

## **Automatisiertes, extruderbetriebenes Applikationssystem für Dicht- und Klebstoffe**

### Bedarfsfälle im Automobilbau

Die so genannte Extruder-Applikation (kurz ExA oder auch XIP, Extrude in Place) wird zur Dichtstoff-Applikation auf Karosserie-Anbauteilen genutzt. Überall dort in der Metallkarosse, wo herkömmliche Kleb- und Dichtstoffe keine ausreichende Expansion gewährleisten können, kann nun auf Dichtstoffe mit hoher Expansionsrate mittels automatisierter Extruder-Applikation zurückgegriffen werden. In modernen Leichtbau-Karosserien von heute sind oft viele Stellen mit konstruktiv großen Hohlräumen versehen. Das ist das prädestinierte Einsatzgebiet für einen Extruder-Applikations-Prozess. Herkömmliche, pumpbare Kleb- und Dichtstoffe erreichen nur Expansionsraten von max. 200% und können daher nicht für diese Bedarfsfälle verwendet werden. Mittels Extruder-Applikation wird eine Expansion des Materials von bis zu 1400% erreicht. Das heißt, dass das Volumen der heiß applizierten Sealer-Naht sich 15mal vergrößert.

Die Anwendungen zusammengefasst:

- Hohlräume füllen (gap filling)
- Absorption von Vibrationen im Fahrzeuginnenraum (anti-flutter)
- Geräuschdämmung im Fahrzeuginnenraum (acoustic sealing)
- Korrosionsschutz (anti-corrosion sealing)

Kurzübersicht aktuelle, expandierende, trockene Dicht- und Klebstoffe:

- L-7102 (L&L Products Europe SAS)
- L-X110 (L&L Products Europe SAS)
- L-7107 (L&L Products Europe SAS)

Diese Materialien sind hoch expandierbare Dichtstoffe, die in Granulatform angeliefert werden. Die Materialien sind keine Gefahrstoffe, da Sie in Granulatform und auch im aufgeschmolzenen Zustand keine giftigen Stoffe freisetzen.

Die Dichtstoffe unterscheiden sich in den zu erreichenden Expansionsraten und in der Ölaufnahmefähigkeit.

## Erster Teilprozess: Erhitzung des metallischen Trägerbauteils

Zuerst muss das metallische Trägerbauteil (Karosserie-Bauteil) auf 100°C erhitzt werden. Dies wird mittels starker, kurzwelliger Infrarot-Strahlung gewährleistet.

Das zu erheizende Bauteil muss frei von Wachs, Fett und Silikon sein. Jedoch darf eine Ölschicht von bis zu 3gramm/m<sup>2</sup> auch auf der Applikationsfläche vorhanden sein.

Bis zu diesem Grenzwert kann der später aufgetragene Dichtstoff das Öl aufnehmen.

Diese Faktoren sind wichtig für die Funktion und Haftkraft der späteren Sealer-Naht.

## Zweiter Teilprozess: Extrusion des Dichtstoff mit anschließender ventilgesteuerter Applikation der Naht

Das Granulat wird fremdkörperfrei in den Extruder-Trichter angesaugt. Die komplette Extrusions-Baugruppe ist in 6 Temperaturzonen unterteilt. Nachdem das Granulat durch den Trichter gerieselst ist, gelangt es zuerst in eine gekühlte Transmissionszone. Diese Zone wird konstant auf 20°C gekühlt um ein Verklumpen des einrieselnden Granulats in den beheizten Extruder zu verhindern. In der nachfolgenden Zone wird das Granulat in einem großen Hohlraum vorwärts gefördert. Hier werden die Granulatkörner noch nicht komplett aufgeschmolzen. In der nächsten Zone ist der Hohlraum schon deutlich kleiner. Das ist auf die Geometrie der Schnecke zurückzuführen. Diese verläuft von hinten steil nach vorne flach. Diese Geometrie erhöht den inneren Druck im Extruder. Das Granulat ist schon fast aufgeschmolzen. In der nächsten Zone sind keine Granulatkörner mehr vorhanden, da diese bereits vollständig aufgeschmolzen sind. Der Druck ist erhöht und das Material ist nun eine homogene heiße Schmelze. Nun gelangt diese Schmelze in den ventilgesteuerten Applikationskopf. Ein Nadelhubventil kann nun das applikationsbereite, heiße Material präzise dosieren. Alle beheizten Zonen werden einzeln druck- und temperaturgeregelt.

Nun werden die Sealer-Nähte automatisiert appliziert gemäß individueller Bauteilanforderung. Da die Extruder-Schnecke servo-geregelt betrieben wird ist eine präzise Dosierung in der Maßeinheit cm<sup>3</sup> problemlos möglich. Somit wird ebenfalls gewährleistet, das nur so viel Dichtstoff wie nötig appliziert wird.

Dritter Teilprozess: Expansion der applizierten Sealer-Nähte im KTL-Trockner  
in der Karossen-Lackiererei

Die fertig applizierten Sealer-Nähte auf dem Bauteil sind schon nach wenigen Sekunden „dry-to-touch“. Nun werden die Bauteile verschickt zur anschließenden Montage in die Karosse. Die fertig montierte Karosse verlässt schließlich das Rohbau-Werk und gelangt in die Lackiererei.

Nach dem Vorbehandlungsprozess durchläuft die Karosse die Kathodische Tauchlackierung. Hierbei werden die extruder-applizierten Sealer-Nähte in der Karosse nicht ausgespült. Durch die heiße Extruder-Applikation ist die ausreichende Haftkraft der Nähte am Bauteil in der Karosse gewährleistet.

Im KTL-Trockner ab 150°C beginnt der letzte Teilprozess. Die Expansion des applizierten Dichtstoffs ist nach 25 Minuten bei 165°C abgeschlossen und hat den jeweiligen Hohlraum vollständig ausgefüllt.

## Qualitätssicherung der applizierten Nähte

Nach der Applikation kann die Haftkraft der Naht zum Bauteil geprüft werden. Hierzu wird ein Prüfling unmittelbar nach der Applikation separat für 30 Minuten gelagert. Nach dieser Zeit ist die vollständige Aushärtung der Sealer-Naht abgeschlossen. Der Zustand „dry-to-touch“ wird schon nach wenigen Sekunden unter Raumtemperatur zur zügigen Verpackung erreicht. Mit einer definierten Prüfkraft (zwischen 70N bis 100N) wird die Naht kontrolliert und motorisiert mit einem kreisrunden Kraffteinleitungsteil wiederholgenau druckkraft-geprüft.

Die notwendige Festigkeit der Materialverbindung wird somit exakt und reproduzierbar ermittelt.

Die neue DIN 2304 „Klebtechnik – Qualitätsanforderungen an Klebprozesse“ legt den Stand der Technik für die Organisation und fachgerechte Umsetzung klebtechnischer Prozesse fest. Der ExA-Prozess mit seinen technischen Qualitäts- und Mess-Optionen hilft dem Betreiber problemlos zur geplanten Konformität nach der neuen DIN 2304.