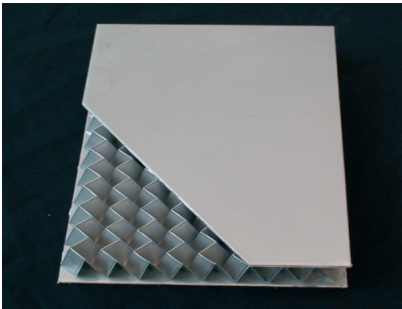




Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt
in der Helmholtz-Gemeinschaft

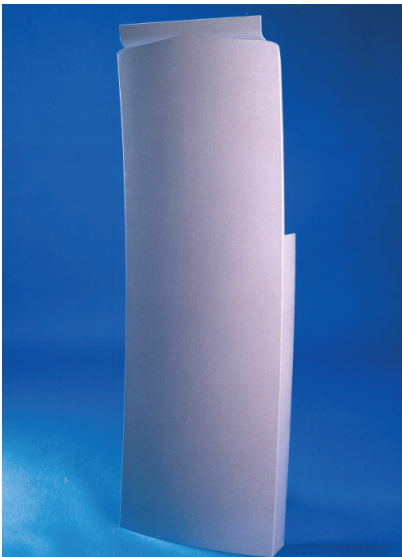
Wagenkasten in Leichtbauweise

Lightweight Car Body Design



Aluminium Sandwich mit gefalteter Kernstruktur

Aluminium sandwich with folded core



Innenverkleidung aus Bioverbundwerkstoff

Sidewall (interior) panelling from biocomposites

Um die ambitionierten Ziele im Next Generation Train-Projekt hinsichtlich Erhöhung der Geschwindigkeit sowie Energie-Effizienz zu erreichen, sind Leichtbauweisen von essentieller Bedeutung.

Abhängig vom Einsatzbereich innerhalb des Wagenkastens werden verschiedene Werkstoffe und Bauweisen entwickelt, die auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt sind.

Hybride Struktur

Die Aluminium-Sandwich-Bauweise mit gefalteter Kernstruktur ist geeignet für flächige Anwendungen mit hoher Biegesteifigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht, z. B. Böden oder Seitenstrukturen, aber auch Innenverkleidungen. Besonderes Merkmal ist der endlose Kern, der somit kostengünstig und endkonturnah realisiert werden kann. Dabei ist es möglich den Sandwichaufbau auf spezifische Anforderungen auszulegen und in verschiedensten Werkstoffen als Hybridstruktur auszuführen.

Des Weiteren ist die Kernstruktur in einer Richtung drainagefähig. Dadurch können weitere Funktionen integriert werden, z. B. Klimatisierung.

Verbunde aus Faserkunststoff

Kohlenstoffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) bieten hervorragende Leichtbaueigenschaften aufgrund hoher Festigkeit und Steifigkeit bei geringem Gewicht.

Mögliche Anwendungen sind Seitenwände, Dach und Zwischenböden, für die besonders Sandwichstrukturen mit Schubstegen und/oder Schaumkernen genutzt werden können. Kostengünstige Fertigungsverfahren werden dabei berücksichtigt.

In order to achieve the ambitious objectives of the Next Generation Train project in terms of the increase of speed and the specific energy consumption design is of essential importance.

Depending on the area of application within the car body various materials and designs are being developed tailored to the specific requirements.

Hybrid Structure

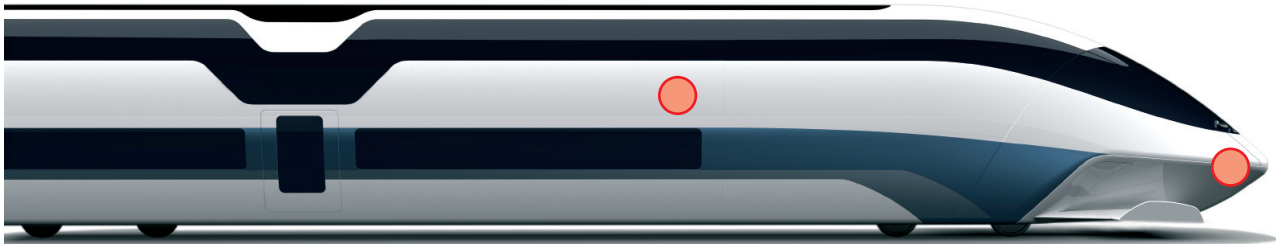
Aluminium Sandwich with Folded Core Structure – suitable for planar applications requiring low weight and high stiffness e.g. the floor or side panel but also interior trims. The benefit of the core structure is that it can be manufactured in an endless and therefore economical process and the finished structure can be realised as a form fitted geometry. It is possible to design the sandwich construction to specific requirements and to fabricate it in different material combinations as a hybrid structure.

Furthermore the core structure is drainage capable in one direction and therefore function integration, e. g. air conditioning, is possible.

Fibre Composites

Carbon fibre reinforced polymers (CFRP) provide excellent light-weight design properties due to their high strength and stiffness at low weight.

Potential applications are sidewall, roof and intermediate floor structures especially using sandwich structures with internal shear walls and/ or with foam cores. Cost efficient manufacturing technologies are also considered.



© IDS

Der Einsatzort im NGT

Where to find it in the NGT

Für Innenverkleidungen sind Bioverbunde aus Naturfasern und evtl. naturstoffbasierten Harzen eine interessante Alternative.

For interior trims biocomposites from natural fibres and optionally naturally based resins are an interesting alternative.

Crash-Versuche

Das Versagensverhalten von Faserverbundwerkstoffen kann mit den vorhandenen Berechnungsprogrammen bereits sehr präzise vorhergesagt werden.

Crash Experiments

Prediction of failure of conventional composite structures can accurately be done using existing computation programmes.

Für hybride Werkstoffe, in diesem Fall Composites mit neuartigen metallischen Schutzschichten oder Kombinationen von Duromeren und Thermoplasten, ist die Genauigkeit vorhandener Berechnungsverfahren noch nicht ausreichend genug. Das DLR arbeitet an deren Weiterentwicklung.

Calculation methods of structures using new hybrid materials, in this case the integration of new metallic protective layers in fibre-reinforced composites or the combination of thermosets and thermo-plastics, are not yet sufficient due to the implemented material model databases. The DLR develops new software tools.



CFRP Sandwich-Panel

CFRP Sandwich Panel

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
German Aerospace Center

Institute of Composite Structures and
Adaptive Systems
Lilienthalplatz 7
D-38108 Braunschweig

Contact: Jörg Nickel
Phone: +49 531 295-2859
Telefax: +49 531 295-2838
E-mail: Joerg.Nickel@dlr.de
www.DLR.de