

Dichten und Denken

Der Automobilzulieferer Eldisy entwickelt Lösungen für eine unterschätzte Bauteilgruppe

In der Automobilindustrie ist alles genormt? Das ja. Aber die Einhaltung der Normen gelingt manchmal mit erstaunlich viel Handarbeit, stellenweise sogar Improvisationsgeschick. Zu Besuch bei einem Spezialisten für anspruchsvolle Dichtungssysteme, eine knappe Autostunde von der VW-Stadt Wolfsburg entfernt.



Eldisy ist Spezialist für spritzgegossene (rechts) und extrudierte (oben) Dichtungssysteme. Erste sind oft 2K-Teile, letztere sind je nach Anforderung mit Klebestreifen, Flock oder Metallcarriern bestückt (© Eldisy)



Ausgerechnet Mexiko. Das Land, das der neue US-Präsident lieber heute als morgen mit saftigen Strafzöllen belegen würde. Dort, in Lagos de Moreno, hat der Automobilzulieferer Eldisy ein neues Zweigwerk errichtet, das dieser Tage seinen Betrieb aufnimmt. Elmar Stoffel, Geschäftsführer der GmbH am Stammsitz in Gardelegen, sieht es so: „Wir sind zumindest in guter Gesellschaft, BMW und Mercedes bauen in der Nähe, VW ist in Mexiko schon länger präsent.“ Und auch einer der eigenen Kunden, den man in Deutschland mit Dichtungsprofilen für Dachsysteme beliefert, habe sich erst kürzlich in 80 km Entfernung niedergelassen.

Der Name Eldisy ist Programm: Das Akronym, das für Elastomere Dichtungssysteme steht, beschreibt das eigene Produktportfolio treffend. Dazu zählen Dichtungen für Fahrzeugtüren und -scheiben, Motorhauben und Heckklappen, Schiebedachsysteme, Cabriodächer und Scheinwerfer. Nur einen geringen Anteil machen bis dato Dichtungssysteme für Haushaltsgeräte aus. Bei den meisten Anwendungen handelt es sich um Extrudate aus Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM),

der kleinere Teil sind Spritzgussteile. Stoffel beziffert das Verhältnis der verarbeiteten Mengen von Gummi zu Thermoplast auf etwa 90:10.

Mexiko ist für Eldisy der dritte Standort im Ausland nach Polen und der Slowakei, ein weiterer in China ist laut Geschäftsführung in Planung. In Mittelamerika starten die Spezialisten für anspruchsvolle Dichtungssysteme rund um das Fahrzeug mit der Spritzgießproduktion, bevor Ende des Jahres eine Extrusionslinie dazukommen soll. Die Tochter geht damit den umgekehrten Weg wie die Zentrale in Sachsen-Anhalt: Das im Jahr 2000 gegründete Unternehmen war ursprünglich nur für Extrusion und Konfektionierung geplant, doch schon 2002 ergänzte es sein Leistungsspektrum um das Spritzgießen.

Aushängeschild: Alleinlieferant für Panamera-Türen

„Unser Vorzeigeprojekt im Spritzgießbereich ist der neue Porsche Panamera“, erzählt Elmar Stoffel. Eldisy fertigt mit 19 Spritzgießwerkzeugen einen Groß-

teil der karosserieeitigen Kunststoffteile für die Türen der Kombilimousine. „Wir sind der einzige Lieferant für die Fensterführung, das ist schon eine Auszeichnung“, erläutert der Diplomingenieur die für die Automobilindustrie eher ungewöhnliche Konstellation, dass der OEM keine Rückversicherung mit einem zweiten Zulieferer hat.

Diese Fensterführungen, normalerweise aus EPDM gefertigt, sind im Porsche ein zweikomponentiges Hart/Weich-Kunststoffteil. Das ist zwar aufwendiger in der Herstellung, bringt aber ca. 30% Gewichtsersparnis mit sich. „OEM scheuen ja keine Kosten, wenn es um Gewichtseinsparung geht“, bemerkt Werksleiter Dr. Detlef Scharge dazu.

Nach dem Spritzgießen werden die Teile in einer Roboterlackieranlage in mehreren Zyklen vollautomatisch lackiert, zuletzt mit einem Gleitlack, damit die Dichtung im Dauereinsatz nicht quietscht. Der Lackiervorgang ist nötig, weil Dichtungen nicht nur als Funktionsteile gelten, sondern eben auch optische und haptische Anforderungen zu erfüllen haben. Sonst, möchte man anfügen, wäre es nicht die Automobilindustrie. Einige der elastischen Teile werden im letzten Schritt noch mit einem Klebeband versehen.

Beim Neukauf zweier Spritzgießmaschinen im Sommer 2016 trafen die Eldisy-Manager die strategische Entscheidung, einen zweiten Lieferanten ins Haus zu holen. Die fünf bis dato betriebenen Thermoplast-Spritzgießmaschinen sind allesamt hydraulische Zweiplattenmaschinen eines Herstellers. „Wir waren auf der Suche nach einer soliden Maschine mit möglichst einfacher Steuerung und minimalem Wartungsaufwand für den Standort Mexiko“, beschreibt Elmar Stoffel das Anforderungsprofil. Denn eine dritte baugleiche Maschine wird zum Produktionsstart im April in Mexiko installiert.

Einfahren in Deutschland

Auf eine Empfehlung hin wandte sich Stoffel an den französischen Spritzgießmaschinenbauer Billion. „Für uns zählte der direkte Kontakt zum Entscheider – etwas, was wir in Verhandlungen mit größeren Firmen beim Marsch durch die Vertriebshierarchie immer vermisst haben“, so der 56-Jährige. Der Angesprochene, Billions bayerischer Inhaber Korbinian Kiesel, gibt das Kompliment zurück: „Auch für uns ist es leichter, sich auf dieser Ebene zu treffen, wir haben ähnlich ernüchternde Erfahrungen mit Konzernstrukturen auf Kunden- »



Die Dichtungselemente für die Seitentüren des Porsche Panamera werden als reines TPE-Teil gespritzt (© Hanser/C. Doriat)

seite.“ Nach einigen Gesprächen war der Abschluss nur noch Formsache.

Das erwähnte Modell, eine hydraulische GM 2K H1300/3500-1000T, verfügt über 10 000 kN Schließkraft und einen servoelektrisch angetriebenen Drehteller für das Werkzeug. „Diese Dreiplattenmaschine ist knapp einen halben Meter länger als eine vergleichbare Zweiplattenmaschine, hat aber wesentliche Vorteile“, so Kiesel, und weiter: „Vor allem ist die Hydraulik einfacher gestrickt. Insgesamt ist vergleichsweise wenig Öl im Umlauf, das macht die einzelnen Prozessschritte schnell und die Maschine energieeffizient.“

Lieber drei als zwei

Um zu verstehen, warum das so ist, hilft ein Blick auf die Konstruktion. Die Schließeinheit besteht aus drei Platten: einer festen und einer beweglichen Aufspannplatte, die die beiden Hälften des Werkzeugs tragen, sowie der sogenannten Stirnplatte, die eine abstützende Funktion hat. Fahrbewegung und Kräfteinleitung sind durch eine mechanische Verriegelung entkoppelt. Zwischen Stirn- und beweglicher Aufspannplatte befindet sich ein Hydraulikzylinder, der die bewegliche in Richtung der festen Aufspannplatte schiebt. Zum Schließen des Werkzeugs wird also ein großer Weg mit wenig Kraft (und kleiner Ölmenge) zurückgelegt. Der Aufbau der Schließkraft erfolgt via Druckkissen in der Mitte der beweglichen Platte, also auf kurzem Weg mit großer Kraft (bzw. Ölmenge). Dabei überträgt der Schließzylinder die Schließkraft mit einer Verriegelungsplatte über vier Säulen auf das Werkzeug.

Josef Lichtenberg, Gebietsverkaufsleiter für Billion in Deutschland, beschreibt die hydromechanische Verriegelung und den zentrischen Kraftaufbau durch die Stirnplatte beim Ortstermin in Gardelegen so: „Es wird genau gegenüber dem Druckkissen eingespritzt, dadurch haben wir einen idealen Verlauf der Kräfte. Durch diese zentrale Kräfteinleitung und eine großzügige Führungslänge an der beweglichen Aufspannplatte haben wir ein sehr steifes System. Im Gegensatz zur Zweiplattenmaschine, bei der vier Druckkissen sich bei jedem Schließvorgang mit mehreren Ventilen um Synchronisation bemühen.“

Werksleiter Scharge dazu: „Durch diese permanenten Schaltvorgänge sind Zweiplattenmaschinen störanfälliger als ...“ „... unsere rustikale Lösung“, fällt Kiesel ihm lachend ins Wort. Und ergänzt: „Die durchschnittliche Lebenserwartung unserer Maschinen mit Dreiplatten-Schließeinheit ist 19,6 Jahre, das spricht sehr dafür, dass sie robust gebaut sind.“ So ruhen die Holme auf Pertinaxblöcken, die das Werkzeuggewicht aufnehmen und die Last ins Maschinengestell leiten. Dadurch werden Holme und Plattenführungen entlastet.

Als eines der ersten Serienteile produzieren die neuen Maschinen Wasserfangleisten für den Audi Q5. Die Zweikomponententeile aus glasfaserverstärktem Polypropylen (PP-GF30) und TPE werden seitlich an der Frontscheibe angebracht, ihre Funktion besteht darin, Regenwasser von der Scheibe nach oben zur Dachrinne zu transportieren. Eldisy fertigt solche Bauteile allein für die VW-Gruppe in 14 verschiedenen Größen (jeweils rechts/links).

Bauteildesign provoziert Gratbildung

Die ersten Erfahrungen nach der Inbetriebnahme gerieten durchweg positiv: „In einem direkten Vergleich haben wir festgestellt, dass die Billion-Maschine bei der Herstellung der Wasserfangleisten fünf bis zehn Prozent schneller ist als unsere Zweiplattenmaschinen. Das macht sich in den Stückzahlen natürlich bemerkbar“, so Scharge. »

Auf der beweglichen Aufspannplatte ist der elektrisch angetriebene Drehteller für das Werkzeug zur Herstellung der 2K-Wasserfangleisten montiert (© Hanser/C. Doriat)



Billion-Inhaber Korbinian Kiesel (links) und Elmar Stoffel, Geschäftsführer von Eldisy, überzeugen sich von der Qualität der Wasserfangleisten

(© Hanser/C. Doriat)



Bei der Bestellung der Maschinen hat Eldisy die Softwareoption „Easyflow“ gezogen. Das Programm erlaubt durch allmählichen Schließkraftaufbau einen materialschonenden Füllvorgang mit geringerem Einspritzdruck. Der Vorteil eines auf diese Weise atmenden Werkzeugs ist, dass die Luft in den Kavitäten beim Einspritzen über die Trennebene entweichen kann und insgesamt eine geringere Schließkraft genügt. „Das bedeutet weniger Stress für Material, Werkzeug, Maschine und verbessert die Teilequalität“, fasst Josef Lichtenberg zusammen. Parallele Bewegungen wie Schließkraftaufbau, Einspritzen, Nachprägen rufe die Maschine aus dem Druckspeicher (Akkumulator) ab, den eine kleine, sparsame Servopumpe beständig auffülle.

Neben Easyflow ist in die Maschinensteuerung Dixit 3 auch ein sogenannter VNC Viewer integriert. Das „Virtual Network Computing“ ermöglicht es, die Bildschirmoberfläche eines entfernten Rechners auf einem lokalen darzustellen und umgekehrt Befehle von hier nach dort zu senden. Damit ist Eldisy in der Lage, etwaige Probleme der Maschine in Mexiko in Gardelegen nachzustellen und die Maschinen bei Bedarf für den Fernwartungsservice von Billion freizuschalten. Auf diese

Weise verringert der Automobilzulieferer den eigenen Personalaufwand.

Beim Spritzgießen der Wasserfangleisten fällt eines auf: Angesichts der projizierten Fläche des ca. 85 cm langen, schmalen Formteils ist die Schließkraft der Maschine sehr hoch. SchARGE bestätigt: „Normalerweise würde die Hälfte reichen, aber weil die Bauteildesigner den Anspritzpunkt an der fließtechnisch schlimmsten Stelle, jeweils am Ende des Bauteils, versteckt haben, müssen wir mit sehr hohen Drücken fahren, damit die Schmelze den gesamten Fließweg über diesen kleinen Querschnitt überwinden kann.“

Die Teile kommen mit einem leichten TPE-Flaum aus dem Werkzeug. Wegen der üblichen, wenn auch minimalen Werkzeugtoleranzen lasse sich die Gratbildung kaum vermeiden, so der Werksleiter. Ein Mitarbeiter entfernt den Grat abschließend sekundenschnell direkt neben der Maschine durch Beflämmen.

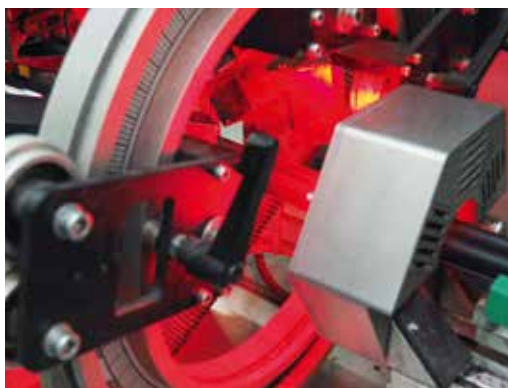
Freiformprozess mit einer Fülle möglicher Fehlerquellen

Doch dieses Problem aus der Spritzgießfertigung ist im Vergleich zu den alltäglichen Widrigkeiten der Extrusion, dem umsatzmäßig größeren Standbein, kaum der Rede wert. Eldisy fertigt auf vier klassischen Extrusionslinien Dichtungsprofile aus EPDM in unterschiedlichen Materialkombinationen, mal coextrudiert mit Moosgummi, mal mit Aluminium- oder Drahtwendelband als Einleger, und bei Bedarf mit einem Klebestreifen, Gleitlack und/oder einer Flockapplikation versehen. Hinzu kommt eine Extrusionsanlage für TPE. Den Schlusspunkt der bis zu 170 Meter langen automatisierten Produktionsstraßen bilden Bearbeitungsschritte wie Stanzen oder Schneiden.

In einer typischen Anwendung wird ein Profil nach dem Freiformen aus dem beheizten Werkzeug heraus vor dem Lackieren abgekühlt, zum Härten des Lacks erneut erwärmt und vor dem Aufbringen des Klebestreifens für die Montage wieder auf Umgebungstemperatur gebracht. Verständlich, dass auf dieser Strecke einige Fehler-

Der Extrusionsprozess wird oft mit einem Lackiervorgang oder dem Anbringen eines Klebestreifens kombiniert

(© Hanser/C. Doriat, Eldisy)





Werksleiter Dr. Detlef Scharge (links) und Josef Lichtenberg, Vertriebsmann für Billion, spielen an der Maschinensteuerung Dixit 3 die Ferndiagnose durch

(© Hanser/C. Doriat)

quellen und Kostenfaktoren lauern. Es beginnt damit, dass „jeder Anfahrprozess uns, über den Daumen gepeilt, 1500 bis 2000 Euro kostet“, konstatiert Elmar Stoffel. Während ein Spritzgießprozess auf Basis definierter Einstellparameter in der Regel nach wenigen Zyklen eingeschwungen sei, brauche es in der Extrusion erfahrene Mitarbeiter mit einem guten Gespür, welche Knöpfe man gerade drehen bzw. wie man die vorgegebenen Grundparameter feinjustieren müsse.

Die Mitarbeiter müssen den Prozess kontinuierlich beobachten, damit sie nötigenfalls sofort eingreifen können: Läuft der Vulkanisierprozess, wie er soll? Ist der Querschnitt des Profils vom Extruder bis zum Beschnitt in Ordnung? Wann läuft die Rolle für den Metallcarrier leer? Wurde der Lack rechtzeitig angemischt und sprühen die Dü- »

Im Profil

Die **Eldisy GmbH** entwickelt und fertigt extrudierte Dichtungssysteme sowie Ein- und Mehrkomponenten-Spritzgussteile für Originalausrüster und Tier-Systemlieferanten in der Automobilindustrie. Die Produkte kommen in verschiedenen Fahrzeugtypen zum Einsatz – vom Pkw über Nutzfahrzeuge bis zum Lkw. Dabei erfüllen die Systeme hohe funktionale Anforderungen in statischen und dynamischen Anwendungen und sollen auch in puncto Design positiv zum Gesamtbild der Fahrzeuge beitragen. Auch in industriellen Anwendungen wie Fenstern, Garagentoren und Elektrogeräten werden sie eingesetzt.

Eldisy ist Teil der Unternehmensgruppe Vorwerk & Sohn (u. a. Vorwerk Autotec, Polybond, Vorwerk Drivetec, Polymer-Technik Elbe) und erzielte 2016 einen Umsatz von rund 80 Mio. EUR.

» www.eldisy.de

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2906525

English Version

» Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com



sen noch richtig? „Es müssen so viele Parameter beachtet werden, sonst hat man wieder ein paar Hundert Meter Ausschuss produziert“, so Stoffel. Zudem müsse das Material in einem bestimmten Zeitfenster verarbeitet werden, weil Gummimischungen nur begrenzt haltbar sind.

Gerundete Leisten, kreativ gewalkt

Kann die vielzitierte „Industrie 4.0“ hier nicht Abhilfe schaffen? Detlef Scharge antwortet spontan: „Schön wär's, aber ich glaube nicht, dass die Extrusion als sich selbst regelnder Prozess funktioniert. Es spielen zu viele Parameter zusammen, die die Kontur des Produkts beeinflussen.“ Und ob die Zukunft eine bessere Lösung entwirft als diese: Um eine Klebstoffspur für Flock präzise aufzutragen, hat Eldisy einen Pinsel über der Anlage befestigt, der eine Kleberaube auf dem darunter fahrenden Profil verstreicht. „Ein Auftrag mit der Sprühpistole wäre nicht genau genug“, erklärt Scharge die kuriose Installation. Einziges Problem hier: „Man muss aufpassen, wann der Pinsel hart wird, und ihn vorher austauschen.“

Doch man sollte sich nicht täuschen: Jeder Arbeitsschritt wird gemäß den aktuellen Normen der Automobilindustrie überwacht und geprüft. In der Extrusionsanlage leuchten Kamerasysteme die Oberfläche der Dichtungsprofile ab; wenn sie einen Fehler erkennen, wird das Bauteil als NIO (nicht in Ordnung) gekennzeichnet. Auch die Außenkontur lässt sich überwachen, und die Maschine gibt ein Signal, wenn bestimmte Parameter, sei es im Prozess oder in der Klimatisierung, ihren Toleranzbereich verlassen.

Regelmäßig entnehmen die Mitarbeiter der Qualitätssicherung Proben aus dem Produktionsprozess und überprüfen im Labor Parameter wie Querschnitt und Abzugskraft. Und das ist auch nötig, um sicher sein zu können, dass alle Vorausset-

Transferanlage zur Konfektionierung der Fensterschabtabdeckung für den VW Polo. Nach dem manuellen Einlegen der Leiste in den Transferschlitten (links) läuft der ganze Prozess – Stanzen, Schneiden, Anspritzen der Kappen und Biegen – voll automatisch ab

(© Hanser/C. Doriat)

Anspritzen von Formecken aus EPDM an die Rahmendichtung einer Windschutzscheibe. Zyklusentscheidend sind das Geschick des Werkers beim Einlegen der Extrudate und die Heizzeit beim Gummi-Spritzgießen (© Hanser/C. Doriat)

zungen für die Weiterverarbeitung erfüllt sind. Beispielsweise wandern die angehenden Fensterschabtabdichtungen für den VW Polo durch eine große Transferanlage. Dazu wird das Extrudat auf einen Transferschlitten gespannt; dieser fährt durch verschiedene Bearbeitungsstationen, in denen das Teil auf Maß gestanzt und geschnitten wird, ehe an beide Enden Kappen angespritzt werden. Zuletzt wird die gerade Leiste durch eine Biegevorrichtung an die Türform des Polo angepasst.

Für den letzten Schritt, der aufgrund einer kurzfristigen Designänderung von VW notwendig geworden war, hat Eldisy wiederum eine kreative Lösung erarbeitet. „Eine Leiste mit Kappen an beiden Enden nachträglich mit einem Radius zu versehen, ist technisch eigentlich nicht machbar“, so Scharge. Dazu müsse man die obere Seite ziehen und die untere stauchen. „Damit dabei keine Falte entsteht, wird die Leiste rollend gelagert und ohne Wärmezufuhr langsam gewalkt, wobei der Metallcarrier im Innern des Bauteils mitgebogen wird.“ Der ganze Transferprozess läuft nach dem Einlegen der Leiste voll automatisch ab.

Die Antwort auf eine naheliegende Frage nimmt Elmar Stoffel gleich vorweg: „Trotz des Aufwands ist diese Prozesskette günstiger als wenn man das ganze Teil spritzen würde.“ Nach Stückzahl und Stückkosten sei die Extrusion konkurrenzlos, bei einem Ausstoß von 18 bis 20 m/min und in Anbetracht der vergleichsweise geringen Kosten des formgebenden Mundstücks. Auch die Kapazität des Transfersystems sei dem Spritzgießen überlegen.

Hoher händischer Aufwand

Dennoch geht es in vielen Fällen nicht ohne Spritzgießen, genauer: Elastomer-Spritzgießen. So werden für die Rahmendichtung der Windschutzscheibe des Porsche 911 drei Extrudate in einer vertikalen Spritzgießmaschine (Hersteller: LWB Steinl)



durch Formecken aus EPDM miteinander verbunden. Man darf hier fast von Manufaktur reden, denn viele Schritte erfolgen manuell: Ein Mitarbeiter ist dafür zuständig, Profile sowie Einleger im Werkzeug zu positionieren und das Produkt zu entnehmen, ein anderer entgratet die Dichtung. „Das ist im Prinzip Kunststoffverarbeitung wie vor 50 Jahren“, sagt Detlef Scharge. Ist Reproduzierbarkeit verzichtbar? „Natürlich sind das Qualitätsprodukte, aber wenn Sie so wollen, ist jeder Windschutzrahmen wirklich ein Unikat“, so der Werksleiter.

Auch beim Stoßverkleben der losen Enden einer Türinnendichtung für den VW Touareg ist ein Werker zugegen. Er be- und entlädt den Werkstückträger und entfernt die Reste der zuvor eingelegten PE-Klebefolie, dazwischen werden die Enden automatisch geglättet und unter IR-Bestrahlung zum fertigen Dichtungsring verschweißt.

Liefertermin: Anfang Mai

Beim Rundgang begegnet der Gast auch einer Gruppe Mexikaner, die in Gardelegen eingearbeitet wurden. Geschäftsführer Stoffel sieht die Lage entspannt: „Es ist nicht davon auszugehen, dass die großen OEM den Bau ihrer Fabriken in Mexiko stoppen. Als kleiner Zulieferer wären wir von Straf-



zöllen ohnehin nicht direkt betroffen, weil unsere Teile entweder direkt in Mexiko verbaut oder in ein Werk in den USA geliefert und dort montiert werden. Wir gehen unseren Weg weiter und werden die ersten Teile in Mexiko wie geplant Anfang Mai ausliefern.“ ■

Dr. Clemens Doriat, Redaktion

Stoßverkleben einer Türinnendichtung. Das mit einer PE-Klebefolie und dem Extrudat beladene Werkzeug senkt sich ab, die losen Enden werden unter Infrarot-Heizstrahlern (rechts) miteinander verbunden (© Hanser/C. Doriat)