

Sandwichkragen

Kragenziehen von Sandwichblechen

Bearbeiter:in	Dominic Griesel M. Sc.
Laufzeit	Januar 2017 – Dezember 2018
Abteilung	Funktions- und Verbundbauweisen
Förderlinie	AiF EFB

Abstract

Im Rahmen dieses Projekts wurde Kragenziehen verwendet, um in Sandwichblechen versteifte Anbindungsstellen zu schaffen, die für nachgelagerte Fügeprozesse verwendet werden. Das Ziel war es, ein Prozessverständnis für das Kragenziehen von Sandwichblechen zu entwickeln und Gestaltungsrichtlinien abzuleiten, um eine prozesssichere und wirtschaftliche Fertigung von Fügestellen in Sandwichblechen zu ermöglichen.

Projektbeschreibung

Moderne Halbzeuge wie Sandwichbleche ermöglichen Leichtbau durch beanspruchungsgerechte Gestaltung von Bauteilen auf Werkstoffebene. Die große Bandbreite an unterschiedlichen mechanischen und physikalischen Eigenschaften, die beim Einsatz solcher moderner Verbundwerkstoffe in einem einzigen Halbzeug vereint sind, stellt jedoch neue Herausforderungen für etablierte Fertigungsverfahren dar. Insbesondere konventionelle Fügeverfahren können nur eingeschränkt bzw. mit erhöhtem Aufwand angewendet werden.

Gegenstand des vorliegenden Forschungsvorhabens war daher die Untersuchung des Kragenziehens als Möglichkeit, in Sandwichblechen versteifte Fügestellen zu erzeugen. Dies wurde anhand von Experimenten und ergänzenden Simulationen durchgeführt.

Ergebnisse

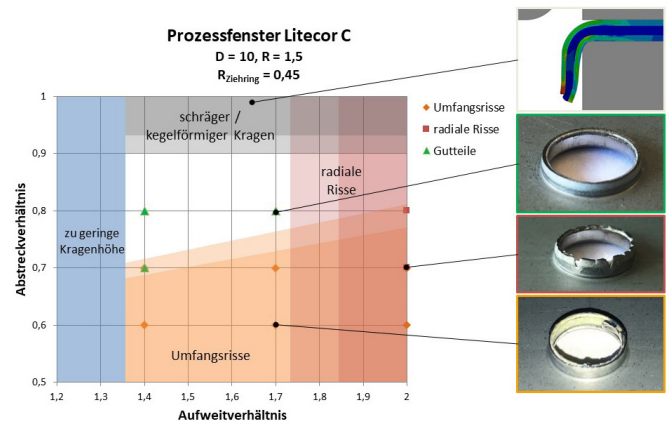
Zunächst wurde ein parametrisiertes, numerisches Modell aufgebaut und im Laufe des Projektes fortlaufend erweitert. Dieses diente dazu, die Konstruktion der Versuchswerkzeuge zu unterstützen. Weiterhin konnte anhand des Modells ein grundlegendes Prozessverständnis für das Kragenziehen von Sandwichblechen entwickelt und die Auslegung der Versuchswerkzeuge unterstützt werden.

Für die experimentelle Untersuchung wurde zunächst ein bestehendes Werkzeug für das Konterscherschneiden, welches eine dem Kragenziehen ähnliche Kinematik besitzt, konstruktiv angepasst. Der Werkzeugaufbau ist modular gestaltet, um eine schnelle und einfache Variation der Werkzeuggeometrie zu realisieren. In breit angelegten Versuchsreihen und ergänzenden Simulationen wurden Prozessfenster für zwei verschiedene Sandwichbleche ermittelt, eines davon ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die erreichten Grenzaufweitverhältnisse liegen unter denen konventioneller Bleche, jedoch sind für viele Anwendungen ausreichend hohe Kragen realisierbar. Weiterhin stellen große

Stempelradien, große Ziehringradien sowie der Einsatz eines Gegenhalters geeignete Möglichkeiten dar, die Prozessgrenzen zu erweitern.

Für die Verbindung zwischen zwei Blechen bzw. einem Blech und einem Massivelement wurden Konzepte ausgearbeitet, hergestellt und bezüglich ihrer Verbindungsfestigkeit bewertet. Es zeigt sich, dass die Versteifung durch Kragen einen positiven Einfluss auf die Verbindungsfestigkeit und das Kriechverhalten hat.



[1] Exemplarisches Prozessfenster für DStempel = 10 mm, RStempel = 1,5 mm und RZiehring = 0,45 mm. Dargestellt sind experimentell hergestellte Kragen (Datenpunkte) und numerisch abgeschätzte Verläufe der Prozessgrenzen (Farbflächen)

Danksagung

Das IGF-Vorhaben „Kragenziehen von Sandwichblechen“ der Forschungsvereinigung EFB e.V. wurde unter der Fördernummer 18773N über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Des Weiteren gebührt ein besonderer Dank an die Mitglieder des projektbegleitenden Ausschusses, die durch inhaltliche Anregungen, Ideen sowie Sach- und Dienstleistungen dieses Projekt unterstützt haben:

-
- Audi AG
 - BMW Group
 - Daimler AG
 - FILZEK TRIBOtech
 - Graepel Löningen GmbH & Co. KG
 - RAZIOL Zibulla & Sohn GmbH
 - Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH
 - Siebenwurst Werkzeugbau GmbH
 - thyssenkrupp Steel Europe AG
 - Volkswagen AG

Gefördert durch

