

# Werkstoffanalyse von Trümmerteilen eines F15 Kampffjets

Markus Görgen  
Jonas Hens

Im Rahmen eines Abschlussprojektes im Werkstoffkundelabor II – Metalle, unter Leitung von Prof. Dr. -Ing. Böhm, der Fachrichtung allgemeiner Maschinenbau, sind zwei Trümmerteile einer McDonnell Douglas F15 A-Eagle untersucht worden, welche seit 1974 eingesetzt wird. Es handelt sich bei dem Flugzeug um einen zweistrahligen Luftüberlegenheitsjäger, der vor allem in Konfliktsituationen Vorteile gegenüber dem Feind sichern soll.

Die untersuchten Teile stammen von einer Maschine, welche am 6. Juli 1978 ca. 23 km Nord-Nordwestlich vom Startflughafen Bitburg entfernt abstürzte. Der Pilot 1st Lt. Michael James „Mike“ Mark verlor an dem nebligen Tag die Sicht und schätzte vermutlich die Höhe falsch ein. Daraufhin stürzte die Maschine zu Boden, noch bevor der Pilot den rettenden Schleudersitz betätigen konnte. Er kam dabei ums Leben.

Erstaunlicherweise befinden sich noch heute, über 30 Jahre nach dem Absturz, Wrackteile auf dem Trümmerfeld. Die untersuchten Teile wurden von einem Studenten aus der Gruppe bei einem Spaziergang gefunden. Das ist darauf zurückzuführen, dass damals nur die größten Teile geräumt wurden und der Rest einfach liegen blieb. Die Tatsache, dass die metallischen Gegenstände über 30 Jahre lang der Witterung nahezu unbeeindruckt trotzten, ist ein erstes Indiz darauf, dass sie aus keinem alltäglichen Werkstoff bestehen. In diesem Artikel wird beschrieben, was die Besonderheiten dieser Werkstoffe sind.

Bei den gefundenen Teilen handelt es sich vermutlich um eine Verdichterschaufel



Abbildung 1 (links): Verdichterschaufel; eigene Darstellung. Abbildung 2 (rechts): Strukturblech; eigene Darstellung

des Triebwerkes (Abbildung 1) und um ein Strukturblech der Beplankung des Flugzeuges (Abbildung 2).

Die Fundstücke wurden mit Hilfe der Spektralanalyse, der Mikroskopie und der Härteprüfung auf ihre Materialeigenschaften, Zusammensetzung und Legierungen untersucht. Aufgrund des besonderen Werkstoffs, stießen jedoch die Geräte des Werkstofflabors der Hochschule Trier schnell an ihre Grenzen. Aus diesem Grund entwickelte sich das Projekt schnell zu einer fachbereichsübergreifenden Zusammenarbeit.

Da das Spektrometer der Hochschule Trier am Standort Schneidershof nicht für diese Art von Metallen ausgelegt war, mussten Fragmente der Flugzeugteile zum Umwelt-Campus Birkenfeld gebracht werden, wo Prof. Dr. Trapp freundlicherweise eine Spektralanalyse durchführte. Das dort vorhandene Gerät bestätigte schließlich die Vermutung, dass es sich durchgehend um Titanlegierungen mit Aluminiumanteil handelt. Für die Triebwerksschaufel wurde eine 92-prozentige Titanlegierung mit 6%igen Aluminiumanteil ermittelt, was auf

eine, für Triebwerks-Verdichterschaufeln typische, sogenannte Near- $\alpha$ -Legierung hindeutet. Das Strukturblech ist ebenfalls aus einer Titanlegierung gefertigt, enthält neben Aluminium jedoch nicht unerhebliche Mengen an Zinn, Eisen und Chrom. Die Legierungselemente Eisen und Chrom sorgen für ein sogenanntes  $\beta$ -Gefüge, welches für große Bauteilquerschnitte verwendet wird.

An diese Untersuchung hat sich die Mikroskopie angeschlossen. Diese wird auch Metallographie genannt und besteht im Allgemeinen aus den Vorgängen Schleifen, Polieren und Ätzen. Zunächst wird dabei das Werkstückinnere freigelegt, indem es grob angeschliffen wird. Danach wird die Schlißfläche mit immer feiner werdenden Körnungen glatt geschliffen, um sie anschließend mit einer Diamantpaste so glatt zu polieren, bis man sich darin spiegeln kann. Diese Fläche wird dann mit Säure angegriffen, um die Werkstoffstruktur freizulegen. Auch hier machte es die Widerstandsfähigkeit des Werkstoffs nötig, interdisziplinäre Hilfe in Anspruch zu nehmen. Die starken, hochspeziellen Ätzmittel wurden vom Fachbereich Lebensmitteltechnik am Campus Schneidershof bereitgestellt. Nachdem die innere Gefügestruktur des Werkstoffs sichtbar gemacht wurde, konnte die

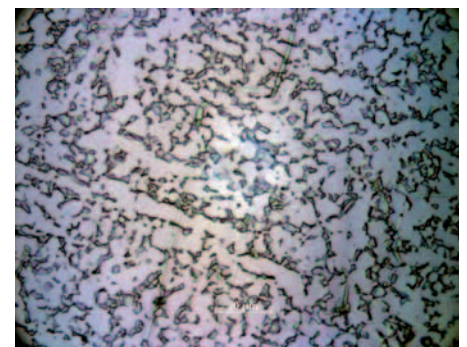


Abbildung 3 Schlißbild; Eigene Darstellung