

Industrieschutzhelme aus naturfaserverstärkten Biopolymeren

Sicherheitsrelevante Bauteile stellen besonders hohe Anforderungen an den verwendeten Werkstoff. Beispielsweise müssen Arbeitsschutzhelme Belastungen durch Schlag- und Stoßbeanspruchung zuverlässig vom Kopf des Helmträgers abschirmen. Darüber hinaus werden aber abhängig vom Einsatzbereich noch weitere Anforderungen an die Helme gestellt, z. B. an die Witterungs- und Feuchtigkeitsbeständigkeit. Die Helme dürfen ihre Schutzfunktion auch unter Wärme- oder Kälteeinwirkung nicht verlieren, müssen alterungsbeständig sein und dürfen nicht leicht entflammbar sein.

Aufgrund der hohen Anforderungen werden für die Helmschale sehr häufig Faserverbundwerkstoffe eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Verstärkungsfasern (z.B. Glasfasern), welche in einen Kunststoff (auch als Matrix bezeichnet) eingebettet sind. Wegen der vielen zur Verfügung stehenden Kunststofftypen und Faserarten ist eine Reihe von Faser-Matrix Kombinationen möglich. Für Industrieschutzhelme werden beispielsweise häufig Glasfaser-Polyester-Kunstharz oder Textil-Phenol-Kunstharz eingesetzt. Beide Werkstoffe sind – wie viele Verbundwerkstoffe – nach dem Ende der Produktnutzungsdauer nur schwierig zu entsorgen, da sie nicht verrotten und bei der Verbrennung ein großer Schlackeanteil zur Deponierung verbleibt (von den Glasfasern) sowie das Treibhausgas CO₂ frei wird

Eine Alternative bieten Helmschalen aus naturfaserverstärkten Biopolymeren. Hierbei handelt es sich ebenfalls um Verbundwerkstoffe, allerdings kommt als Verstärkungsfaser eine Mischung aus Flachs- und Baumwollfasern sowie als Matrix ein Biopolymer zum Einsatz. Unter dem Begriff „Biopolymer“ versteht man einen Kunststoff, der nicht auf Erdölbasis, sondern anteilig auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen, wie beispielsweise Pflanzenölen, gewonnen wird. Die auch als Bioverbund bezeichnete Kombination aus Naturfasern mit Biopolymeren verfügt über außerordentlich gute Werkstoffeigenschaften, welche sich im Wesentlichen durch die hohe Festigkeit der Naturfasern erklären lassen.

Gemeinsam mit Partnern hat die INVENT GmbH eine Helmschale aus Bioverbund entwickelt, welche bedingt durch die guten Eigenschaften des Naturfaserwerkstoffs alle durch die Prüfnorm EN 397 von Arbeitsschutzhelmen geforderten Eigenschaften erfüllt. Tatsächlich zeigt sich sogar, dass die Stoßdämpfung der Naturfaserhelme besser ist als die der konventionellen Helme. Ein weiterer Vorteil des Biohelms liegt in der Entsorgung: Da zu einem sehr hohen Anteil (ca. 85%) nachwachsende Rohstoffe im Einsatz sind, können die Helme nahezu CO₂-neutral energetisch verwertet werden. Das bei der Verbrennung freiwerdende Kohlendioxid belastet nicht, wie bei erdölbasierten Rohstoffen, die Atmosphäre, sondern wird durch die nachwachsende Pflanzengeneration wieder gebunden; somit bildet sich ein geschlossener CO₂-Kreislauf aus. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Helm mit Glasfaserverstärkung ist das Gewicht. Bedingt durch die geringere Dichte der Naturfasern ist der Biohelm 15% leichter als die Glasfaserausführung, was für den Anwender einen höheren Tragekomfort bedeutet.

Bei der INVENT GmbH wurden in Serienfertigung einige 1.000 Biohelmschalen produziert und durch die Firma Schubert Helme GmbH unter dem Markennamen BioShield vertrieben.



Abbildung 1
Helmschale aus nachwachsenden Rohstoffen



Abbildung 2:
Serienproduktion der Helmschalen

Projektpartner:

Schubert
ENGINEERING AG
Schubert ENGINEERING AG,
Braunschweig



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raum-
fahrt e.V. Inst. f.
Strukturmechanik,
Braunschweig



gefördert durch das
Land Niedersachsen