

Ballistischer Schutz mit neuartigen Leichtbau-Materialverbunden

Ballistic protection with novel lightweight composites

Mobile Abwehrstrukturen zum Schutz militärischer Einheiten sollen für verschiedene Einsatzszenarien rasch aufbaubar sein und einen zuverlässigen und dauerhaften ballistischen Schutz gewährleisten. Dies erfordert in erster Linie Strukturbauteile, die einfach zu transportieren und praktikabel montierbar sind. Demzufolge stellt ein niedriges Bauteilgewicht eine zentrale Grundanforderung dar, wofür faserverstärkte Hochleistungsverbundkunststoffe prädestiniert sind. Ein innovativer Werkstoffaufbau mit strukturell wirkenden Versagensmechanismen kann wesentlich dazu beitragen, die einwirkende Impactenergie bestmöglich zu verteilen und einen Durchschlag bei Beschuss zu vermeiden. Zusätzlich ist die Langzeitbeständigkeit gegenüber wiederholter Impacteinwirkung durch selbstheilende Polymermaterialien im Werkstoffverbund zu verbessern, sodass eine Schutzwirkung auch bei erneuter ballistischer Beanspruchung gegeben ist. Demnach ergeben sich folgende primäre Zielsetzungen des Projekts HiProtect:

- **Erstellung eines effektiven Werkstoffkonzeptes** zur Erreichung ballistischer Schutzwirkung und Selbstheilungsfunktion mit Leichtbaupotenzial.
- **Herstellung von schusssicheren Verbundwerkstoffkomponenten** als modular aufbaubares ballistisches Schutzsystem.
- **Einsatznahe Impactprüfung** in Laborversuchen bis zu 1700 J sowie Vergleich des Schädigungsbildes nach Beschusstests im Feldversuch.

Übergeordnet ist das erarbeitete Werkstoffkonzept mit grundlegenden Werkstoffstruktur-Eigenschaftsbeziehungen auch auf weitere Einsatzbereiche übertragbar, wo höchste und dauerhaft wirksame Schadenstoleranz bei schlagartiger Beanspruchung für Leichtbauanwendungen gefordert ist.

Mobile defense structures for the protection of military units should be quickly erectable for different operational scenarios and guarantee reliable and durable ballistic protection. This primarily requires structural components that are easy to transport and practical to assemble. Consequently, low component weight is a key requirement, for which fiber-reinforced high-performance composites are predestined. An innovative material structure with structurally acting failure mechanisms offers a significant contribution to distribute the impact energy in the best possible way and prevent puncture. In addition, the long-term resistance to repeated impact can be improved by the use of self-healing polymer materials in the composite structure, so that a protective effect is also given in the case of renewed ballistic stress. Accordingly, the primary objectives of the project are as follows:

- **Development of an effective material concept** to achieve ballistic protection and a self-healing function with lightweight potential.
- **Production of bulletproof composite components** as a modular ballistic protective system.
- **Application-oriented impact testing** in laboratory tests up to 1700 J also for comparison with the damage pattern after ballistic tests in the field.

The material concept developed, with its fundamental material structure-property relationships, is also transferable to other areas of application where the highest and most durable damage tolerance is required for lightweight structures under impact loading. ■

Abb. 1: Impactprüfung (bis 25m/s und 1700J) mit High-Speed-Videodokumentation
Fig. 1: Impact testing (up to 25m/s and 1700J) with high-speed video documentation

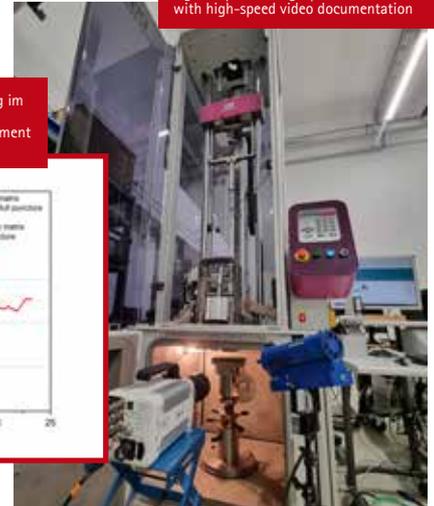


Abb. 2: Präzise Kraft-Verformungsmessung im Millisekundenbereich
Fig. 2: Precise force-deformation measurement in the millisecond range

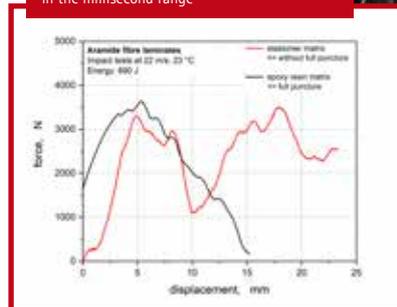


Abb. 3: Aramidfaserverstärkte Testplatten nach Impactprüfung
Fig. 3: Aramid fiber-reinforced test panels after impact test

Auf einen Blick

Förderung: Verteidigungsforschungsprogramm FORTE der Österreichischen Forschungsförderagentur (FFG)

Projektpartner: MUL - WPK, Carbon-Solutions Hintsteiner GmbH (Hintsteiner), Bundesministerium für Landesverteidigung (BMLV)

Ansprechpartner



Dipl.-Ing. Dr. Gerald Pilz
gerald.pilz@unileoben.ac.at
+43 3842 402 2109