

Aluminiuminserts für die anspruchsvolle Verbindung von Kunststoffkomponenten

Ein neues Produktprogramm mit Inserts aus Aluminium soll dazu beitragen, das Gewicht zu minimieren.



Bild: ARNOLD UMFORMTECHNIK

Das Thema Leichtbau ist auch im Kunststoffbereich ein Dauerbrenner. Gerade im Automobilbau, wo zahlreiche Teile und Baugruppen verschraubt werden, zählt jedes Gramm. Ob Pumpengehäuse, Saugmodule, Verkleidungen, Sicherungskästen oder Elektronikkomponenten – meist basiert die Verbindungslösung für Kunststoffkomponenten auf einem Messinginsert. Sie dienen als Stützhülsen beispielsweise zur Versteifung von Bauteilkomponenten oder als Gewindeinserts. Die ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG aus Forchberg-Ernstbach stellt eine Alternative zu den herkömmlichen Messinginserts vor: das Eco-Sert[®] Produktprogramm mit Inserts aus Aluminium.

„Die Automobilhersteller und Komponentenfertiger möchten weg vom Warmeinbetten und Ultraschalleinbetten – Verfahren, die für das Einbringen der Messinginserts notwendig sind. Die dabei erforderlichen Kosten für Energie, Anlagentechnik und Personal sind hoch. Zudem spielt natürlich der Leichtbau eine wichtige Rolle“, erklärt Timo Lenz, Projektleiter für Leichtbauverbindungen bei ARNOLD UMFORMTECHNIK, die Motivation für die Entwicklung.

Fest steht: Messing hat eine Dichte von 8,4 g/cm³, Aluminium dagegen von 2,7 g/cm³. Zudem enthalten gängige Messinglegierungen wie beispielsweise CuZn38Pb2 zwei bis drei Prozent Blei.

Doch bisher sind die Einpresselemente aus Messing bei Kunststoffverbindungen weit verbreitet. Nahezu jede Dreherei kann Messinginserts herstellen, es gibt DIN-Normen dazu, die Entwicklungsprozesse werden dementsprechend relativ kurz gehalten und die Prozesstechnik ist vorhanden.

Alternative Verbindungslösung bedeutet Veränderung

Da ist es durchaus ein großer Plan, diese verbreiteten Elemente ersetzen zu wollen. Immerhin bedeutet die Substitution Veränderung: neues Material, neuer Prozess und neue Applikationsparameter.

Fest steht jedoch: Allein schon vom Gewicht her unterscheidet sich das neue Verbindungselement Eco-Sert[®] deutlich – es ist um bis zu 30 Prozent leichter als vergleichbare Messingelemente. Auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit spricht einiges dafür. Messingteile werden wegen der Verarbeitungseigenschaften meist als Drehteile hergestellt. Die Eco-Sert[®] Elemente dagegen können als Massenteile aus Aluminium umformtechnisch hergestellt werden. Das Ziel für Projektleiter Lenz ist klar.

Verlässliche Funktionalität für komplexe Multipräzisionsbauteile

Das trilobulare Verbindungselement wird eingepresst. Die Längsrändelung stellt bei der anschließenden Verschraubung ein Verdrehmoment sicher und der Bund nimmt die in axialer Richtung eingeleiteten Kräfte auf. Hergestellt werden die Teile maschinenfallend in einem sechsstufigen Fließpressverfahren. Um die gewünschten Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Festigkeit einzustellen, kann anschließend eine Oberflächenbeschichtung oder Wärmebehandlung durchgeführt werden. Einsatzgebiete für das neue Verbindungselement sieht Lenz im ersten Schritt im Automobilbereich, unter anderem im Motorenbereich und hier beispielsweise für Zylinderabdeckhau-

ben. Hier könnten sie die bisher in diesem Bereich überwiegend verwendeten Messingteile ersetzen. Prädestiniert ist der Einsatz von Eco-Sert[®] für Kunststoff-Bauteile. Denkbar ist jedoch aus Sicht von Lenz auch die Verwendung bei Hybridverbindungen, beispielsweise mit Aluminiumdruckguss oder faserverstärkten Kunststoffen. Auf jeden Fall müsse man bei der Verwendung für Hybridmaterialien die Korrosionsthematik beachten.

Temperaturbelastete Verschraubungen aus Aluminium sind auch im Automobilbereich bei Motorenverschraubungen Stand der Technik.

ARNOLD UMFORMTECHNIK möchte hier mit dem Aluminiuminsert Eco-Sert[®] anknüpfen. Auch hinsichtlich der Festigkeit sei das Verbindungselement für diese Anwendungsbereiche geeignet. „Durch eine geeignete Legierungsauswahl können Festigkeiten bis 450 MPa realisiert werden“, so Lenz.

Zahlreiche Möglichkeiten für individuelle Verbindungslösungen

Wenn das Aluminiuminsert eingepresst wird, muss das Bauteil von zwei Seiten



Bild: ARNOLD UMFORMTECHNIK

Timo Lenz, Projektleiter für Leichtbauverbindungen bei ARNOLD UMFORMTECHNIK definiert das Ziel:

„Wir wollen in Kunststoff applizieren und gegen Messing konkurrieren.“

zugänglich sein. Das Element wird dann mittels axialer Krafteinwirkung eingebracht. Anschließend kann eine gewindefurchende Schraube von der Gegenseite aus die Verbindung herstellen und mit einem definierten Anziehdrehmoment im Insert verschraubt werden. Eingebettete Aluminiuminserts werden direkt bei der Herstellung des Bauteils eingebracht. Hierbei bestimmt die Kontur des Inserts die resultierenden Eigenschaften. Anschließend kann das eingebettete Element wie das eingepresste auch mit einer gewindefurchenden Schraube von der Gegenseite verschraubt und mit einem definierten Drehmoment angezogen werden.

„Die Inserts gibt es in verschiedenen Ausführungen, sodass passgenau zur umzusetzenden Verbindungsstelle eine individuelle Lösung entwickelt werden kann. Grundlage dafür können die Module des Eco-Sert[®] Baukastens sein, die dann mit den Verbindungselementen aus dem ARNOLD-Sortiment kombiniert werden, beispielsweise als Direktverschraubung in Inserts“, erklärt Lenz. Alle Inserts sind mit Sackloch oder Durchgangsloch erhältlich, sodass die Elemente universell eingesetzt werden können. Ferner haben Kunden die Wahl

zwischen einem Element mit Innengewinde und einer Kombination aus Insert und gewindefurchender Schraube zur Direktverschraubung.

Komplexe Kundenerwartungen müssen erfüllt werden

Und wie reagieren die Kunden? „Wenn ich ein System ersetzen möchte, beispielsweise um eine Gewichtersparnis zu erreichen, dann ist die Preisneutralität ein wichtiges Argument“, weiß Projektleiter Lenz aus Gesprächen mit den Kunden. „Auch die Eigenschaften des Verbindungsteils müssen mindestens gleich sein, vielleicht sogar noch etwas besser als beim zu substituierenden Teil.“

Entsprechend haben die Entwickler von ARNOLD UMFORMTECHNIK die Anforderungen für das neue Verbindungselement aus vielen Kundengesprächen mitgenommen. Bereits 2012 gab es erste Gespräche zu dieser Thematik mit einem Kunden. Für den Komponentenfertiger, der komplette Baugruppen mit diversen Verschraubungen an verschiedene Automobilzulieferer liefert, waren es gleich drei Punkte, die ihn über eine Substitution nachdenken ließen: Prozessvereinfachung, Leichtbau und Kosten.

Jetzt nun ist die Entwicklung abgeschlossen und Eco-Sert[®] hat sich im Testlabor unter praxisnahen Bedingungen bewährt. Hierbei wurden zahlreiche Verschraubungen in diverse Kunststoffe realisiert. Die daraus resultierenden Erkenntnisse ermöglichen eine bessere Bewertung der Kundenapplikationen. Einer Überführung in ein breites An-



Die ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG hat eine Alternative zu den herkömmlichen Messinginserts entwickelt: das Insert Eco-Sert[®] aus Aluminium.
Bild: ARNOLD UMFORMTECHNIK

wendungsspektrum steht aus Sicht von Lenz also nichts mehr im Weg.

„Was wir vom Kunden auch bei Eco-Sert[®] benötigen, sind die klassischen Randbedingungen wie Ausreißkraft, Überdrehmoment oder Überdreheigenschaften des Inserts. Außerdem ist es wichtig, dass wir den zur Verfügung stehenden Bauraum kennen. Optional können wir den Einsatz der Aluminiuminserts für jede individuelle Applikation im anwendungstechnischen Labor testen, in dem die konkrete Verbindungslösung mit Bauteil und Element analysiert werden kann. Auf jeden Fall aber empfehlen wir, uns frühzeitig in den Entwicklungsprozess für die Verbindungslösung einzubeziehen“, so Lenz.

Markteinführung des Aluminiuminserts Eco-Sert[®] hat begonnen

Das Aluminiuminsert Eco-Sert[®] startet als Alternative zu Messing. Jedoch sind aus Sicht von Lenz auch Ausführungen in Kupfer oder Stahl möglich. Die Lösung wurde bereits bei mehreren Komponentenfertigern, OEMs und bei ausgewählten Automobilherstellern vorgestellt. „Wir freuen uns über die vielen Interessenbekundungen, die wir in den vergangenen Monaten für das neue Produktprogramm erhalten haben. Und jetzt sind wir natürlich gespannt, wie der Markt auf Eco-Sert[®] reagieren wird“, sagt Projektleiter Timo Lenz.

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG

Sibylle Beck

Event & PR Manager

Carl-Arnold-Straße 25

D-74670 Forchtenberg-Ernsbach

Tel.: +49 7947 821-104

Fax: +49 7947 821-195

sibylle.beck@arnold-fastening.com

www.arnold-fastening.com

ARNOLD steht international für innovative Verbindungstechnik auf höchstem Niveau. Auf der Basis des langjährigen Know-hows in der Produktion von intelligenten Verbindungselementen und hochkomplexen Fließpressteilen hat sich die ARNOLD GROUP seit mehreren Jahren bereits zu einem umfassenden Anbieter und Entwicklungspartner von komplexen Verbindungssystemen entwickelt. Mit der Positionierung „BlueFastening Systems“ wird diese Entwicklung nun unter einem einheitlichen Dach kontinuierlich weitergeführt. Engineering, Verbindungselemente und Funktionsteile sowie Zuführsysteme und Verarbeitungstechnik aus einer Hand bilden eine einmalige Kombination aus Erfahrung und Know-how – effizient, nachhaltig und international. ARNOLD gehört seit 1994 zur Würth Gruppe.