

# Zuverlässig abheben – ROHACELL® in Hubschrauber-Rotorblättern

Wie ein Hochleistungshartschaum von Evonik  
Menschenleben retten kann



Das Bayerische Rote Kreuz berichtet: „Eine 27-jährige Frau und ihr vierjähriger Sohn aus Bad Reichenhall konnten durch die fliegerische Meisterleistung eines Hubschrauberpiloten und die professionelle Arbeit der Bergwacht am Sonntagabend bei Dunkelheit im Lattengebirge aus Bergnot gerettet werden.“

**Evonik Industries AG**  
Rellinghauser Straße 1–11  
45128 Essen

**Kontakt**  
Alexandra Boy  
TELEFON +49 201 177-3167  
TELEFAX +49 201 177-3030  
alexandra.boy@evonik.com

Text und Fotos zum Download verfügbar unter  
[www.evonik.de](http://www.evonik.de)  
Abdruck honorarfrei mit Quellenangabe

**Evonik. Kraft für Neues.**



Verlässliche Technik: Der Pilot kann sich auf die Stabilität des Hubschraubers konzentrieren. Gedanken über die Zuverlässigkeit seiner wichtigsten Komponente „Rotorblätter“ braucht er sich nicht zu machen – dank der stabilen Sandwichkonstruktion mit dem Hartschaumkern aus ROHACELL®.

Ein Einsatz im Hochgebirge stellt für den Piloten eines Rettungshubschraubers des Typs EC 135 in aller Regel ein schwieriges Manöver dar. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein Bergsteiger bei einer stürmischen Wetterlage mit Hilfe eines Seils aus einer Felswand befreit werden muss. „In einer solchen Situation muss der Pilot oftmals bis auf zwei Meter an die Wand heran fliegen und dort solange verharren, bis ein zweiter Retter den Verunglückten aus seiner misslichen Lage befreit hat“, skizziert Dr. Martin Schlottermüller, Projektmanager für Produktionstechnologien der Eurocopter Deutschland GmbH, das Gänsehaut-Szenario. Das Unternehmen, eine 100-prozentige Tochter von EADS, ist Weltmarktführer bei zivilen Hubschraubern und hat bei militärischen Helikoptern einen Marktanteil von etwa 25 Prozent. Die zivilen Einsatzbereiche sind breit gestreut und reichen von Rettungseinsätzen bis hin zur Wartung von Offshore-Anlagen.

### **Piloten müssen sich auf die Technik verlassen können**

Während der Pilot sich voll und ganz auf die Stabilität des Hubschraubers konzentriert, muss er sich zugleich 100-prozentig auf die Technik verlassen können, betont Schlottermüller. Dies gelte insbesondere für die wichtigste Komponente des Hubschraubers – die Rotorblätter. Diese müssen gegenüber der anströmenden Luft einen dynamischen, schnellen und sicheren Auftrieb, sowie ein Höchstmaß an Stabilität garantieren. Erfüllt werden die hochgesteckten Anforderungen von modernen Hochleistungs-Rotorblättern, die auf Sandwichkonstruktionen mit einer Hartschaumfüllung aus ROHACELL® basieren.

### Premiere vor über 100 Jahren

Pionier des freien Hubschrauberfluges war der Franzose Paul Cornu, der 1907 in der Nähe von Le Havre mit einem 24 PS-Motor zwei Rotoren antrieb. Dieser erste bemannte Senkrechtstart mit einer „Flughöhe“ von 30 Zentimetern dauerte gerade mal 20 Sekunden. Die Rotorblätter der Pionierzeit des Hubschrauberflugs bestanden durchweg aus Holz, Leinwand und Metall. Die heutigen Hubschrauber haben mit diesen Konstruktionen nicht mehr viel gemeinsam. Seit den Sechziger Jahren setzte sich mehr und mehr die Idee durch, Rotorblätter aus biegefähigen Materialien herzustellen. In der Folge eroberten die ersten Kohlefaserverbundwerkstoffe den Rotor-Markt.

### Blattspitze muss enorme Kräfte aushalten

Die Rotorblätter von Hubschraubern sind enormen Belastungen ausgesetzt. So dreht sich bei einer Reisegeschwindigkeit von 250 Kilometer pro Stunde der Rotor eines Hubschraubers von der Größe des EC 135 rund vierhundert Mal in der Minute. Daraus ergeben sich an den Blattspitzen Geschwindigkeiten von etwa 220 Meter pro Sekunde (ca. 800 km/h). Die daraus resultierende Zentrifugalbeschleunigung an den Blattspitzen kann das rund 1000-fache der Erdbeschleunigung erreichen. Die Sandwichkonstruktion wirkt diesen Kräften entgegen, da die Schubkräfte vom Hartschaum aufgenommen werden und zu-



Von Darmstadt aus in alle Lüfte: ROHACELL® ist perfekt geeignet, den Kern eines Sandwichbauteils – beispielsweise in einem Hubschrauber-Rotorblatt – mittels hochpräziser CNC-Technik zu formen.

gleich das Rotorblatt stabilisieren. Seit 1996 setzt Eurocopter auf die Sandwich-Technologie. „Mit Hilfe von ROHACELL® wird zum einen die Fertigung vereinfacht, da das Material eine saubere Verpressung erlaubt“, erläutert Ulrich Denecke, Leiter des Konstruktionsbereichs Rotorblätter bei Eurocopter.

Da ROHACELL® im Gegensatz zu anderen Materialien die Temperaturen toleriert, die das Unternehmen für die eingesetzten Materialien und Heizsysteme benötigt, sind die Anwendungen des Schaumstoffes in den vergangenen zehn Jahren bereits um das bis zu Dreifache gestiegen. Pro Rotorblatt werden ein bis anderthalb Kilogramm Schaum benötigt. Eurocopter produziert jährlich etwa 500 Blätter. In einer nachfolgenden Qualitätskontrolle werden diese mit Hilfe eines Computertomographen auf eventuelle Material- und Fertigungsfehler geprüft.

### **Hochleistungshartschaum wird nicht „müde“**

Ein weiteres Argument für den wachsenden Bedarf ist die hohe Stabilität des Werkstoffs. So sind Konstruktionen aus ROHACELL® den meisten Metallen deutlich überlegen. „Die Lebensdauer ist im Vergleich zu Metallkonstruktionen aus Aluminium-Titan um den Faktor vier bis fünf erhöht, da keine Materialermüdung auftritt“, versichert Fachmann Denecke. So könnten mit Hilfe der Sandwich-Technologie Betriebsdauern von 15.000 Stunden beziehungsweise 40 Jahren erreicht werden, was der maximalen „Lebensdauer“ eines Helikopters entspreche. Daher setzt Eurocopter auch zukünftig auf diese Technologie.

### **ROHACELL® – Synonym für Zuverlässigkeit**

Die technisch fortgeschrittensten Rotorblätter sind in Form eines Sandwichs aufgebaut. Diese bestehen aus Faserverbunddeckschichten mit einer Füllung aus ROHACELL® Schaumstoff. Durch diese Konstruktionsweise lässt sich eine einzigartige Kombination aus niedrigem Gewicht und einem Maximum an mechanischer Stabilität erzielen.

Hinter ROHACELL® verbirgt sich ein Copolymer aus Methacrylnitril und Methacrylsäure mit einigen wichtigen Additiven. Zu letzteren gehört auch ein Schäummittel. „Der Aufschäumungsprozess findet in großen Wärmeschränken statt – sobald der Schaumblock fertig ist, wird er in der Konfektionierung in Platten aufgetrennt“, erläutert Dr. Alexander Roth, Leiter Neue Technologien der Evonik Röhm GmbH, Geschäftsbereich Performance Polymers.



### **Einsparung von Kerosin, Minderung der CO<sub>2</sub>-Emission**

Aufgrund der Materialeigenschaften – insbesondere der äußerst guten Druck- und Scherfestigkeit auch bei dauerhafter dynamischer Belastung – hat sich ROHACELL® gerade in der Luftfahrt als Strukturschaum in Faserverbundbauteilen bewährt. Das Spektrum der Anwendungen reicht von Tragflächenspitzen (Winglets) über Ladetüren, Fahrwerksklappen, Druckdomversteifungen und Versteifungsrippen der Triebwerksverkleidungen bis hin zu Klapptischen im Passagierbereich. Durch die Gewichtsreduktion lässt sich Kerosin einsparen, zugleich werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen vermindert.