

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BMW-Verbundprojekt Duroplastisches Sandwichmaterial mit Wabenkern für die ökoeffiziente Kabine (DUROHEX)

Teilprojekt Entwicklung eines leistungsfähigen luftfahrttauglichen duromeren Wabenkerns mittels diskontinuierlichem Verfahren

Projektlaufzeit 01.08.2016 – 31.07.2018
kostenneutral verlängert bis 30.04.2019

Förderkennzeichen 20K1502C

Projektpartner InnoMat GmbH, Kantstr. 55, 14513 Teltow
ThermHex Waben GmbH, Merseburger Str. 237, 06130 Halle (Saale)
P-D Aircraft Interior GmbH, Chloratstraße 3, 06749 Bitterfeld-Wolfen

Zielstellung

Ziel dieses Teilvorhabens der InnoMat GmbH im Rahmen des Verbundprojektes DuroHex war die Entwicklung eines leistungsfähigen luftfahrttauglichen duromeren Wabenkerns sowie eines diskontinuierlichen Herstellverfahrens für diesen.

Der zu entwickelnde duroplastische hexagonale Wabenkern sollte im Gegensatz zu derzeit in der Luftfahrt eingesetzten Wabenkernen aus vorimprägnierten endlosfaserverstärktem Textilien (Prepregs) mit in Beanspruchungsrichtung verlaufenden Fasern bestehen. Aufgrund der Faserausrichtung im Kern sollten die geforderten Materialeigenschaften der Wabenkerne (Druckfestigkeiten mind. 0,32 MPa) bei geringerer Dichte erreicht werden können.

Das zu entwickelnde diskontinuierliche Herstellverfahren des Wabenkerns sollte eine einfache und kostengünstige Herstellung von anforderungsgerechten luftfahrttauglichen Wabenkernen mit in Beanspruchungsrichtung verlaufender Faserverstärkung ermöglichen. Dabei stellte die Entwicklung des diskontinuierlichen Verfahrens zugleich Ausgangspunkt und Voraussetzung für den im Verbundprojekt zu entwickelnden kontinuierlichen Herstellprozess für luftfahrttaugliche duromere Wabenkerne dar (siehe Teilprojekt der ThermHex GmbH).

Mittels des zu entwickelnden diskontinuierlichen Herstellverfahrens für duromere Wabenkerne sollten sich „maßgeschneiderte“ luftfahrttaugliche Sandwich-Materialien in kleinerer

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Stückzahl für kundenspezifische Anwendungen realisieren lassen wie z.B. ausgewählte Interieur-Anwendungen in (kleinen) Flugzeugen, Sandwich-Materialien für Akustik-Paneele in der Kabine aber auch Akustik-Liner in weniger stark temperaturbelasteten Bereichen der Triebwerke.

Projektarbeiten

Der entwickelte DuroHex-Wabenkern basiert auf einer 3D-strukturierbaren textilen Faserverstärkung und einer duromeren Harzmatrix und ist entsprechend der innovativen Material- und Produktionstechnologie der EconCore aufgebaut.

Im Rahmen der Aufgabenstellung mussten geeignete Kombinationen von Faserverstärkung und Matrix gefunden werden, die eine schnelle Formgebung und Aushärtung in der EconCore-Geometrie und die Darstellung eines luftfahrttauglichen Kernmaterials daraus ermöglichten.

Folgende Entwicklungen mussten dazu im Projekt vorangetrieben werden:

- Geeignete Textile Flächengebilde
- Schnelle Matrixharze
- Lagerstabile Prepregmaterialien daraus
- Angepasste trennende Oberflächenmodifizierung der Formwerkzeuge
- Schnelle und formgetreue Aushärtung der Prepregs in der EconCore-Geometrie (Wabensheets)
- Auffaltung der Wabensheets und Vorrichtung dafür
- Stabilisierung der erhaltenen Kerne
- Zuverlässige Anbindung des Kerns an die Sandwich-Decklagen

Folgende Materialien wurden in diversen Kombinationen im Projekt untersucht:

- Flächengebilde aus Faserverstärkungsmaterialien auf Basis von
 - Glas,
 - Meta-Aramid,
 - Para-Aramid,
 - Hybridmaterial (Meta-Aramid und Polyester),
- Matrixharze
 - Schnelle Epoxidharze unterschiedlicher Hersteller,
 - Modifizierte Phenolharze,
 - Polyaryletheramid, auch modifiziert,
 - Ein spezifisches Polyurethan und
 - Ein Acrylat-Copolymer als Entwicklungsprodukt aus der Industrie.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



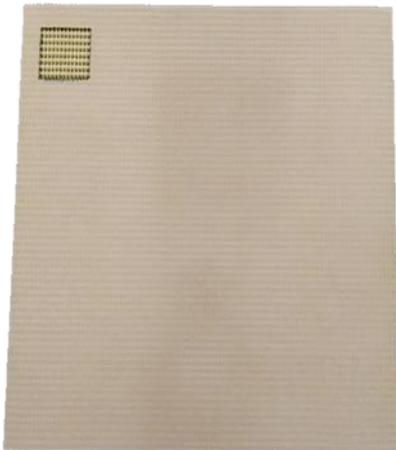
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektergebnisse

Für diverse Kombinationen von Fasermaterial und Harz konnte gezeigt werden, dass mit einem diskontinuierlichen Herstellprozess unter Verwendung der EconCore-Geometrie duromere DuroHex-Wabenkerne (gerichtet faserverstärkte Wabenkerne) mit geringerem Gewicht und guten mechanischen Eigenschaften ressourceneffizient herstellbar sind.

Durch geeignete Wahl des Matrixharzes lassen sich dabei kurze Aushärtezeiten (3-5 min) bei moderaten Temperaturen realisieren.

Das neu entwickelte Kernmaterial ist in Sandwich-Materialien für den Leichtbau verwendbar. Dies wurde unter anderem durch den Bau eines Sandwichpaneels als Funktionsmuster demonstriert.



Demonstrator der InnoMat GmbH: Sandwichpaneel mit DuroHex-Wabenkern, basierend auf Para-Aramid-Textil und Epoxidharz.

Ausblick

Für die wirtschaftliche Umsetzung der Projektergebnisse sind weitere Schritte in Richtung Produktentwicklung sowie ein Upscaling des Prozesses (Industrialisierungsphase) notwendig. Hierfür suchen wir Partner aus der Industrie.

Ansprechpartner Yvonne Chowdhury

Kontakt InnoMat GmbH
Kantstr. 55, 14513 Teltow
y.chowdhury@innomat-gmbh.de