


Karosserie Spaltmasse – Body Gaps



 Karosserie-Spaltmasse entstehen im Presswerk und Rohbau. Den Karosserie-Rohbau bezeichnet man auch gerne als Königs-Disziplin im Fahrzeugbau. Hier werden alle Bleche zu Komponenten und anschließend zur fertigen Karosserie verschweißt. Nachdem Innen- und Außenblech der Klappen gebördelt sind, werden sie an der Rohbaukarosserie montiert.

Hat man früher die einzelnen Bleche und Baugruppen noch manuell gefügt & verschweißt, so ist der gesamte Prozess heutzutage i. d. R. durch Roboter hoch automatisiert.

60er Jahre und früher:

CAD/CAM (Computer-Aided-Design & Manufacturing) war früher ein Fremdwort. Durch fehlende Prozesse, Stabsabteilungen, übergreifende Standards und Kontrollen, unterlag die Qualität damals starken manuellen Schwankungen (6-Sigma Prozess). Schweißpunkte (Weldspots) wurden an Lehren manuell durch Werker gesetzt, Spots wurden vergessen oder falsch gesetzt (Fehlerfaktor Mensch), Schweißzangen zu lange eingesetzt. Toleranzen im Presswerk und Rohbau waren groß. Durch die Summe der Einzeltoleranzen sowie dem Mangel an entsprechendem Engineering (Toleranzstudien, Advanced Engineering) unterlagen die Karosserien auch unter den verschiedenen Werken großen Schwankungen. Lediglich der Rahmen des Chassis unterlag Toleranzgrenzen. Diese MCP's (Master-Control-Points) wurden schon damals mit sogenannten Checking-Fixtures (Lehren) geprüft.



*Rohbau Ford Mustang 65/66: Schweißen, Kotflügel- und Türenmontage mit Hilfe von Fixtures
Body-In-White Mustang 65/66: welding, Front Fender and Door Assembly with fixture support*

Heutzutage:

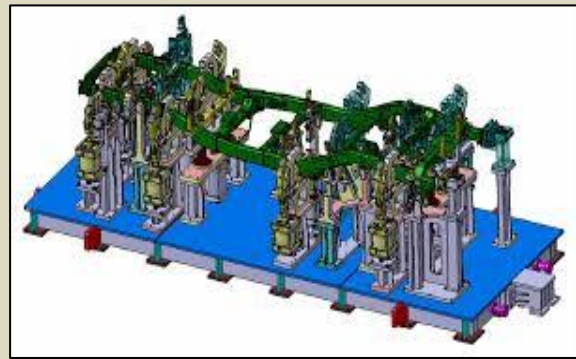
Hochautomatisierte 6- bis 7-Achsenroboter (7. Achse z. B. Linienportal) laden die Bleche in ihre Stationen und verschweißen sie zu Baugruppen, aus den Baugruppen entsteht die Rohbaukarosserie, bei Ford nach weltweit standardisierten IE-Gruppen. Statistische Prozess Kontrolle (SPC) garantiert eine konstante Qualität, falls implementiert.

Zunächst werden die Bleche in einer bestimmten Lage und Position mittels eng tolerierten MC-Pin's (Master-Control-Pin an der Vorrichtung) sowie MC-Hole (eng toleriertes Loch oder Kragenloch im Blech) zentriert und dann gespannt. Dann wird zuerst über die größte Distanz (diagonal) geheftet.

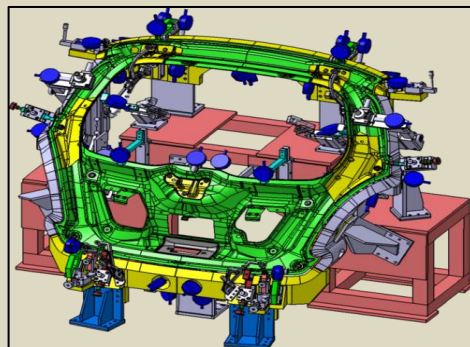
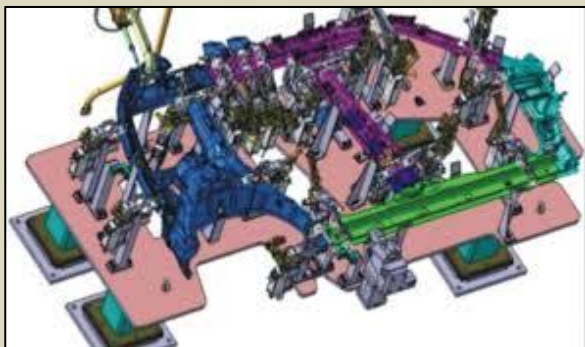
Dieser Prozess hält die Toleranzen so klein, wie es Rohbau und Presswerk vom Design und den Fertigungstoleranzen her zulassen. Im Anschluss wird ausgeschweißt.




*Rohbau Chevy Vega 72: einfache Linearroboter im Rohbau setzen ca. 3.900 Schweißpunkte (95%)
Body-In-White Chevy Vegas 72: simple linear robots are welding 3.900 weld spots (95%)*



*Rohbau: Bodengruppe Punktschweißen sowie Framing (Rahmen) Spannen und Zentrieren
Body-In-White: Underbody & Framing Line. Locate and clamping fixture (right picture)*



*Rohbau: Seitenwand (Body-Side) und Heckklappe (Closures), Spannen und Zentrieren
Body-In-White: Body-Side-Assy and Liftgate. Locate and clamping (right picture)*

 Body Engineering and Body Construction are responsible for all Body-Gaps. After the Press Shop all Sheet Panels are assembled to components and spot welded. The components are welded to the entire Body-In-White. Afterwards all Closures are mounted to the Body-In-White.

In former times these process has been carried out by manual workers. Nowadays a high degreed automation controlled process with modern 6 and 7 axle Robots are doing these operations.

Sixties and former:

CAD/CAM didn't exist. There has been a low degree of worldwide Engineering and Manufacturing Standard. Due to the high use of manual carried out operations, tolerances have not been verified and controlled like today. The 6-Sigma Process as well as Statistic-Process-Control (SPC) have not been tools of the Quality-Departments. Either, the Automotive Production and the customer demand have been different. The car has been more used as a Daily-Driver.

Parts designed with high tolerances have been loaded manual into the fixtures with high manufactured tolerances. Weld-Spots have been done manual by operators. Under certain conditions, tolerances from the Press-Shop and Body-Assembly can be added (e. g. sliding sheet panels). Simply the Framing of a Car or Truck (NO Uni-Body-Design) has been welded and tolerances have been checked by checking fixtures.

Nowadays:

The entire Body Process is controlled by a high degree automation level. Modern 6 or 7 Axis robots are loading and welding the parts to a component. The components are welded to the Body-In-White. At the end of the line, before the paint facility, all Closures are mounted to the body. All operations are Statistic-Process-Controlled (SPC). There is high degree of Automotive Manufacturing Standards available. A high degree of automation, low tolerances in design and manufacturing are a few the reasons for small gaps on the entire body.