.529 kg) anstatt der angegebenen 18kN (ca.1800kg) aufwies.

Außerdem erreichte allem Anschein nach die Karabiner LTA des DHV bei weitem nicht alle Piloten bzw. sie wurde nicht von allen Piloten ernst genommen, denn es kam noch zu einem weiteren Karabinerbruch während des Flugbetriebes. Der verchromte Austrialpin Karabiner brach auch hier während des Startvorgangs und glücklicherweise kam niemand zu Schaden.


Der Grund, warum sich die Karabinerbrüche beim Start und nicht im Flug ereignet haben, liegt vermutlich darin, dass der Karabiner erst im Flug eine kraftschlüssige Verbindung eingeht (vorhandenes Schnapperspiel verschwindet unter Last = kraftschlüssige Verbindung). Das Risswachstum bei dem schadhaften, verchromten Karabiner schreitet im Betriebsverlauf stetig voran, bis letztendlich nur noch ein kurze, ruckartige Belastung ohne Kraftschluss des Schnappers zu einem „zähen Restgewaltbruch“ führt. Der Hintergrund für ein Schnapperspiel liegt in den Anforderungen aus der

Bergsportkarabinernorm EN 12275, bei der die Funktionsfähigkeit des Schnappers unter einer Beanspruchung von 80 daN (z.B. Bergung eines Angeseilten) gewährleistet sein muss und gegebenenfalls fertigungsbedingter Toleranzen. Da die Karabinerhersteller hauptsächlich Bergsportkarabiner produzieren und es für Flugsportkarabiner keine spezielle Norm gibt - weder auf europäischer noch nationaler Ebene -, sind die Flugsportkarabiner aus den Erkenntnissen der Bergsportkarabinernorm und speziellen Anforderungen des Flugsports entstanden. Eine spezielle Anforderung ist z. B die Kraffeinleitung beim Bruchlasttest, die bei Flugsportkarabiner über Gurtbänder und nicht wie in der Bergsportnorm über mittig angebrachte Stahlbolzen geschieht. Die Gurtbänder bewirken eine deutlich höheren Lastverteilung auf die schwächere Schnapperseite des Karabiners. Dadurch sinkt die Bruchfestigkeit deutlich und so sind Flugsportkarabiner entweder entsprechend höher dimensioniert oder die Bruchlastangabe ist reduziert. DHV Versuche an Flugsportkarabiner mit der Kraffeinleitung nach Bergsportkarabinernorm haben Festigkeitswerte von 25 kN -29 kN im Vergleich zu 18 kN mit Gurtbänder ergeben.

Die Karabinerhersteller unterziehen ihre Produkte einer Reihe von Qualitäts-sicherungsmaßnahmen bis hin zur abschließenden Stückprüfung, bei der jeder einzelne Karabiner einer Prüflast von 1000 daN standhalten muss, trotzdem unterliegen auch Alu Karabiner einem natürlichen Alterungsprozess und sollten laut Karabinerhersteller Austrialpin nach ca. 500 Flugstunden ausgetauscht werden. Voraussetzung ist ein sachgerechter Umgang mit den Verbindungsgliedern und Sichtkontrollen auf Beschädigung in regelmäßigen Zeitabständen.

Quelle: www.DHV.de

Was wollen Sie tun?

 Seite drucken (PDF)

 Seitenanfang

 Seite zurück

 Seite vor

 Seite weiterempfehlen