

EJOT FDS® im Karosserierohbau des Audi TT

Der Karosseriebau stellt seit jeher besonders hohe Ansprüche an die Fügetechnik. So wird beispielsweise zunehmend in Mischbauweise gefertigt, bei der unterschiedliche Werkstoffe wie Stahl und Aluminium eingesetzt werden. An Verbindungselemente stellt diese Fertigungsart ausgesprochen hohe Anforderungen. Die Mischbauweise, die bei der Produktion des neuen Audi TT eingesetzt wird, bedingt z. B. beim Fügen von Aluminium-Strangpressprofilen, eine einseitige Zugänglichkeit, die mit der FDS® Schraube realisierbar ist.



Die EJOT FDS® Schraube lässt sich auch bei komplexen Einsatzbedingungen prozesssicher verschrauben. Mit ihr können Blechdicken von bis zu 4mm im Aluminium bzw. bis zu 2,0mm im Stahl mit einseitiger Fügerichtung ohne ein Vorloch verschraubt werden.

Die fließlochformende FDS® Schraube ermöglicht aufgrund des hohen Gewindetrageanteiles im zuvor geformten Durchzug eine höherfeste Verbindung. Das während des Einschraubvorganges spanlos geformte Mutterngewinde ist lehrenhaltig, wodurch bei einem möglichen Reparaturfall eine herkömmliche metrische Schraube aufgenommen werden kann.

Die positiven Eigenschaften der Schraube haben in der Konstruktionsphase des neuen Audi TT überzeugt, so dass die FDS® Schraube im Karosseriebau des Audi TT Coupé an 229 Positionen zum Einsatz kommt.

Neben dem Schrauben kommen natürlich auch andere Verbindungstechniken zum Einsatz.

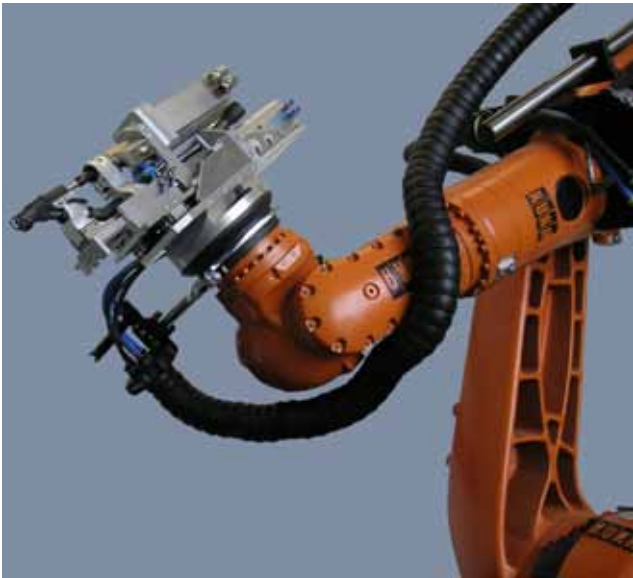
Hier ein Überblick der Fügetechniken im neuen Audi TT:

- 1606 Halbhohl Stanznieten
- 96 Vollstanznieten
- 174 Clinchpunkte (sog. Durchsetzfügen)
- 1271 Schweißpunkte
- 97m Klebnaht (Struktur, Unterfütterung, Falze)
- 26m Schweißnaht (Laser- u. MIG-Schweißen)
- 229 FDS® Schrauben
- 232 Gewindebolzen

Robotergestütztes Schraubsystem

Die FDS® Schrauben werden mittels eines robotergestützten Schraubsystems mit automatischer Zuführung im Karosseriebau gefügt. Die komplette Schraubstation kommt von der Firma Weber Schraubautomaten.





Robotergestütztes Schraubsystem der Firma Weber Schraubautomaten

Die FDS® Schrauben werden bei Audi in Ingolstadt an 16 Roboterstationen mit verschiedenen Schraubprogrammen für die unterschiedlichen Materialstärken gesetzt. Die Einschraubmaterialien sind neben Aluminiumprofilen der Stärke 1,5 bis 3,5 mm auch Aluminium-Druckgußteile mit Wandstärken bis 3 mm, in denen die FDS® ohne Vorloch gesetzt wird. Größtenteils ist zwischen den Bauteilen ein 1-Komponenten-Strukturklebstoff eingebracht, um die Scherzugfestigkeit der Karosserie nochmals zu verstärken. Die Aushärtung des Klebstoffs erfolgt im Rahmen des KTL- Trocknungsprozesses bei dem die gesamte Karosserie einen Ofen durchläuft.

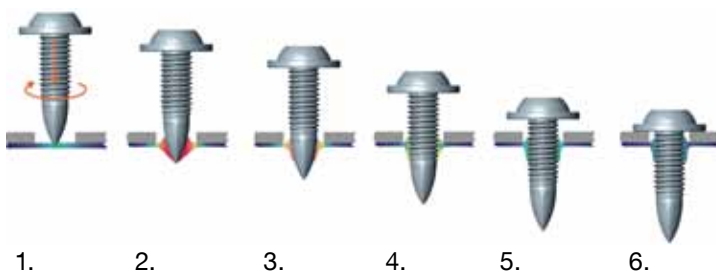
Die für das Fließlochformen nötige Reibungswärme wird je nach Einschraubwerkstoff und -dicke über eine hohe Schrauberdrehzahl des Elektromotors von bis zu 5000 U/min und eine Anpresskraft von bis zu 1,8 kN ermöglicht.

Fügeprozess

Beim Fügeprozess wird die FDS® Schraube zunächst von der Fördereinheit über einen Schlauch in das Mundstück der Schraubspindel zugeführt und dort fixiert. Der eigentliche Schraubprozess wird dann in mehrere Programmstufen unterteilt.

Nach Positionierung der Schraube auf dem Einschraubteil drückt der sog. Niederhalter das zu befestigende Bauteil in Position. Dann erfolgt das Hochfahren der Drehzahl und des Anpressdrucks bis das Fließloch ausgeformt ist.

Bei Erreichen des Eindrehmoments, bei dem alle Gewindegänge im Gegenmaterial geformt sind, wird die Drehzahl und auch der Anpressdruck verringert. Anschließend erfolgt das sog. Durchschrauben bis der Schraubenkopf auf dem Klemmteil aufliegt, gefolgt vom Anziehvorgang auf ein zuvor festgelegtes Drehmoment. Der komplette Prozessablauf nach Positionierung der Schraube dauert in der Regel 3 Sekunden. Die Prozessparameter Drehmoment (steuernde Größe), Drehzahl und Weg (verantwortlich für die Umschaltunkte) werden dabei ständig überwacht und das Drehmoment und der Drehwinkel dokumentiert.



Prozessstufen der FDS® Verschraubung

1. Erwärmen
2. Durchdringen
3. Durchzug formen
4. Gewinde furchen
5. Durchschrauben
6. Anziehen