

## Projekt INDOCOPro: Entwicklung einer kosten- und ressourcenschonenderen Bauweise für einen vollautomatisierten Produktionsprozess für Flugzeugkabinentüren

### Motivation und Ziel

Kabinentüren in zivilen Flugzeugen werden derzeit in Sandwichbauweise hergestellt, um eine möglichst hohe gewichtsspezifische Festigkeit zu erreichen. Die Tür besteht in der Regel aus Nomex-Wabenkern und zwei Glasfaserdecklagen mit Phenolharz. Außerdem werden mehrere Inserts und metallischen Komponenten nachträglich eingebaut. Alle diese Materialien müssen die strengen FST-Anforderungen (Fire, Smoke und Toxicity) für Kabinenbauteile erfüllen. Durch die Verwendung des Wabenkerns lässt sich diese Kabinenstruktur nur mit sehr aufwendigem, manuellem Manufakturprozess herstellen. Das führt dazu, dass der Fertigungsprozess sehr langwierig wird und meistens eine aufwendige Nachbearbeitung notwendig ist.

Durch ein komplett neues Türdesign und eine radikale Änderung der Materialsysteme soll das manuelle Fertigungsverfahren vollständig automatisiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Entwicklung einer neuen Bauweise eine Voraussetzung. Dabei soll der neue konstruktive Ansatz mindestens die gleichen mechanischen Eigenschaften wie in der aktuellen Bauweise erreichen, aber gleichzeitig eine Automatisierung der Fertigung ermöglichen. Das führt zu einer erheblichen Verbesserung der Produktqualität sowie zu einer deutlichen Steigerung der Prozesseffizienz und somit steigen die Rentabilität und die Konkurrenzfähigkeit des herstellenden Unternehmens. Zusätzlich ist eine Verbesserung der Arbeitssicherheit und Umweltfreundlichkeit angestrebt.

In diesem Projekt soll das Faserinstitut Bremen ein neues Materialkonzept entwickeln, die Umsetzbarkeit des Konzeptes durch generische Fertigungsversuche überprüfen und die Prozessparameter für die automatisierte Fertigung bestimmen.

### Lösungsansätze

Zunächst werden die gültigen Lufttuchtigkeitsanforderungen und die vorhandene Türvarianten aufgearbeitet und daraus die Bauteilanforderungen hergeleitet.

Danach wird aus einer Auswahl von textilen Halbzeugen, Kernmaterialien und Klebesystemen, die beste Werkstoffkombination hinsichtlich spezifischer Steifigkeit und Festigkeit sowie der Verarbeitbarkeit und der möglichen Fertigungsverfahren ermittelt. Konzepte der Türbauweise werden entwickelt und anhand einer morphologischen Matrix bewertet, sodass ein geeignetes Lösungskonzept für den weiteren Verlauf im Projekt verfolgt wird.



Typischer Aufbau einer Wabensandwichstruktur



Als nächstes werden bestimmte Materialkennwerte für die ausgewählten Materialkombinationen ermittelt und ausgewertet. Dabei sind der Schälwiderstand der Decklage, die Biegesteifigkeit der Sandwichstruktur und die Ausreisfestigkeit der verwendeten Inserts die ausschlaggebenden Kennwerte für die Auswahl. Schließlich, wird die neue Kabinentür vom Partner 3D-Contech konstruiert und mittels FEM optimiert. Erkannte Schwachstellen werden modifiziert, um die Zulassungsanforderungen zu erfüllen.

Als nächstes werden die Prozessparameter für die finale Fertigungslinie anhand generischer Versuche ermittelt und beim Bauen der Demonstratortür validiert. Schließlich wird die Demonstratortür getestet, um die Erfüllung der Festigkeitsanforderung zu überprüfen.

Der Projektpartner 3D-Contech soll ein Konzept für die automatisierte Fertigungslinie entwickeln, die Machbarkeit von bestimmten Fertigungsstationen mittels Versuche verifizieren und eine virtuelle Fertigungskette aufbauen, um die Fertigungszeiten und -kosten abzuschätzen.

### Mögliche Anwendungen

Der innovative Lösungsansatz bietet die Möglichkeit die bisherige manuelle Fertigungskette der Kabinentür vollständig zu automatisieren und damit die Fertigungskosten zu reduzieren, sodass der Standort Deutschland wettbewerbsfähig bleibt. Als Hauptanwendungsfeld gilt die zivile Luftfahrtindustrie, aber der entwickelte Prozess kann auf andere Anwendungsfelder, wie Schienenfahrzeugbau oder Schiffbau übertragen werden.

### Ansprechpartner

Dr. M. Adli Dimassi · Telefon: +49 (0)421 218 59678 · [dimassi@faserinstitut.de](mailto:dimassi@faserinstitut.de)

### Gefördert durch

Das Projekt INDOCOPro wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als Teil des Programms KMU-Innovativ-Produktionsforschung gefördert. Förderperiode: 06/2020 - 05/2022. Förderkennzeichen: 02P19K501

### Projektpartner

- 3D Contech GmbH & Co. KG, Hamburg
- Faserinstitut Bremen e.V., Bremen

### Faserinstitut Bremen e.V.

Das Faserinstitut Bremen e.V. nimmt Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen wahr. [Das Kompetenzfeld Modellbildung und Simulation](#) widmet sich der Entwicklung von innovativen Simulationsverfahren für die Betrachtung von Faserverbundstrukturen und Herstellungsprozessen.