

Tailored Fiber Placement in Thermoplastic Composites (TailComp) Herstellung der Konsolidierungsform durch Inkrementelle Blechumformung

Rico Haase¹, Dieter Weise¹, Theresa Förster², Christina Scheffler², Axel Spickenheuer², Lars Bittrich², Didier Garray³

¹ Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, ² Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., ³ Sirris Collective Centre for Belgian Industry Liege

Stand der Technik

- Formwerkzeuge für Konsolidierungsprozesses aus Vollmaterial (Metall / Kunststoff) herausgefräst
- Spanvolumen > 75 vol.-%, erheblicher Ressourcenverbrauch
- Formen weisen hohe Masse und thermische Trägheit auf
- homogene Erwärmung begrenzt Zykluszeit und Produktivität

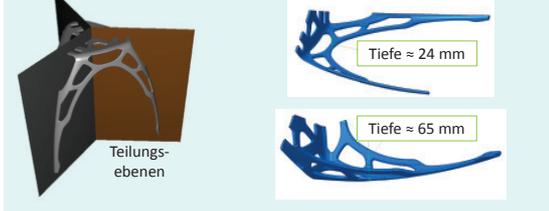


Stand der Technik: spanend hergestelltes Konsolidierungswerkzeug

Aufbereitung der krümmungsstetigen CAD-Geometrie



Segmentierung der Form in einzelne Schalenelemente



Ableitung Stützgeometrie für Inkrementelle Blechumformung



Stützgeometrie im CAD und realisierte Holzwerkzeuge

Projektziel

- Reduzierung des Ressourcenbedarfes durch umformende Herstellung der Konsolidierungsform aus einem dünnwandigen Blechhalbzeug
- deutliche Reduzierung der Masse und thermischen Trägheit des Werkzeugs
- schnellere Aufheiz- und Abkühlraten bei gleichzeitig homogenerer Temperaturverteilung im Konsolidierungsprozess

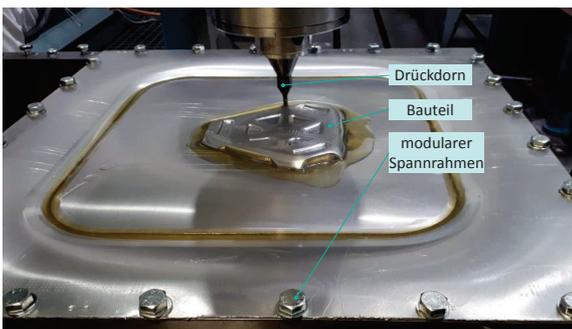


Neuer Ansatz: umformende hergestellte Blechhalbschale

Ergebnis

Herstellung der Konsolidierungsform durch Inkrementelle Blechumformung (ISF)

- Spannen des Blechhalbzeuges auf modularem Spannrahmen
- Ausformen der Geometrie durch Drückdorne D100 / D6



Fertigung des Deckteils der Hockergeometrie durch Inkrementelle Blechumformung (ISF) auf einer Werkzeugmaschine



Oberflächenqualität bei hohem (links) und optimierten Zustellinkrement (rechts)

Konsolidieren des Verbundbauteils im Autoklav- und Vakuumprozess

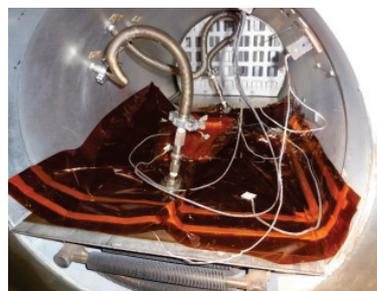
- Faserhalbzeug durch Tailored Fiber Placement (TFP) aus Hybridgarn gefertigt (Beistellung durch Leibniz-IPF)
- Nutzung der Konsolidierungsform im Autoklaven oder alternativ zur Konsolidierung im Vakuumbeutel-Verfahren



Konsolidierungswerkzeug und Bauteil



Tailored Fiber Placement Halbzeug: Verstärkungs- und Matrixfasern (Glasfaser/PBT-Hybridgarn) auf Trägerschicht



Konsolidierung im Autoklav-Prozess:

- Prozesstemperaturen zwischen 235°C und 255°C
- hohe Anforderungen an Vakuumbeutel, Dichtungen, Fittings
- Außendruck 0/2/4 bar, Evakuierung des Vakuumbeutels



oben: Prüfung des Vakuumbeutels vor dem Konsolidierungsprozess
links: konsolidiertes Bauteil

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie der AiF Projekt GmbH für die Förderung des Projektes.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Förderkennzeichen: 164 EBR / 1