



- 1 StaBiFü® – Trägerstruktur
2 Inkrementell geformte Bauteile

AUTOMOBILPRODUKTION STÜCKZAHL 1

»Silberhummel« – Wirtschaftliche Blechbearbeitung für Unikate

Eine industrielle Automobilproduktion in Stückzahl 1 scheint auf den ersten Blick unmöglich, da vor allem die Kosten für Umformwerkzeuge diese unwirtschaftlich machen. Dass die Automobilproduktion in kleinen und kleinsten Stückzahlen wirtschaftlich möglich ist, zeigt das Fraunhofer IWU mit dem Technologie-Demonstrator »Silberhummel«.

Dabei handelt es sich um ein Konzeptfahrzeug, das auf Plänen eines nie gefertigten Rennwagens des historischen Automobilherstellers Horch basiert. Wissenschaftler des Fraunhofer IWU rekonstruierten das Fahrzeug und fertigten die Außenteile des Modells mit am Institut entwickelten Umform- und Fügetechnologien, die sich optimal für das Prototyping oder die Automobilproduktion in kleinen und kleinsten Stückzahlen eignen.

Die »Silberhummel« ist zudem Demonstrationsobjekt des sächsischen Brennstoffzellen-Clusters »Hzwo« des Fraunhofer IWU, der Technischen Universität Chemnitz und der sächsischen Automobilzuliefererindustrie. Die im Rahmen der Arbeit des Clusters entstehenden Komponenten für einen Elektroantrieb auf Brennstoffzellen-Basis werden schrittweise in das Fahrzeug integriert, bis es schließlich fahrbereit ist.

Blechteile der Außenhaut

Die komplexen Außenhaut-Bauteile wurden per inkrementeller Blechumformung gefertigt – einem Verfahren, das sich bereits ab Stückzahl 1 rechnet. Im Vergleich zu konventionellen Ziehverfahren kann dabei auf aufwendige Werkzeuge verzichtet werden. Dadurch reduzieren sich die Werkzeugkosten und die Zeit bis zu den ersten Fertigteilen.

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Abteilung Blechbearbeitung und Grundlagen

Dipl.-Ing. Sören Scheffler
Telefon +49 371 5397-1250
soeren.scheffler@iwu.fraunhofer.de

www.iwu.fraunhofer.de



Die Form der Teile wird durch mehrere aufeinanderfolgende Bewegungen erzeugt. Im Detail werden diese Bewegungen von einem Umformdorn ausgeführt, der sich entlang einer CNC-Bahn bewegt. Einfache Geometrien wie Pyramiden- oder Kegelstümpfe lassen sich auf diese Weise komplett ohne Gegenwerkzeuge herstellen.

Für die komplexen Außenhautteile der »Silberhummel« wurden einfache Gegenwerkzeuge aus Leimholzmodellen verwendet, die in kürzester Zeit mit zerspannenden Verfahren am Institut hergestellt wurden.

Fahrwerk

Die Tragstruktur des Fahrzeugs, der Grundrahmen, wurde als Konstruktion auf Basis des Verfahrens StaBiFü® erstellt. Das Akronym steht für »Stanz-Biegen-Fügen« und bezeichnet eine Fertigungsmethode, die für Stückzahlen von weniger als 50 000 Blechteilen pro Jahr wirtschaftlich ist. Mehrstufige Umformwerkzeuge werden dabei auf eine einzelne Umformstufe reduziert, die restliche Bearbeitung besteht aus einfachen Beschnitt- und Abkant-Verfahren. Auf diese Weise wurden die lastfalloptimierten Blechspanen geschaffen, die die Außenhaut der »Silberhummel« tragen.

Fügetechnik

Konventionell erfolgt das Fügen von Karosseriebauteilen aufwändig vorrichtungsbasiert mittels robotergesteuerter Führung, unter Umständen unter Schutzgasatmosphäre in einem hermetisch verschlossenen Raum. Die Komponenten der »Silberhummel« wurden mithilfe des wesentlich flexibleren Laserhandschweißens gefügt. Dieses geschieht vorrichtungsfrei und manuell durch scannerbasierte Laserhandgeräte.

Ihre Vorteile

- Kosteneffizienz ab Stückzahl 1
- alles aus einer Hand
- Bauteile in kürzester Zeit
- Komplettfertigung oder Weiterverarbeitung

Unsere Möglichkeiten

- Teileabmessungen bis zu:
 - 4 000 x 3 000 mm (kalt)
 - 2 000 x 1 000 mm (max. 250 °C)
- Blechdicken bis zu 5 mm (Al)
- verschiedenste Werkstoffe
- Komplettfertigung von Umformteilen und ausschnittsweise Bearbeitung
- Grob- und Schlichtbearbeitung
- Oberflächenstrukturierung
- Werkzeugauslegung und -bau
- Prozessauslegung