

Entwicklung eines Assistenzsystems zur Bewertung der Herstellbarkeit beim Freiformbiegen

Abschluss

Motivation

Das Freiformbiegen ist ein attraktives Verfahren für die Herstellung komplexer Strukturbauteile mit beliebiger 3D-Form. Insbesondere im Automobilsektor wächst das Interesse an dieser Technologie stetig, da sie eine extreme geometrische Flexibilität bei geringeren Werkzeugkosten ermöglicht. Die gewünschte Geometrie wird erreicht, indem das Halbzeug einem beweglichen Biegekopf zugeführt wird, der das Bauteil in Abhängigkeit von der eingesetzten Kinematik verformt. Die Prozessauslegung und die Ableitung der erforderlichen Kinematik zur Erreichung der Zielgeometrie ist jedoch eine komplexe Aufgabe, die immer noch von einem langwierigen Trial-and-Error-Prozess geprägt ist. Ziel dieses Forschungsprojektes war es, eine Assistenzsystem-Software zu entwickeln, die den Anwender während der gesamten Entwurfsphase unterstützt und es ermöglicht, die Herstellbarkeit einer gegebenen Zielgeometrie zu bewerten.

Vorgehen

Das entwickelte Biegeassistenzsystem (BASY), auch *bendex* genannt, zeichnet sich durch einen modularen Aufbau aus, der jeden Schritt der Prozessgestaltung einzeln adressiert. Das *Modul Biegelinie* dient dazu, eine gegebene Geometrie in Form einer STEP-Datei oder aus einer Biegetabelle zu analysieren und die Biegelinie zu extrahieren. Diese wird als NURBS-Kurve gespeichert, für die verschiedene Eigenschaften wie die Krümmung, die Torsion, der Frenet- sowie der Parallel-Transport-Frame berechnet werden können. Anschließend stellt das *Kalibrierungsmodul* den Zusammenhang zwischen den Freiheitsgraden (DOFs) des Biegekopfes und den erhaltenen Biegeeigenschaften, Radius und Winkel her. Diese Information, gekoppelt mit der im Werkzeugmodul gespeicherten Maschinenkonfiguration, ermöglicht es, die DOFs des Biegekopfes im *Kinematikmodul* zu erzeugen. Diese können direkt in ein Biegeprogramm oder eine NC-Datei (G-Code) exportiert werden. Schließlich können die entstehenden Abweichungen im Bauteil mit

Hilfe des Kompensationsmoduls reduziert werden. Dieses bietet eine automatische Kompensationsstrategie für Geometrieabweichungen auf Basis der Kinematik und der rekonstruierten Biegelinie.

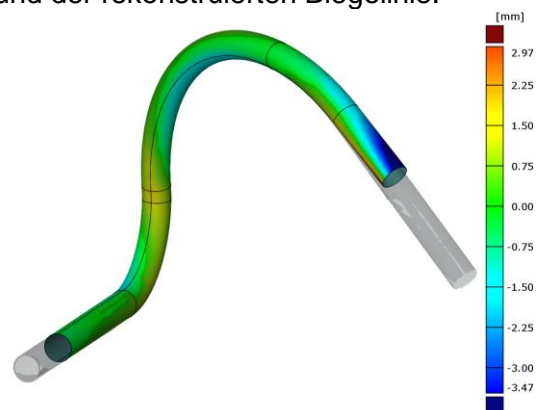


Abbildung 1 Bildunterschrift, Autor etc.

Ergebnis und Ausblick

Mit dem entwickelten Biegeassistenzsystem *bendex* gelingt es, den Aufwand für die Gestaltung des Freiformbiegeprozesses drastisch zu reduzieren.

Publikationen

- doi:10.1088/1757-899x/1284/1/012061
- doi:10.1007/978-3-031-18318-8_18
- doi:10.1007/978-3-031-06212-4_73

Laufzeit

11/2019 bis 12/2022

Finanzierung

Bilaterales Industrieprojekt

Partnerschaften

Hörmann Automotive GmbH

Bearbeitet von

Lorenzo Scandola, M.Sc.