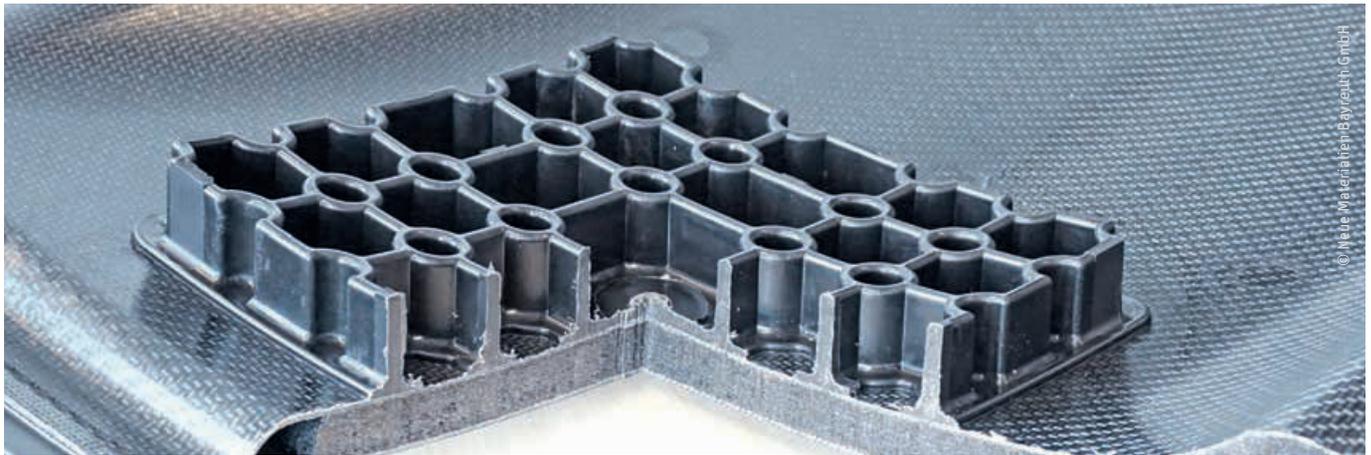


LUFTIGES SANDWICH MIT STARKEN EIGENSCHAFTEN

AIRY SANDWICH WITH STRONG CHARACTERISTICS



PP-Sandwichbauteil bestehend aus Decklagen, Kernmaterial und einem Rippenfeld als Funktionselement
PP sandwich component made of laminate layers, core material and a ribbed field as functional element

Automatisierte Herstellung funktionalisierter Thermoplast-Sandwichbauteile im Minutentakt

Auf einer Anlage und mit nur einem Werkzeug ist es den Partnern des Projekts MAI Sandwich gelungen, thermoplastische Sandwichstrukturen samt Funktionselementen in einem automatisierten Prozess herzustellen – und das für gleich mehrere Kunststoffe mit unterschiedlichsten Eigenschaften.

Neben einem hohen Automatisierungsgrad und beachtlichen Zykluszeiten (Vollautomatisiert sind unter 2,5 Minuten für Automotive-Materialien und unter fünf Minuten für Luftfahrtmaterialien zu erreichen) besticht der neuentwickelte Prozess dank der sortenreinen Bauteile durch eine hohes Recyclingpotenzial. Eine hervorragende Ausgangsbasis, um die Verfahren und Prozesse weiter voranzutreiben und industriell nutzbar zu machen.

In der Luft- und Automobilindustrie sind Leichtbaukonzepte gefragt. Denn geringeres Gewicht bedeutet weniger Energieverbrauch, was letztlich Kosten einspart und die Belastung der Umwelt reduziert. Wegen des hohen Leichtbaupotenzials sind Sandwichstrukturen für diese Branchen besonders attraktiv. Bei reduziertem Gewicht lassen sich sehr gute mechanische Eigenschaften erzielen, etwa hinsichtlich Biegesteifigkeit und Energieabsorption. Zudem bieten Sandwichstrukturen auch eine gute thermische und akustische Isolation.

Vollständig automatisiert

Ziel des Forschungsprojekts MAI Sandwich war es, einen vollständig automatisierten Prozess zu entwickeln, der das Umformen, das Fügen von Deckschichten und Kern sowie die Funktionalisierung des Bauteils auf einer Anlage integriert. Besonders im Fokus stand dabei die Wiederverwertbarkeit der Materialien.

Automated manufacturing of functional thermoplast sandwich components by the minute

Using one system and just one tool, the partners of the MAI Sandwich project have succeeded in creating thermoplastic sandwich structures with functional elements in an automated process – suitable for multiple plastics with varying properties.

Alongside a high level of automation and considerable cycle times (fully automated less than 2.5 minutes can be achieved for automotive materials and less than 5 minutes for aviation materials) the newly developed process is characterised by a high recycling potential thanks to the mono-material components. An excellent starting point from which to push the procedures and processes and to make them useful on an industrial scale.

Lightweight construction concepts are in demand in the aviation and automotive industries. This is because lower weights mean less energy is consumed which, at the end of the day, saves costs and reduces the load placed on the environment. Due to the high potential afforded by lightweight construction, sandwich structures are very attractive to these sectors. Even with a lower weight, good mechanical properties can still be achieved, for example, in terms of flexural rigidity and energy absorption. Further, sandwich structures also offer good thermal and acoustic insulation.

Fully automated

The aim of the MAI Sandwich research project was to develop a completely automated process that integrates shaping, the addition of laminate layers and core as well as the functionalisation of the component on a single system. The focus was, in particular, placed on the recycling abilities of the materials.

Um eine hohe Steifigkeit der Bauteile zu erreichen kamen, faserverstärkte thermoplastische Kunststoffe zum Einsatz, die in der Automobil- (PP-GF, PP-CF, PA-CF) bzw. Luftfahrtindustrie (PESU-CF) verwendet werden. Die nur 1 mm dicken Deckschichten werden in einem peripheren Heizsystem auf bis zu 400 °C aufgeheizt und mittels eines sehr schnellen Handlingsystems ohne großen Temperaturverlust ins Werkzeug transportiert.

Eine völlig neue Prozesstechnologie war auch notwendig, um die Funktionalisierung der Sandwichstruktur zu ermöglichen und ein Ablösen der Deckschichten während des Fügens zu verhindern. Denn ein direktes Anspritzen auf eine Sandwichstruktur ist wegen des hohen Drucks, der dafür notwendig ist (beim Luftfahrtmaterial PESU-CF rund 1500 bar) nicht möglich, der Schaumkern würde kollabieren. Ein innovatives Schiebetischwerkzeug mit einem Kerndummy aus Stahl löst diese Herausforderung. Hierzu werden die thermoplastischen Deckschichten gegen den Stahlkern gepresst und geformt. Dann können die Funktionselemente (z.B. Rippen oder Schraubdome) ohne Probleme angespritzt werden, der Kerndummy hält dem großen Druck stand. Der eigentliche Schaumkern wird erst danach ins Werkzeug gebracht und dort mit den Deckschichten gefügt.

An dem vom Bundesministerium für Bildung- und Forschung geförderten Forschungsprojekt MAI Sandwich waren folgende Projektpartner beteiligt: Airbus Defence and Space GmbH Airbus Group Innovations, BASF SE, BMW AG, Foldcore GmbH, Neenah Gessner GmbH, Neue Materialien Bayreuth GmbH, SGL Carbon GmbH, TU München – Lehrstuhl für Carbon Composites, Hofmann – Ihr Impulsgeber (Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH)

Die Partner danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung und dem Projekträger Forschungszentrum Jülich (ptj) für die Betreuung des Projektes im Rahmen des Spitzenclusters MAI Carbon.

In order to achieve high rigidity of the components, fibre-reinforced thermoplastic plastics were used, as employed by the automotive (PP-GF, PP-CF, PA-CF) and aviation industries (PESU-CF). The only 1 mm thick laminate layers are heated in a peripheral heating system to up to 400 °C and transported into the tool by way of a very quick handling system ensuring no great loss of temperature.

A completely new process technology was also necessary to enable the functionalisation of the sandwich structure and to prevent the peeling of the laminate layers during combination. The direct spraying onto a sandwich structure is not possible thanks to the high pressure that would be necessary (for the aviation material PESU-CF around 1500 bar) which would collapse the foam core. An innovative sliding table tool with a steel core dummy solves this challenge. In this way, the thermoplastic laminate layers are pressed against the steel core and shaped. Then the functional elements (e.g. ribs or screw dome) can be sprayed into place without problems, the core dummy is capable of withstanding the high pressure. The actual foam core is then introduced into the tool and combined with the laminate layers.

The following project partners participated in the MAI Sandwich research project promoted by the Bundesministerium für Bildung- und Forschung: Airbus Defence and Space GmbH Airbus Group Innovations, BASF SE, BMW AG, Foldcore GmbH, Neenah Gessner GmbH, Neue Materialien Bayreuth GmbH, SGL Carbon GmbH, TU Munich – Lehrstuhl für Carbon Composites, Hofmann – Ihr Impulsgeber (Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH)

The partners thank the Bundesministerium für Bildung und Forschung (Federal Ministry for Education and Research) for the funding and the project executors Forschungszentrum Jülich (ptj) for taking care of the project within the framework of the Leading-Edge Cluster MAI Carbon.

[Weitere Informationen/Further information:](#)

Dipl.-Ing. Johannes Knöchel,

Neue Materialien Bayreuth GmbH, +49 (0) 921 / 507 36 150, johannes.knoechel@nmbgmbh.de, www.nmbgmbh.de

