

Emblemheck-Betätigung mit integrierter Heckkamera

Vor kurzem wurde die neue Emblemheck-Betätigung mit integrierter Heckkamera der Fa. Witte Automotive vorgestellt.



Herzstück sind Antrieb, Getriebe und intelligente Steuerung, die sich – durch maximale Systemintegration gemeinsam mit der Rückfahrkamera sicher vor Verschmutzung und Diebstahl geschützt – ausfahrbar unter dem Kundenemblem verstecken. Die Komponenten müssen über die gesamte Lebensdauer wasserdicht sein.

Entwicklungspartner sind der Spezialist für intelligente Schließ-, Verriegelungs- und Sicherheitssysteme Witte Automotive GmbH in Velbert sowie der Knowhow-Marktführer für das Laserkunststoff-Schweißen, die Evosys Laser GmbH aus Erlangen.

Mehrfach herausfordernd

Insbesondere die hohen Anforderungen an die Einzelbaugruppen und die verschiedenen Fügeverbindungen stellten eine Herausforderung dar. Die Dichtheit nach IP6K7 des Systems musste mindestens über eine Lebensdauer von zehn Jahren bei den im Automobilbau üblichen Forderungen für die möglichen Einsatztemperaturen gewährleistet werden.

Die Gesamtbaugruppe ist ein plattformunabhängiges Bauteil, welches in verschiedenen Modellen der automobilen Mittelklasse eingesetzt wird. Durch die geschickte Kon-

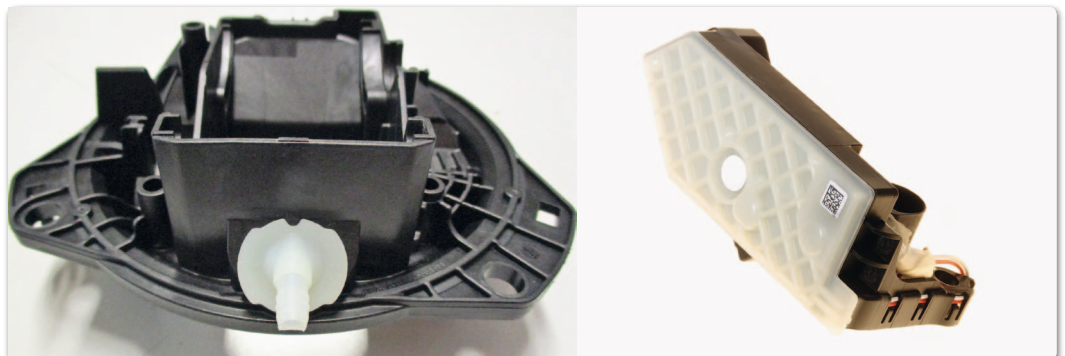
struktion gehört es zu den leisesten Systemen am Markt und wird sukzessive in neue Fahrzeugmodelle integriert. Kernelement der Gesamteinheit ist die Heckkamera, die im Bedarfsfall ausgefahren wird, sich im ungenutzten Zustand aber sicher geschützt im Innenraum befindet. Getriebe und Steuerungselektronik müssen für die zuverlässige Funktionserfüllung dicht, dauerhaft und insbesondere partikelfrei gekapselt werden.

Eine besondere Herausforderung dabei ist die Gewährleistung der Dichtheit über das flexible Dichtmaterial im Bereich des Kabelabgangs. Das Gehäuse der Steuerungseinheit ist an der Seite der Elektronikschweißung an einer Stelle offen, sodass der Kabelstrang von der innenliegenden Elektronik nach außen gelegt und durch ein TPE-Element abgedichtet wird.

Die Dichtheit der Baugruppe wird hergestellt, in dem der Deckel auf das Gehäuse und gleichzeitig direkt auf das TPE-Material geschweißt wird. Durch das flexible Scanner-system wird dabei der Energieeintrag im TPE-Bereich so angepasst, dass ein optimales Aufschmelzen und damit eine gute Schweißverbindung erzeugt wird.

An der Rückseite des gleichen Gehäuses wird im Anschluss der Antrieb montiert und ebenfalls über eine Deckelschweißung dicht an das Steuergehäuse geschweißt.

Ein weiteres Element ist der sogenannte Wasserablauf, welcher



Wasserablauf links und Steuerungs- und Getriebegehäuse rechts

Dipl.-Ing. Frank Brunnecker
Evosys Laser GmbH
www.evosys-laser.de



Das Laserschweißsystem EVO 3800 im Betrieb

abriebfrei und zuverlässig dauerhaft geschweißt werden muss. Er sichert die Entwässerung der Baugruppe und garantiert, dass bei Minusgraden keine Verklebung oder Beschädigungen der Gesamtbaugruppe auftreten und diese einwandfrei funktioniert.

Ein schlanker Prozess

Aufgrund der langjährigen positiven Erfahrung der Witte Automotive GmbH wurde das Laserdurchstrahl-Schweißen gleich von Beginn an als beste Füge Lösung favorisiert. Das Verfahren ist ein einstufiger Prozess, bei dem die Erwärmung des Kunststoffes und der Fügevorgang gleichzeitig ablaufen. Bereits vor der Energieeinbringung werden die Fügepartner in der gewünschten Endlage positioniert und der Fügedruck aufgebracht.

Beim Laserdurchstrahl-Schweißen werden unterschiedliche optische Eigenschaften der Fügepartner gezielt ausgenutzt. Während das durchstrahlende Bauteil einen hohen Transmissionsgrad aufweist, muss der andere Fügepartner einen hohen Absorptionsgrad besitzen.

Diese Eigenschaften beziehen sich auf die Wellenlänge der verwendeten Laserquelle. Der Fügepartner, der für das Laserlicht transparent ist, wird vom Laserstrahl ohne nennenswerte Erwärmung durchstrahlt. Erst im Fügepartner, der einen hohen Absorptionsgrad im Bereich der Wellenlänge des Laserlichtes aufweist, wird der Laserstrahl in einer dünnen, oberflächennahen Schicht vollständig absorbiert. Dadurch entsteht eine

Schmelzeschicht in der Fügezone des absorbierenden Fügepartners. Aufgrund von Wärmeleitungsprozessen werden die tieferen Schichten des absorbierenden Fügepartners sowie der transparente Fügepartner im Bereich der Fügezone plastifiziert.

Der Fügedruck wird von außen durch die Fügevorrichtung aufgebracht. Er wird benötigt, um eine möglichst spaltfreie Berührung der Bauteile in der gesamten Fügefläche zu erzielen. Wie bei allen Schweißverfahren muss auch beim Laserdurchstrahl-Schweißen der Fügedruck in der Abkühlphase aufrechterhalten werden, um der Volumenkontraktion des Kunststoffes entgegenzuwirken. Auf diese Weise können Fehlstellen in Form von Lunken, die die Schweißnahtqualität beeinträchtigen, vermieden werden.

Für das Laserstrahl-Kunststoffschweißen der beiden verschiedenen Baugruppen sprachen neben der kurzen Taktzeit insbesondere der Platzbedarf des Fügeverfahrens sowie die hohe Wirtschaftlichkeit. Durch die hohe Flexibilität der Systemtechnik ist es möglich, alle erforderlichen Schweißungen auf einer Schweißanlage durchzuführen. Auch die guten Möglichkeiten der Online-Prozessüberwachung, die hohe erzielbare Schweißnahtfestigkeit und die Tatsache, dass keine Zusatzwerkstoffe erforderlich sind, sprechen für den Einsatz der Lasertechnik. Weiterhin finden kein Schwingungseintrag durch Vibration und keine Fusselbildung statt.

Als Werkstoffe wurden aufgrund der mechanischen Anforderungen an die Baugruppe ein mit 30%

Glasfasern verstärktes PA6 für die gesamte Getriebeeinheit sowie ein mit 50% Glasfasern verstärktes PA66 für das Gehäuse des Wasserablaufs ausgewählt. Für den Deckel des Wasserablaufs wurde ein unverstärktes PA6 herangezogen. Zur Absorption der Laserstrahlung kommt eine Rußpigmentierung zum Einsatz. Die beiden Deckel sind hingegen ungefärbt, um die Transmission der Laserstrahlung zu ermöglichen.

Unter Berücksichtigung der funktionalen und herstellungsspezifischen Randbedingungen wurde die Konstruktion der Baugruppen an das Verfahren angepasst. Daraus ergibt sich zum Beispiel eine für den Laserstrahl gut zugängliche Fügezone sowie die während des Schweißprozesses abzuschmelzende Materialzugabe auf dem Schweißsteg. Durch diese können zum einen während des Schweißprozesses Fertigungstoleranzen der Spritzgießteile ausgeglichen und zum anderen eine Fügeüberwachung implementiert werden. Ein gleichzeitiges Aufschmelzen der umlaufenden Kante in Kombination mit dem Anpressdruck der Spannvorrichtung ermöglicht das Messen des Fügewegs des oberen Bauteils zum unteren Bauteil über die Zeit, in der ein vorgegebener Fügeweg erreicht wird. Das Ergebnis wird zur Qualitätsüberwachung ausgewertet.

Stark in Serie

Für die Fertigung des Bauteils wurde schließlich in Zusammenarbeit zwischen Baugruppen- und Schweißanlagenhersteller ein geeignetes System ausgewählt. Aufgrund der Fertigungslogistik, die ein Gurtbandtransfersystem als Zuführung für die einzelnen Herstellungsprozesse vorsieht, kommt eine scanner-basierte Laserstrahl-Kunststoffschweiß-Anlage EVO 3800 zum Einsatz, die sämtliche erforderliche Komponenten in einem Gehäuse unterbringt. Die Anlage ist für die Integration in lineare Werkstückträger-Transfersysteme vorbereitet.

Das im Zentrum des Systems angeordnete Prozessmodul beinhaltet die Strahlführung und -formung, eine sehr präzise Spanntechnik mit Vorpositionierung während des Aushebens des Werkstückträgers sowie alle weiteren erforderlichen Komponenten, die für einen

zuverlässigen Schweißprozess benötigt werden. Die Laserklasse 1 wird durch ein Sicherheitssystem der höchsten Stufe der Schutzhäusung gewährleistet. Für den Laserschutz im Bereich der Werkstückträger-Zuführung werden Doppelschotts eingesetzt. Im rückwärtigen Gehäuseteil sind die Steuerung und die Peripheriegeräte des Lasers untergebracht. Durch die Doppelschottlösung können während der Bearbeitung einer Baugruppe taktzeitneutral fertige und unfertige Werkstückträger zu- und abgeführt werden.

Die innovative und schnelle Soft-SPS-Steuerung sowie ein modernes HMI (Human-Machine-Interface) erlaubt eine einfache und schnelle Bedienung der Anlage. Während der automatischen Produktion erlauben kundenspezifische Schnittstellen die Einbindung der Anlage in eine zentrale Steuerungslösung. Mithilfe der von der Evosys Laser GmbH entwickelten Software EvoLaP lassen sich Schweißkontur, Vorschubgeschwindigkeiten oder Laserleistung schnell programmieren.

In der Serienproduktion hat sich der Schweißprozess als robust erwiesen. Er sichert eine hohe Ausbringung auch bei den gegebenen Schwankungen des Werkstoffs und der Bauteilgeometrie. Die Anlage erreicht durch den Einsatz von zuverlässigen mechanischen und elektrischen Komponenten sowie einen nahezu wartungsfreien Diodenlaser eine hohe Verfügbarkeit. ◀

KOSTENEFFIZIENZ – Laserschweißen von Kunststoffen

Das Laserschweißen von Kunststoffen bietet, neben den technischen, insbesondere auch wirtschaftliche Vorteile gegenüber konventionellen Schweiß- und Fügeverfahren. Die hohe Akzeptanz in der kostensensitiven Automobilzulieferindustrie ist ein Beleg dafür. Das Verfahren erzeugt sehr gute Schweißnahtqualitäten und wartet mit exzellenten Möglichkeiten der Online-Prozessüberwachung auf.