

1 Flexibel hergestellter Demonstrator (Werkstoff: DP600, Blechdicke: 1,5 mm)

2 Prozessablauf der flexiblen Fertigungsmethode am Beispiel des Demonstrators

STABIFÜ® – WIRTSCHAFTLICH UND FLEXIBEL BLECHTEILE FERTIGEN – BEI SINKENDEN STÜCKZAHLEN

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Abteilung Wirkmedienumformung und Werkzeugkonzepte

Dipl.-Ing. Markus Werner
Telefon +49 371 5397-1863
markus.werner@iwu.fraunhofer.de

www.iwu.fraunhofer.de
www.greencarbody.de

Motivation und Zielstellung

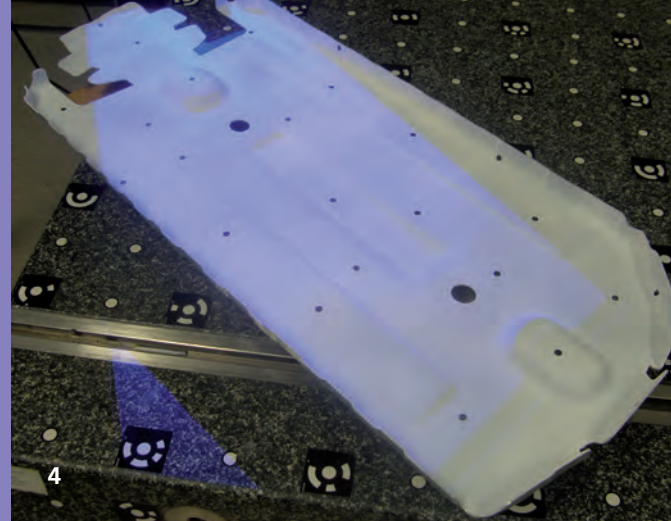
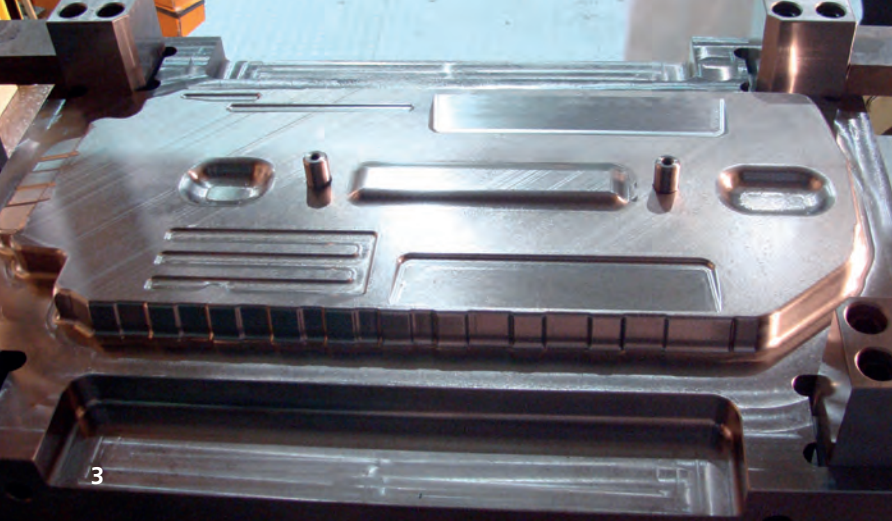
Die zunehmende Modellvielfalt im Automobilbau führt zu sinkenden Stückzahlen je Bauteilvariante. Bei weniger als 50 000 Blechteilen pro Jahr ist die Produktion von Strukturkomponenten mittels mehrstufiger Tiefziehprozesse durch hohe Werkzeugkosten oft unwirtschaftlich.

Im Rahmen der Innovationsallianz »Green Carbody Technologies« (InnoCaT®) sollte eine neuartige Fertigungsmethode entwickelt werden, bei der über kleine Änderungen am Bauteildesign – und der damit einhergehenden Vereinfachung der Technologie-kette – ein erheblicher Teil der Werkzeugkosten eingespart werden kann. Mehrstufige Umformwerkzeuge werden dabei auf eine einzelne Stufe reduziert und die restliche Bearbeitung wirtschaftlich mit flexiblen Blechbearbeitungsmaschinen realisiert.

Neben der Reduktion der Werkzeugkosten liegt der Fokus zusätzlich auf der Ressourceneffizienz. So soll durch Einsparungen bei den Ressourcen Feinblech und Prozessenergie ein wertvoller Beitrag zur CO₂-Reduktion in der Fahrzeugproduktion geleistet werden.

Nutzen und Potenziale

Die innovative Fertigungsmethode hat das Potenzial zur Erhöhung der Flexibilität in der Fertigung und zur Verkürzung von Anlaufzeiten. Darüber hinaus ermöglicht sie eine wirtschaftliche Fertigung von Blechteilen bei kleinen bis mittleren Jahresstückzahlen. Am Demonstrator wurden die generelle Machbarkeit, die Reduktion des Werkzeugmaterials um 90 Prozent und der Prozessenergie um 50 Prozent sowie die Erhöhung des Blechausnutzungsgrades von 60 auf 77 Prozent nachgewiesen.



Ergebnisse des Forschungsprojekts

Innerhalb des InnoCaT®-Teilprojekts 2.1.5 wurde die neuartige Fertigungsmethode entwickelt und an einem Demonstrator umgesetzt. Das bisher mehrstufig gefertigte Tiefziehbauteil wurde für eine einzige verbleibende Umformstufe und die anschließende flexible Fertigung optimiert. Notwendige konstruktive Änderungen beschränken sich auf ein Minimum. Der auf diese Weise modifizierte Sitzquerträger kann in kleinen und mittleren Serien von bis zu 50000 Stück pro Jahr wirtschaftlich hergestellt werden.

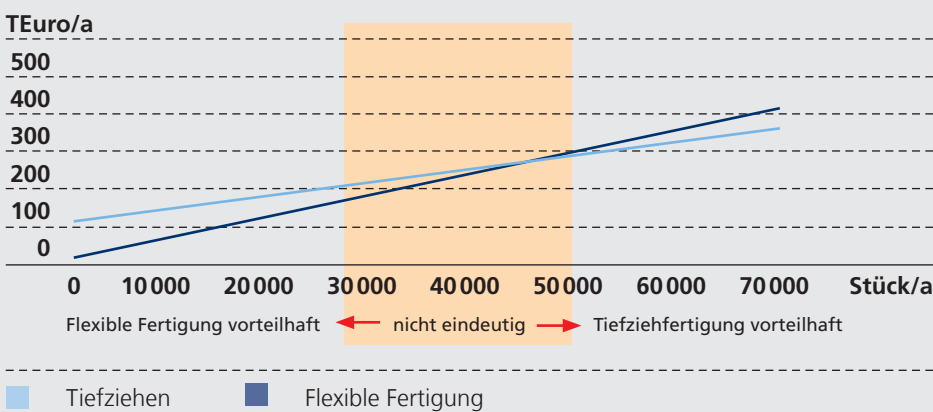
Durch erhebliche Material- und Energieeinsparungen wird auch die Ressourceneffizienz sichergestellt. Aufgrund der engen Kooperation mit dem InnoCaT®-Teilprojekt 2.1.4 »Formschlagen« konnte die einzig verbliebene Umformstufe ressourcensparend als Formschlag-Prozess ausgelegt werden. Der Bau eines Versuchswerkzeugs ermöglichte die Fertigung von Demonstratoren, deren Äquivalenz im Crashverhalten durch Fallturm-Versuche abgesichert ist. Darüber hinaus wurde ein Umgestaltungs-katalog erarbeitet, der für tiefziehtypische Formelemente die entsprechenden Stanz-

Biege-Füge (StaBiFü)-Pendants bereithält und Vorschläge für die fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen darstellt.

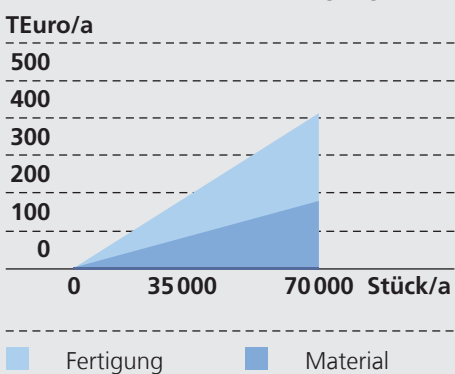
Wirtschaftliche Fertigung

Am Beispiel des Demonstrators zeigt sich, dass beim konventionellen Tiefziehen von kleinen Stückzahlen die Werkzeugkosten der dominierende Faktor im Bauteilpreis sind. Durch eine flexible Fertigung wird trotz des signifikant höheren Fertigungsaufwandes eine Kostenersparnis je Bauteil durch Reduktion der Werkzeuganzahl und damit der Werkzeugkosten erzielt. Die anteilige Ersparnis fällt umso höher aus, je geringer die Jahresstückzahl eines Bauteils ist. Im Fall des Demonstrators beträgt sie bei einer Stückzahl von beispielsweise 20000 Bauteilen pro Jahr ca. 30 Prozent.

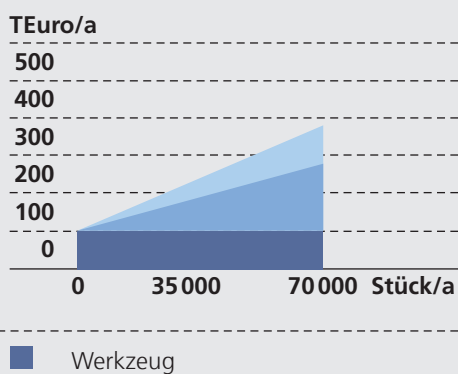
Gesamtkostenvergleich flexible Fertigung vs. Tiefziehen



Kostenstruktur flexible Fertigung



Kostenstruktur Tiefziehen



Förderhinweis

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept »Forschung für die Produktion von morgen« (Förderkennzeichen: 02PO2250 ff) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

3 Unterteil des Formschlagwerkzeugs

4 Optische Vermessung des Formschlag-Halbzeugs mit ViALUX zSnapper