

Verbundwerkstoffe: Kohlenstofffaserverstärkter Granit überrascht mit seinen Eigenschaften

Stein im Ski dämpft Stöße von der Piste

VDI nachrichten, München, 5. 10. 07, ciu –

Im Leichtbau beginnt eine neue „Steinzeit“. Davon ist zumindest Kolja Kuse, Applikationsentwickler bei TechnoCarbon in München, überzeugt. Durch die Kombination von Kohlefasern mit Granit wird dabei das Leichtbaupotenzial des Steins ausgeschöpft.

Zwischen einem Spezialisten für kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff (CFK) und einem Steinmetz scheinen Welten zu liegen. Dabei kann sich aus der Zusammenarbeit durchaus etwas Nützliches ergeben, wie TechnoCarbon Technologies aus München belegt.

„Ich habe einem befreundeten Steinmetz über die Schulter geschaut. Da habe ich mir Gedanken gemacht, dass uns die geringe Zugfestigkeit von Granit bisher daran gehindert hat, die gute Druckstabilität bei gleichzeitig geringem spezifischem Gewicht zu nutzen“, erklärte Kolja Kuse, Applikationsentwickler des Unternehmens gegenüber den VDI nachrichten. Weil die Zugstabilität hauptsächlich an der Oberfläche kritisch ist, war damit die Idee geboren, eine Faserschicht auf eine Granitplatte aufzubringen.

Das Ergebnis überraschte den Materialspezialisten. „Wir haben Verschiedenes ausprobiert, aber nur mit Carbonfasern konnten wir den Stein so weit stabilisieren, dass die Bildung von Mikrorissen verhindert wurde“, schildert Kuse. Bei genauer Betrachtung zeigte sich, dass sich der Stein mit seiner porösen, kristallinen Struktur innerhalb seiner Belastungsgrenzen reversibel komprimieren lasse.

Mit dem Mantel aus Kohlenstoff(Carbon)-Fasern erhält der Stein nun eine definierte Vorspannung. Das Ergebnis ist ein flexibles Material mit einem ausgewogenen Verhältnis aus Steifigkeit und Elastizität, bei dem die Dämpfungseigenschaften des Granits voll ausgenutzt werden können. Ein Stab aus Granit wird somit biegsam ohne zu brechen. Oder wie es Kuse ausdrückt: „Der Stein wird zur sich selbst dämpfenden Feder.“



Streifen aus Stein: Das Rohmaterial für die Skierstellung kommt aus einem Gneis-Steinbruch. Es wird entsprechend zugeschnitten.

Prinzipiell ließe sich der Verbundwerkstoff daher überall dort einsetzen, wo bisher Beton, Stahl oder Aluminium verwendet wird. Gerade für den Leichtbau ist er geeignet. So liegt das spezifische Gewicht von Granit mit $2,5 \text{ g/cm}^3$ bis 3 g/cm^3 in der gleichen Größenordnung wie das von Aluminium mit $2,7 \text{ g/cm}^3$. Der Werkstoffspezialist sieht daher Anwendungen in der Automobilindustrie, der Luftfahrt und anderen Bereichen.

Bereits realisiert ist ein Ski, der mit einer „kohlenstofffaserverstärkten Steinstruktur“ Carbonfaser-Stein (CFS) gedämpft wird. Gebaut wurde das Sportgerät von der Zai AG in der Schweiz, die mit der Materialkombination Carbon, Stein und Holz nach eigenen Angaben Eigenschaften wie Laufruhe und Griffigkeit verbessert hat. Der Ski gehört zu den Preisträgern des Technologie- und Design-Award 2007 und wird mit den anderen ausgezeichneten Produkten Mitte Oktober auf der Messe Materialica gezeigt.

Industrie: Konstrukteure profitieren von neuen Materialien

Wirksamer Klimaschutz fängt bei der Werkstoffwahl an

VDI nachrichten, Düsseldorf, 5. 10. 07, kip –

Ob Pkw, Flugzeug, Verfahrenstechnik oder Maschinenbau: Der nachhaltige Umgang mit Rohstoffen und Energieeinsparung im Alltag wie in der Industrie ist auch eine Frage der richtigen Werkstoffwahl. So interessiert es eine immer breitere Öffentlichkeit, wenn Leichtbaustähle im Auto Gewichtseinsparungen bringen, ohne die Sicherheit zu beeinträchtigen, oder Verbundwerkstoffe Flugzeuge abspecken. Und: Hochleistungswerkstoffe erschließen Konstrukteuren völlig neue Möglichkeiten für Design und Engineering.

KIP



Auf dem Weg in den Markt: Die Zuverlässigkeit leichter Kunststoff-Felgen wird per Simulation getestet. Foto: LBF

Im Belastungstest an der FH München zeigte das Material in Form einer Blattfeder kaum Schwächen. 1 Mio. Lastwechsel überstand es ohne erkennbare Ermüdung. Prof. Alexander Horoschenkoff von der Fakultät Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik: „Durch die Kombination mit Carbon eröffnen sich dem Werkstoff Stein neuartige phantastische Einsatzgebiete.“ So könne die Durchbiegung von Stein unter Zugbelastung auf ein Niveau von deutlich über 3 mm/m

erhöht werden, was über dem elastischen Verformungsvermögen von Stahl oder Aluminium liege und zu einem interessanten Energieaufnahmeverhalten führe. „Berücksichtigt man, dass Stein eine ähnliche Dichte wie Aluminium aufweist, lässt sich ein hohes Anwendungspotenzial auch im industriellen Bereich ableiten“, so Horoschenkoff.

Auch sonst zeigt sich das zum Patent angemeldete Material flexibel. Das Verhältnis zwischen Kohlenstofffasern und Stein variiert der Hersteller je nach Anwendung. Kuse: „Wir haben Verhältnisse zwischen 1:5 und 1:20, wobei wir das Elastizitätsmodul an die Bedürfnisse anpassen.“ Einen Vorteil für das Ma-

terial sieht er auch beim Thema CO₂-Reduzierung. „Zwar ist die Herstellung von Kohlenstofffasern CO₂-intensiv, aber dafür verbessert der Graniteinsatz die Gesamtbilanz erheblich. Zudem ist Granite weltweit überall verfügbar“, erklärt er.

Preislich hat der Werkstoff allerdings noch Nachholbedarf. „Weil wir noch viel in Handarbeit machen, liegen die Kosten je nach Komplexität des Bauteils bisher etwa 30 % höher als bei entsprechenden Produkten aus Stahl oder Aluminium“, bestätigt der Werkstoffspezialist. Er ist aber überzeugt, dass sich der Preisnachteil mit zunehmender Nachfrage und Prozessoptimierung noch verringern lasse. M. CIUPEK



Vom Berg für den Berg: Stein, Holz und Kohlenstofffasern sind die wesentlichen Elemente des Skimodells „Spada“ von Zai. Foto (2): Dave Brüllmann

Werkstoffe: Leichtbau und Energieeffizienz schaffen Akzeptanz

Materialauswahl wird zum öffentlichen Schwerpunktthema

VDI nachrichten, Düsseldorf, 5. 10. 07, ciu –

Sicher und gleichzeitig sparsam sollen Automobile wie auch Flugzeuge heute sein. Wenn Hersteller nachhaltig mit Rohstoffen umgehen und Energieeinsparungen erreichen, wirkt sich das positiv auf die Akzeptanz ihrer Produkte am Markt aus. Immer häufiger rückt dabei auch der Einsatz von Werkstoffen ins öffentliche Interesse.

Wie nichtrostender Edelstahl beim Einsatz im Automobilbau zu einer ressourcenschonenden Gewichtsersparnis beitragen kann, ohne gängige Sicherheitsstandards zu beeinträchtigen, zeigten z. B. kürzlich auf der Automobilmesse IAA in Frankfurt Ergebnisse des Projekts „Next Generation Vehicle“.

In der Luftfahrt werden dagegen aktuell Sicherheitsfragen bei den aus leichtem Carbonfaser-Verbundwerk-

stoff hergestellten Dreamliner-Modellen von Boeing diskutiert. Zuvor galt es bereits beim Airbus A 380 Gewichtsprobleme zu beheben.

All das zeigt, wie gefragt derzeit aktuelles Wissen um die neusten Trends in der Werkstofftechnik ist. Nischenveranstaltungen wie die „Materialica“ – Messe für Werkstoffe, Oberflächen und Product-Engineering – werden da zur wichtigen Kommunikationsplattform. Neben unterschiedlichen Materialien und Lösungen auf den Messeständen wurde dort in den vergangenen Jahren ein umfangreiches Kongressprogramm aufgebaut. Zum nächsten Termin, vom 16. bis 18. Oktober, hat der Materialica-Veranstalter etwa 100 Fachleute als Referenten für die Kongressschwerpunkte gewinnen können. CIU

www.materialica.de