



Akademie für Lehrerfortbildung

Karosseriebau

Multimaterial-Querträger ersetzen

Lernfeldorientierter Unterricht



Lernfeld: Karosserieschäden durch Abschnittsreparaturen instand setzen

+ E-Learning (Anmeldung über Fortbildungsdatenbank FIBS erforderlich)

1 REDAKTIONSTEAM UND MULTIPLIKATOREN

Schwaben

Matthias Hupf,
Städt. Berufsschule I Augsburg

Niederbayern

Peter Faltl
Hans-Glas-Schule Dingolfing Staatl. Berufsschule
Daniel Durmeier
Hans-Glas-Schule Dingolfing Staatl. Berufsschule

Rheinland-Pfalz

Michael Zamel, Referat 1.04 Berufliche Bildung
Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz

Teamleitung/Chefredakteur

Peter Hassold
Fachmitarbeiter Fahrzeugtechnik
im Regierungsbezirk Niederbayern

Michael Lotter, Referat 5.5 BS
*Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung,
Dillingen*

Landeskoordinator Fahrzeugtechnik

Michael Lotter, Referat 5.5 BS
*Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung,
Dillingen*

2 INHALT

1	Redaktionsteam und Multiplikatoren	1
2	Inhalt.....	2
3	Lernsituationsbeschreibung.....	3
4	Unterrichtsplanung	4
5	Lernsituation	7
5.1	Handlungsprodukte	7
6	Material	8
6.1	M1 Arbeitsauftrag Fahrzeugdaten.....	8
6.2	M2 - Reparaturleitfaden	9
6.3	M3b - Arbeitsplan unsortiert	10
6.4	M3c – Arbeitsplan (Lösung)	12
6.5	M4 - Zeichnung	14
6.6	M4a - Informationsblatt Kleben	18
6.7	M4b - Informationsblatt Blindnieten setzen	23
6.8	M4c - Informationsblatt Gewindefurchende Schrauben setzen	24
6.9	M4a - Arbeitsblatt Kleben.....	27
6.10	M4b - Arbeitsblatt Blindnieten setzen.....	28
6.11	M4c - Arbeitsblatt Flow-Drill-Schraube	29
6.12	M6 Mess- und Prüfprotokoll.....	30
6.13	M5 - Abschlussprotokoll	31
6.14	M7 - Reflexionsbogen	32
6.15	M8 - Material- und Werkzeugliste	33
7	Anhang	35
	Online Begleitung der regionalen Multiplikation.....	35
	Koordinierte Lehrerweiterbildung	36
	Organisation und Ablauf des bayerischen Multiplikatorenprojekts.....	36
	Impressum.....	37
	Bild- und Textnachweis	38

3 LERNSITUATIONSBESCHREIBUNG

Grundlegende Informationen zur Unterrichtseinheit
Beruf: Karosserie und Fahrzeugbaumechaniker
Jahrgangsstufe: 12
Lernfeld 11 Instandsetzen: Karosserieschäden durch Abschnittsreparaturen instand setzen
Thema: Multimaterial- Querträger ersetzen
Kernkompetenz des Lernfeldes: Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schäden an Karosserien unter Berücksichtigung von Herstellervorgaben und fachlichen Vorschriften durch Abschnittsreparaturen instand zu setzen.
Ausgewählte Teilkompetenzen des Lernszenarios: <i>Die Schülerinnen und Schüler können,</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>ein Protokoll zur Fahrzeugannahme mit Hilfe einer Formatvorlage selbstständig ausfüllen.</i> • <i>einen Heckträger aus Multimaterial nach Herstellervorgaben fachgerecht bauen und ersetzen und diese Vorgehensweise auf andere Reparaturverfahren anwenden.</i> • <i>aus einem Reparaturleitfaden des Herstellers einen allgemeinen Arbeitsplan erstellen.</i> • <i>eine Nachbildung der Originalbauteile fertigen und daran Arbeitsweise und Verfahren einüben.</i> • <i>aus dem Reparaturleitfaden eine Werkzeug- und Materialliste erstellen.</i>
Zeitungsumfang in Minuten: 6 x 45 Minuten

4 UNTERRICHTSPLANUNG

Schritte	Autonomie	Unterstützung
Orientieren/ Überblick	<p>M0: Lernsituation Querträger ersetzen</p> <p>Schüler suchen eigenständig mit Hilfe der VIN die benötigten Materialien und Arbeitsmittel aus dem Werkstattinformationssystem heraus.</p>	<p>M0: Lernsituation Querträger ersetzen</p> <p>Schüler stellen sicher, dass die Reparaturleitfäden</p> <ul style="list-style-type: none"> • M2 - Querträger ersetzen RL534455, • M2a - Verarbeiten von Karosseriestrukturklebstoff RL 5X00IN21 vorhanden sind. <p>Schüler stellen sicher, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • M2b - Stanznieten und Durchsetzfügepunkte ersetzen RL5X00IN23 <p>zur Verfügung stehen</p>
	<p>M0: Lernsituation Querträger ersetzen</p> <p>Schüler identifizieren das Fahrzeug und den Arbeitsauftrag mit Hilfe der Fahrzeugidentifikationsnummer (M1).</p> <p>M1: Arbeitsauftrag mit Fahrzeugdaten</p> <p>Schüler überprüfen die bereitgestellten Materialien und Werkzeuge auf Vollständigkeit und korrekter Auswahl (M2+ M8)</p> <p>M2: Reparaturleitfäden „Querträger ersetzen“ Porsche</p> <p>M8: Material und Werkzeugliste</p>	

<p>Informieren</p>		<p>Schüler informieren sich im Reparaturleitfaden (M2) über die Ausführung der Querträgerreparatur (Heck).</p> <p>Schüler beachten dabei auch die UVV</p>	<p>Schüler informieren sich im Reparaturleitfaden (M2)</p> <p>Methode: Vorentlastung zum Lesen eines Fachtextes/Zerlegetechnik (siehe ISB – Berufssprache Deutsch Methodenskript S.3)</p>
<p>Planen</p>	<p>Schüler erstellen einen Arbeitsplan</p>	<p>Schüler erstellen einen Arbeitsplan (M3a) anhand der Herstellervorgaben. Arbeitsplan leer</p>	<p>Schüler ordnen die Arbeitsschritte in die richtige Reihenfolge. Arbeitsplan mit vorgegebenen Arbeitsschritten (M3b).</p>
<p>Durchführen</p>	<p>Schüler fertigen die Einzelteile des Karosserieteils an.</p> <p>Zusatz: Schnelle Schüler fertigen ein zusätzliches Bauteil an.</p>	<p>Schüler fertigen die Einzelteile des Karosserieteils an.</p> <p>M4: Zeichnung M4a: Informationsblatt Kleben M4b: Nieten/M2b Stanznieten M4c: FDS-Schrauben M4a_ab Arbeitsblatt Kleben M4b_ab Arbeitsblatt Nieten/Stanznieten M4c_ab Arbeitsblatt FDS-Schrauben</p> <p>Schüler bereiten die Anschlussbereiche der Karosserie zum Einbau des Querträgers vor. (M2)</p>	<p>Schüler fertigen in Partnerarbeit arbeitsteilig das Karosserieteil.</p>

		<p>Schüler verarbeiten den Klebstoff laut Herstellervorgaben. (M2a)</p> <p>Schüler fügen den Heckträger gemäß Zeichnung (M4) in die Trägeneraufnahme des Karosserieteils ein.</p>	
Dokumentieren	<p>Schüler entwerfen eine Dokumentenvorlage für ein Abschlussprotokoll in dem die relevanten Aspekte enthalten sind.</p>	<p>Schüler dokumentieren anhand eines Mess- und Prüfprotokolls ihr Werkstück. (M5)</p> <p>M5: Prüfprotokoll</p>	
Bewerten	<p>Schüler entwerfen ein Mess- und Prüfprotokoll und legen die bedeutsamen Kriterien fest.</p>	<p>Schüler fertigen zum Zweck der Bewertung ihrer Arbeit ein Abschlussprotokoll an. Dafür nutzen sie die Protokollvorlage (M6)</p> <p>M6: Abschlussprotokoll</p>	
Beurteilen		<p>Schüler beurteilen ihre Arbeit mit Hilfe eines Reflexionsbogens.(M7)</p> <p>M7: Reflexionsbogen</p>	

5 LERNSITUATION

Ein abgarnierter Porsche 911, EZ 10/16, 21500 km wird Ihrer Karosseriewerkstatt übergeben (Fahrzeug ist bereits auf der Richtbank fixiert). Ihr Auftrag ist es den Heckträger fachgerecht zu ersetzen. Nach Abschluss Ihrer Arbeiten übergeben Sie das Fahrzeug der Lackiererei. Zum Zweck der merkantilen Einschätzung und der fachgerechten Instandsetzung fertigen Sie ein Protokoll für die Fahrzeughistorie an.



Bildquelle: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen

5.1 Handlungsprodukte

- Durchgeführte Karosserieannahme
- Arbeitsplan
- Material- und Werkzeugliste
- Produzierter und ersetzter Heckträger

6 MATERIAL

6.1 M1 Arbeitsauftrag Fahrzeugdaten

Identifizieren Sie das Fahrzeug und tragen Sie mit Hilfe der Fahrzeugidentifikationsnummer die Daten des PKW in folgende Auftragskarte.

Annahme	Meister W. Oel	Abnahme	Auslieferung	Auftrag Bestätigung	
Kundenanschrift: Telefon: 0291-9953421		Telefonisches Einverständnis für Mehrarbeit eingeholt: Am: _____ Uhr: _____ KD-Berater: _____		Amtl. Kennz.:	Annahme:
				Typ:	Unverb. Termin:
				kW / PS:	Hubraum:
				Zul.-Datum:	km-Stand: -----
				Fahrzeug-Ident.-Nr.:	
Lfd. Nr.	Arbeitsanweisung		Betrag / Euro		
1					
Der Auftrag wird unter ausdrücklicher Anerkennung der mir ausgehändigten „Bedingungen für die Ausführung von Arbeiten an Kraftfahrzeugen, Anhängern, Aggregaten und deren Teilen für Kostenvorschläge“ erteilt.		Erforderliche Mehrarbeit ausführen? JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/> Bis Euro: _____	Arbeitspreis Ersatzteile Zubehör Schmierstoffe Fremdleistung	Zwischensumme	
Unterschrift des Auftraggebers:		Zwischensumme		MwSt.	
				Gesamt	

6.2 M2 - Reparaturleitfaden

RL 534455 Querträger ersetzen

Technische Werte

Anwendungsstelle	Beschreibung	Art	Grundwert	Toleranz 1	Toleranz 2
Spiralbohrer		Durchmesser	7,0 mm		
Spiralbohrer		Durchmesser	3,5 mm		
Klebstoffauftrag	flächig verstreichen	Auftragshöhe	0,5 mm		
Klebstoffauftrag	flächig verstreichen	Auftragshöhe	0,5 mm		
Klebstoffraupe		Auftragshöhe	5 mm		
Verschraubung Verbindungsteil		Drehmoment	6 Nm	+/-1 Nm	

Vorarbeiten

Vorarbeiten Karosserieeinstandsetzung (mit Richtsystem)

1. Anbauteile im Reparaturbereich ausbauen.
 - 1.1. Anbauteile im Reparaturbereich entsprechend dem am Fahrzeug vorliegenden Schadensumfang ausbauen.
2. Fahrzeug auf Richtsystem setzen.
3. Anbauteile des an den Reparaturbereich angrenzenden Fahrzeugbereichs abdecken.
 - 3.1. Alle Anbauteile die im Fahrzeug verbleiben sowie angrenzende Bereiche mit feuerfesten Schutzdecken abdecken.
4. Anschlussbereich der zu ersetzenden Blechteile zurückverformen. Beachte Hinweise zur Aluminiumreparatur → 5X00IN04 Hinweise zur Aluminiumreparatur
5. Fügebereiche freilegen.
 - 5.1. Fügebereiche der Karosserie mit Heißluftgebläse oder Rotorbürste von Unterbodenschutz, Lack usw. säubern.

Sicherheits- und Qualitätshinweise

Sicherheits- und Qualitätshinweise



6.3 M3b - Arbeitsplan unsortiert

Beachten Sie, dass folgende vorarbeitenden Maßnahmen noch am Fahrzeug durchzuführen sind:

- Anbauteile des an den Reparaturbereich angrenzenden Fahrzeugbereichs abdecken
- Alle Anbauteile die im Fahrzeug verbleiben sowie angrenzende Bereiche mit feuerfesten Schutzdecken abdecken
- Anschlussbereich der zu ersetzenden Blechteile zurückverformen
- Fügebereich der Karosserie mit Heißluftgebläse oder Rotorbürste von Unterbodenschutz, Lack usw. säubern

a. Ordnen Sie den Arbeitsschritten die richtigen Nummern zu.

Nr.	Arbeitsschritte	Werkzeuge Prüfmittel	Betriebs- /Hilfsstoffe , Ersatzteile
	<i>Schraubenverbindungen lösen</i>	<i>Schraubendreher</i>	
	<i>Klebebereiche erwärmen</i>	<i>Heißluftfön</i>	
	<i>Querträger mit Hilfe des Richtsystems einpassen und an der Karosserie fixieren</i>	<i>Elektronisches Richtsystem</i>	<i>Querträger</i>
	<i>Gewinde aufbohren</i>	<i>Bohrmaschine Spiralbohrer d=7mm</i>	
	<i>Anschlussfläche zum Kleben vorbereiten</i>		<i>Tuch, Reiniger</i>
	<i>Klebstoff am Querträger gleichmäßig auftragen (Auftragshöhe: 0,5mm)</i>	<i>Kartuschenpresse, Spachtel</i>	<i>Kleber</i>
	<i>Bohrungen für Schrauben durch bestehende Löcher durchbohren</i>	<i>Bohrmaschine Spiralbohrer d=3,5mm</i>	

	<i>Querträger abnehmen</i>		
	<i>Querträger zum Kleben vorbereiten</i>		<i>Tuch, Reiniger, Primer</i>
	<i>Selbstfurchende Schrauben eindrehen und mit Anziehdrehmoment (6Nm +/-1Nm) festziehen</i>	<i>Schraubendreher, Drehmomentschlüssel</i>	
	<i>Klebstoff an der Karosserie auftragen Auftragshöhe: 0,5mm</i>	<i>Kartuschenpresse, Spachtel</i>	<i>Kleber</i>
	<i>Zusätzlich eine Klebstoffraupe an der Vorderkante auftragen (Auftragshöhe: 5mm)</i>	<i>Kartuschenpresse,</i>	<i>Kleber</i>
	<i>Querträger mit Hilfe des Richtsystems positionieren</i>	<i>Elektronisches Richtsystem</i>	

Anschließend sind folgende Maßnahmen am Fahrzeug durchzuführen:

- Fahrzeug vom Richtsystem abnehmen
- Fügebereiche und Blechflansche mit der Drahtbürste säubern
- Fügebereiche und Blechflansche mit 2K- Grundierung grundieren
- Serienmäßige Abdichtung mit Karosseriedichtmittel wiederherstellen
- Zusätzlich den Reparaturbereich sorgfältig abdichten

6.4 M3c – Arbeitsplan (Lösung)

a. Welche vorarbeitenden Maßnahmen sind noch am Fahrzeug durchzuführen?

(siehe Bild/Arbeitsauftrag)

- *Anbauteile des an den Reparaturbereich angrenzenden Fahrzeugbereichs abdecken*
- *Alle Anbauteile die im Fahrzeug verbleiben sowie angrenzende Bereiche mit feuerfesten Schutzdecken abdecken*
- *Anschlussbereich der zu ersetzenden Blechteile zurückverformen*
- *Fügebereich der Karosserie mit Heißluftgebläse oder Rotorbürste von Unterbodenschutz, Lack usw. säubern*

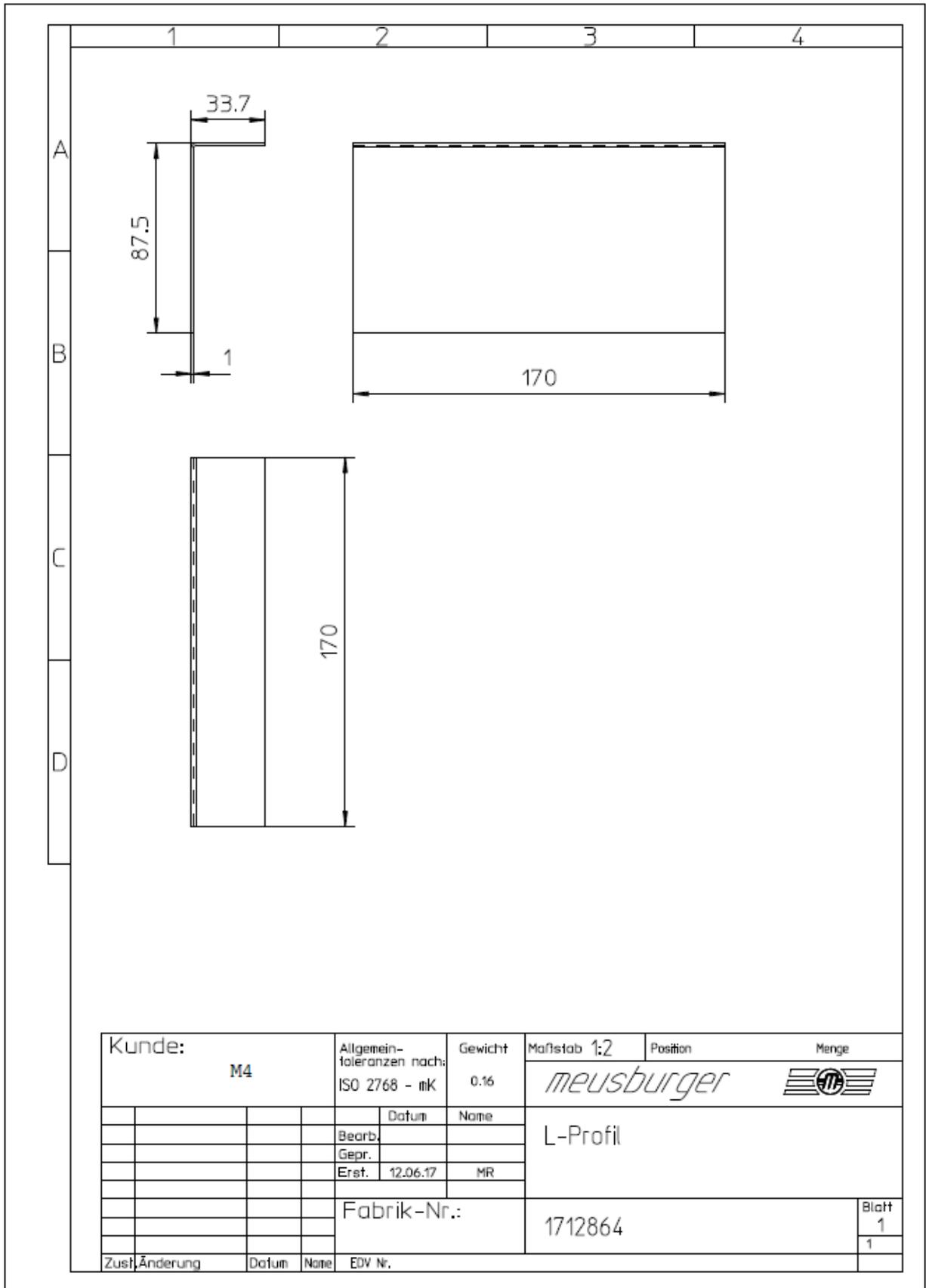
b. Beschreiben Sie den **Aus- und Einbau** des Querträgers.

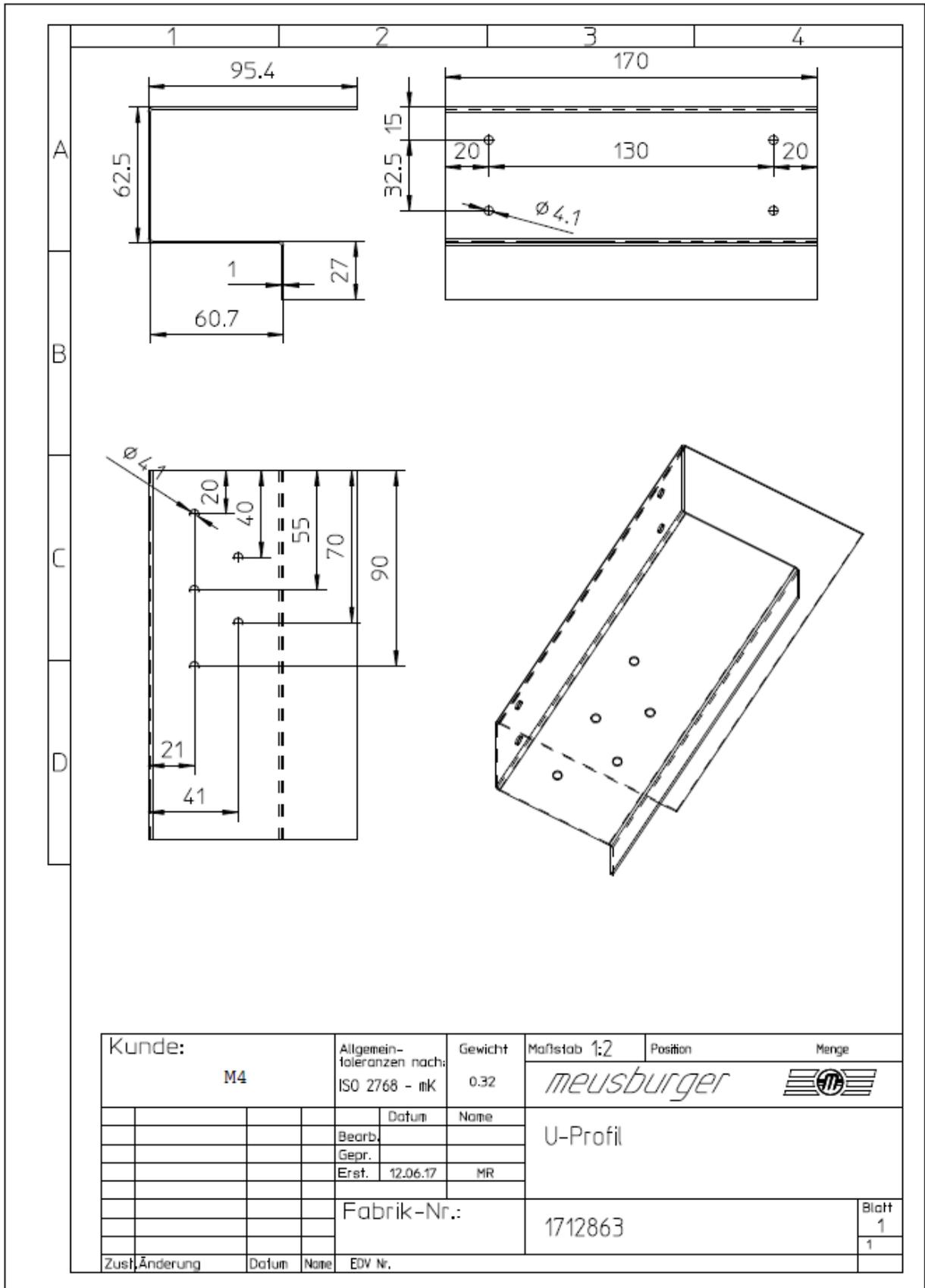
Nr.	Arbeitsschritte	Werkzeuge Prüfmittel	Betriebs-/Hilfsstoffe, Ersatzteile
1.	<i>Schraubenverbindungen lösen</i>	<i>Schraubendreher</i>	
2.	<i>Klebebereiche erwärmen</i>	<i>Heißluftfön</i>	
3.	<i>Gewinde aufbohren</i>	<i>Bohrmaschine</i> <i>Spiralbohrer</i> <i>d=7mm</i>	
4.	<i>Anschlussfläche zum Kleben vorbereiten</i>		<i>Tuch, Reiniger</i>
5.	<i>Querträger mit Hilfe des Richtsystems einpassen und an der Karosserie fixieren</i>	<i>Elektronisches Richtsystem</i>	<i>Querträger</i>
6.	<i>Bohrungen für Schrauben durch bestehende Löcher durchbohren</i>	<i>Bohrmaschine</i> <i>Spiralbohrer</i> <i>d=3,5mm</i>	
7.	<i>Querträger abnehmen</i>		

8.	<i>Querträger zum Kleben vorbereiten</i>		<i>Tuch, Reiniger, Primer</i>
9.	<i>Klebstoff am Querträger gleichmäßig auftragen (Auftragshöhe: 0,5mm)</i>	<i>Kartuschenpresse, Spachtel</i>	<i>Kleber</i>
10.	<i>Klebstoff an der Karosserie auftragen (Auftragshöhe: 0,5mm)</i>	<i>Kartuschenpresse, Spachtel</i>	<i>Kleber</i>
11.	<i>Zusätzlich eine Klebstoffraupe an der Vorderkante auftragen (Auftragshöhe: 5mm)</i>	<i>Kartuschenpresse,</i>	<i>Kleber</i>
12.	<i>Querträger mit Hilfe des Richtsystems positionieren</i>	<i>Elektronisches Richtsystem</i>	
13.	<i>Selbstfurchende Schrauben eindrehen und mit Anziehdrehmoment (6Nm +/-1Nm) festziehen</i>	<i>Schraubendreher, Drehmoment-schlüssel</i>	

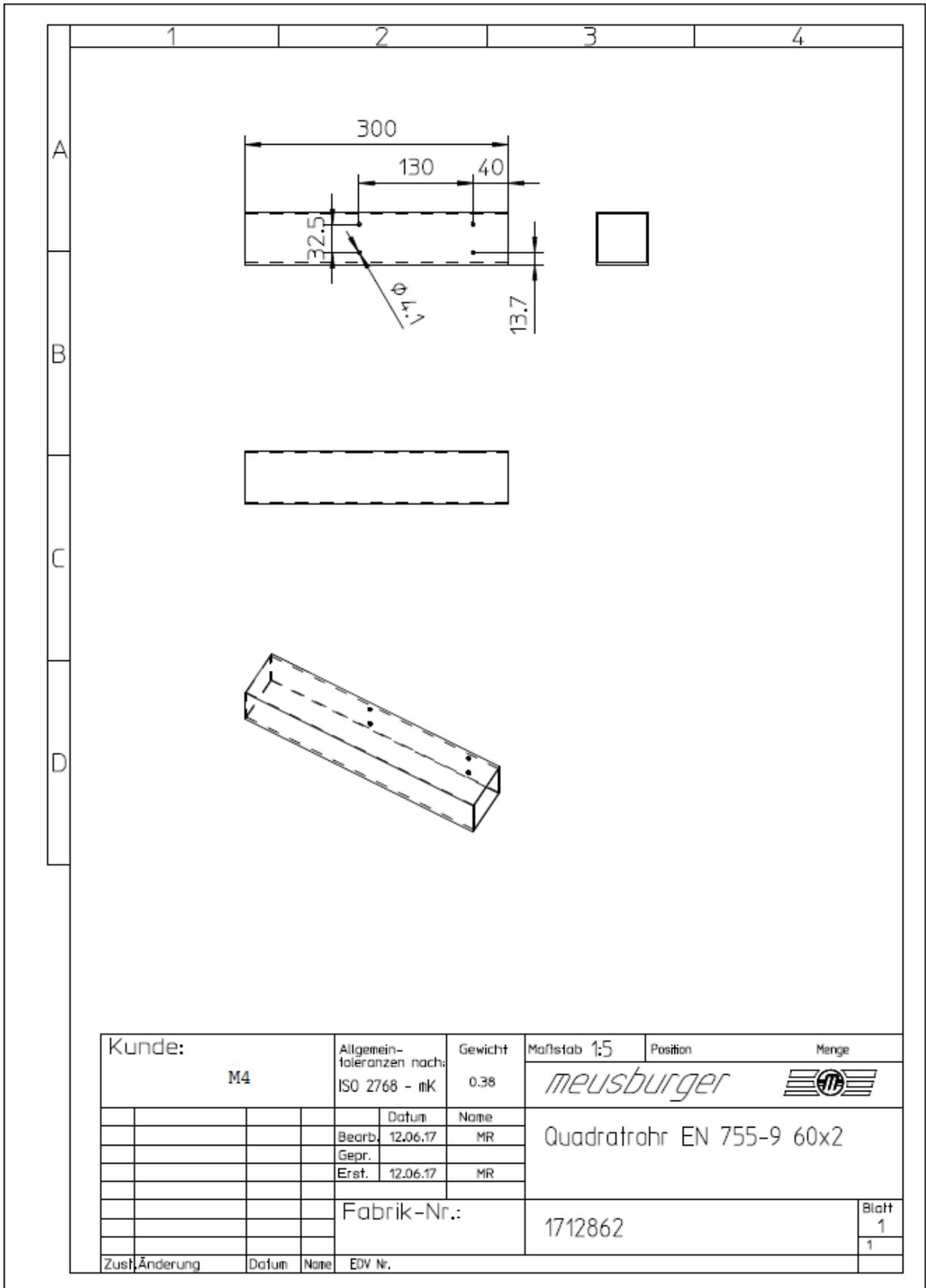
c. Welche nacharbeitenden Maßnahmen sind noch am Fahrzeug durchzuführen?

- *Fahrzeug vom Richtsystem abnehmen*
- *Fügebereiche und Blechflansche mit der Drahtbürste säubern*
- *Fügebereiche und Blechflansche mit 2K- Grundierung grundieren*
- *Serienmäßige Abdichtung mit Karosseriedichtmittel wieder herstellen*
- *Zusätzlich den Reparaturbereich sorgfältig abdichten*





Kunde:		Allgemein- toleranzen nach: ISO 2768 - mK	Gewicht 0.32	Maßstab 1:2	Position	Menge
M4				<i>meusbürger</i>		
			Datum	Name	U-Profil	
			Bearb.			
			Gepr.			
			Erst.	12.06.17	MR	
			Fabrik-Nr.:			Blatt
			1712863			1
						1
Zust.	Änderung	Datum	Name	EDV Nr.		



Kunde:		Allgemein- toleranzen nach: ISO 2768 - mK	Gewicht 0.38	Maßstab 1:5	Position	Menge
M4				<i>meusburger</i>		
			Datum	Name	Quadratrohr EN 755-9 60x2	
		Bearb.	12.06.17	MR		
		Gepr.				
			Erst.	12.06.17	MR	
		Fabrik-Nr.:		1712862		Blatt
						1
Zust.	Änderung	Datum	Name	EDV Nr.		

6.6 M4a - Informationsblatt Kleben

6.6.1 Vorbereitung von Klebeflächen

Säubern

Anhaftende feste Schichten wie Schmutz, Rost, Lackschichten (KTL) müssen zur Verbesserung der Festigkeit einer Klebung mit Schleifpapier Körnung 100 bis 150 entfernt werden.

Entfetten

Um zu vermeiden, dass mögliche Fettrückstände beim späteren Blankschleifen auf der Oberfläche verteilt werden, müssen die Klebeflächen mit einem fusselreien Tuch, getränkt mit Aceton, gereinigt werden.



Klebeflächen entfetten

Bildquelle: Porsche AG

Blankschleifen

Zur Verbesserung der Haftung müssen die Klebeflächen mit Schleifpapier (Körnung 150 bis 180) blankgeschliffen werden. Die Schleifwirkung kann durch die Durchführung eines Kreuzschliffes verbessert werden.

Zum Blankschleifen der Klebefläche nur Schleifmittel auf Basis von reinem Siliziumcarbid (SiC) verwenden.



Klebeflächen blankschleifen

Bildquelle: Porsche AG

Entfetten

Die blanken Klebeflanschbereiche müssen im Anschluss mit einem fusselfreien Tuch, getränkt mit Aceton, gereinigt werden.

Gereinigte Flächen kurz ab lüften lassen, die Klebeflächen müssen vollständig trocken sein.



Klebeflächen entfetten

Bildquelle: Porsche AG

Primern

Auf die gereinigten Flächen Primer auftragen.

Verarbeitungsbedingungen

Die Umgebungs- und Werkstofftemperatur muss bei der Verarbeitung mindestens **15 °C** und darf maximal **35°C** betragen.

Die optimale Verarbeitungstemperatur beträgt **18°C** bis **23°C**.

Höhere Verarbeitungstemperaturen reduzieren die Verarbeitungszeit.

- Verarbeitungszeit bei 15°C: 75 min
- Verarbeitungszeit bei 18°C: 70 min
- Verarbeitungszeit bei 20°C: 65 min
- Verarbeitungszeit bei 23°C: 60 min
- Verarbeitungszeit bei 25°C: 55 min
- Verarbeitungszeit bei 30°C: 45 min
- Verarbeitungszeit bei 35°C: 35 min

6.6.2 Fügevorgang

Klebstoffaustritt überprüfen.



*Klebstoffaustritt prüfen
Bildquelle: Porsche AG*

Verarbeitung von Karosserie-Strukturklebstoff

Darauf achten, dass sich die beiden Komponenten des Klebstoffes gleichmäßig im Mischrohr vermischen.

Vor dem Auftrag auf die Fügestellen, eine Kleberaupe mit einer Länge von **10 cm** auf ein Papiertuch oder ähnliches auftragen und später verwerfen. Anhand dieser Raupe kann außerdem der Aushärtvorgang kontrolliert werden.

Klebstoff auftragen.

Klebstoff auf beide Flansche der Fügestellen auftragen.



*Klebstoff auftragen
Bildquelle: Porsche AG*

Klebstoff flächig auf beiden Flanschen der Fügestelle verstreichen.

Auftragshöhe: 0,5 mm



Klebstoff flächig verstreichen
Bildquelle: Porsche AG

Von KTL nicht bedeckte Stellen, bzw. blanke Karosseriebleche in Hohlräumen müssen mit Strukturklebstoff überpinselt, bzw. überspachtelt werden.

Klebstoff in den Randbereichen auftragen.



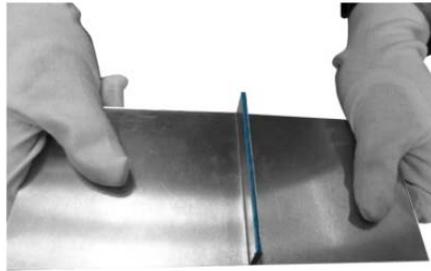
Klebstoffraupe im Randbereich
Bildquelle: Porsche AG

Zusätzliche Klebstoffraupen in den Randbereichen und der Mitte der Fügestelle auftragen. **Auftragshöhe: 3 mm**

Information

Tritt der Klebstoff beidseitig auf der gesamten Länge der Fügestelle aus, so ist der Klebstoffauftrag ausreichend. Kartusche mit 50 ml reicht für ca. 1,3 m Flanschlänge.

Bauteile fügen.

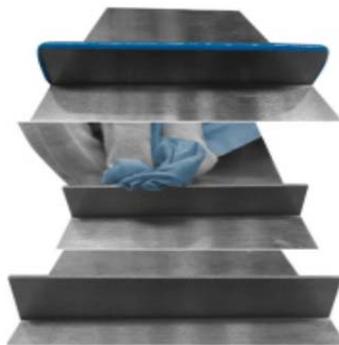


Bauteile fügen

Bildquelle: Porsche AG

- Teile zusammenfügen, fixieren und innerhalb der Verarbeitungszeit schweißen, nieten und verschrauben.
- Der Fügevorgang muss sofort nach dem Klebstoffauftrag erfolgen, um eine qualitativ hochwertige und sichere Verklebung zu gewährleisten.
- Andernfalls muss die Klebstoffraupe abgetragen und die Oberflächenvorbehandlung und der Klebstoffauftrag wiederholt werden.
- Die Schichtdicke (**Schichtdicke: 1 mm**) des Klebstoffs nach dem Fügen sollte nicht überschreiten, ggf. Klebstoff mit einer Spachtel auf der Klebefläche verstreichen.

Überschüssigen Klebstoff entfernen.



Überschüssigen Klebstoff entfernen

Bildquelle: Porsche AG

- Überschüssiges Material mit Papier oder Lappen grob entfernen.
- Sichtflächen mit einem in Aceton getränkten Lappen nachreinigen.
- Ausgehärtetes Material lässt sich nur noch mechanisch entfernen.

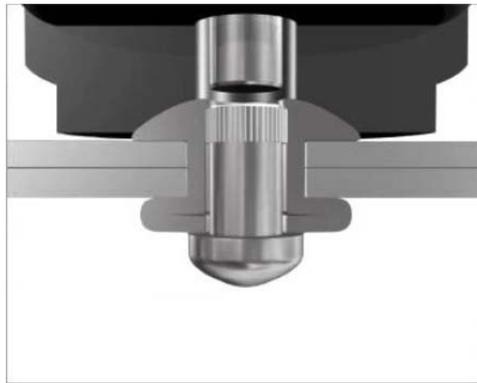
6.7 M4b - Informationsblatt Blindnieten setzen

Blindnieten setzen

Die ausgebohrten Stanznieten und Durchsetzfügestellen werden bei der Instandsetzung durch hochfeste Blindnieten ersetzt. Dabei werden im Gegensatz zur Serie alle Nietverbindungen zusätzlich geklebt.

1. Die vorhandenen Löcher auf das neue Ersatzteil übertragen und mit einem Bohrer $\varnothing 6,5$ mm vorbohren.
2. Karosserieteile anpassen und fixieren.
3. Mit einem Bohrer $\varnothing 6,6$ mm **Spiralbohrer Nr.201** durch beide Teile bohren.
4. Für den Einbau von Senknieten das äußere Karosserieteil mit einem passenden Senker an senken.
5. Alle Bohrungen entgraten.
6. Klebeflächen vorbereiten und Karosserieteile verkleben. → *5X00IN Verarbeitung von Karosserie-Strukturklebstoff*
7. Die hochfesten Blindnieten müssen mit einem hydraulischen Nietgerät gesetzt werden.

Compact Booster WE 1670 Niet-Ergänzungssatz WE 1703



Blindniete

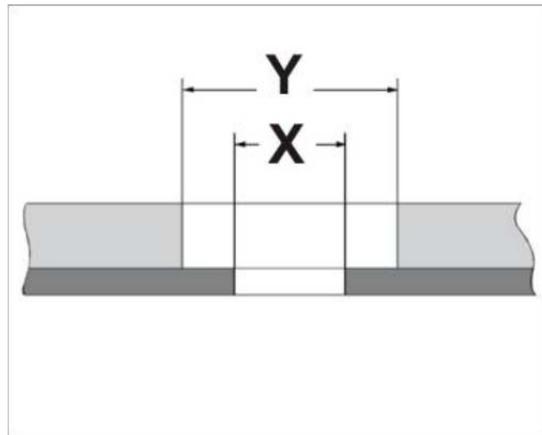
Bildquelle: Porsche AG

6.8 M4c - Informationsblatt Gewindefurchende Schrauben setzen

Flow-Drill-Schrauben

Gewindefurchende Schrauben setzen

1. Karosserieteile ausrichten und fixieren.
2. Karosserieteile mit einem kleinem Bohrer (-X- mm) durchbohren.



*Lochgeometrie
Bildquelle: Porsche AG*

3. Karosserieteile entnehmen.
4. Das äußere Bauteil aufbohren (-Y- mm).
5. Alle Bohrungen entgraten.
6. Klebeflächen vorbereiten und Karosserieteile verkleben. → *5X00IN21 Verarbeitung von Karosserie-Strukturklebstoff*
7. Karosserieteile ausrichten und fixieren.
8. Karosserieteile mit spezieller Schraube verschrauben.
 - a. Schraube ansetzen.



*Schraube ansetzen
Bildquelle: Porsche AG*

- b. Mit Bohr Schrauber Schraube mit hoher Drehzahl (> 1000 1/min) eindrehen.

Durch das Eindrehen mit hoher Drehzahl wird der zylindrische Auszug ausgeformt.



*Durchzug ausformen
Bildquelle: Porsche AG*

c. Metrisches Gewinde spanlos furchen.



*Gewinde furchen
Bildquelle: Porsche AG*

d. Durchschrauben mit niedriger Drehzahl (< 100 1/min).



*Durchschrauben
Bildquelle: Porsche AG*

Information

Wenn das Drehmoment beim Einschrauben nicht erreicht werden kann (Schraube dreht durch), muss die nächst größere Schraube verwendet werden.

- e. Anziehen der Schraube mit vorgegebenem Drehmoment.



Schraube

Bildquelle: Porsche AG

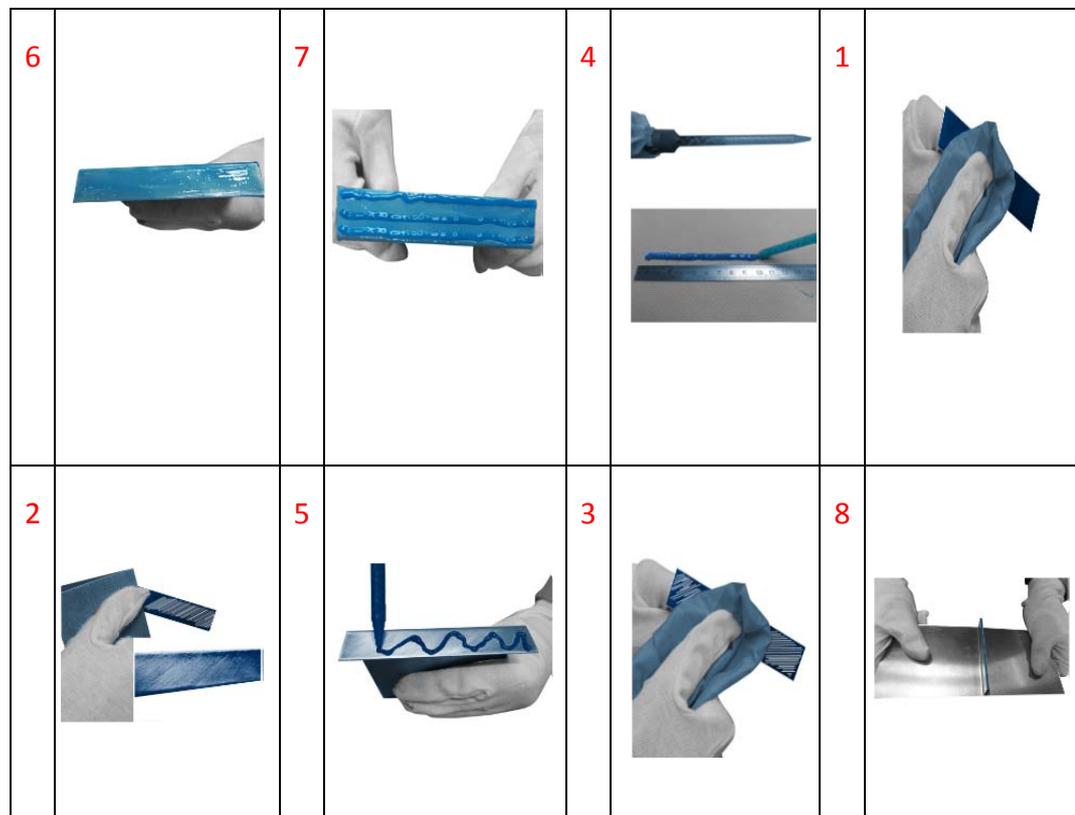
6.9 M4a - Arbeitsblatt Kleben

1. Zählen Sie die 6 Schritte, zum richtigen Kleben von Multimaterial am Querträger, auf.

- Säubern
- Entfetten
- Blankschleifen
- Entfetten
- Primern
- Fügevorgang

2. Nummerieren Sie die Bilder in der richtigen Reihenfolge.

(Quelle der Bilder *Bildquelle: Porsche AG*)



6.10 M4b - Arbeitsblatt Blindnieten setzen

1. Erklären Sie die 7 Schritte, die sie zum Setzen der Blindnieten beim fertigen des Querträgers, benötigen.

1. Die vorhandenen Löcher auf das neue Ersatzteil übertragen und mit einem Bohrer \varnothing 6,5 mm vorbohren.
2. Karosserieteile anpassen und fixieren.
3. Mit einem Bohrer \varnothing 6,6 mm Spiralbohrer Nr.201 durch beide Teile bohren.
4. Für den Einbau von Senknieten das äußere Karosserieteil mit einem passenden Senker an senken.
5. Alle Bohrungen entgraten.
6. Klebeflächen vorbereiten und Karosserieteile verkleben. → 5X00IN Verarbeitung von Karosserie-Strukturklebstoff
7. Die hochfesten Blindnieten müssen mit einem hydraulischen Nietgerät gesetzt werden.

2. Nennen Sie zwei weitere Nietverfahren.

- Vollniet
- Stanzniet

6.11 M4c - Arbeitsblatt Flow-Drill-Schraube

1. Nennen Sie 8 Schritte zum Einsatz der Flow-Drill- Schrauben beim fertigen des Querträgers.

1. Karosserieteile ausrichten und fixieren.
2. Karosserieteile mit einem kleinem Bohrer (-X- mm) durchbohren.
3. Karosserieteile entnehmen.
4. Das äußere Bauteil aufbohren (-Y- mm).
5. Alle Bohrungen entgraten.
6. Klebeflächen vorbereiten und Karosserieteile verkleben. → 5X00IN21 Verarbeitung von Karosserie-Strukturklebstoff
7. Karosserieteile ausrichten und fixieren.
8. Karosserieteile mit spezieller Schraube verschrauben.

2. Erklären Sie den entscheidenden Vorteil von Flow-Drill-Schrauben

Flow-Drill-Schrauben sind selbstschneidend und daher im Fertigungsprozess einfacher einzusetzen

6.12 M6 Mess- und Prüfprotokoll

Aufgabe: Bewerten Sie anhand eines Mess- und Prüfprotokolls Ihr Werkstück.

	JA 	Nein 
Stimmt die Bemaßung des ALU.- Abkantwinkels? (Biegever kürzung/ Verlängerung)		
Stimmt die Bemaßung des verzinkten Abkantwinkels? (Biegever kürzung/ Verlängerung)		
Stimmt die Positionierung des Karosseriebauteils am Heckträger?		
Stimmen die ausgewählten Materialien mit der Zeichnung überein?		
Wurde zur Fahrzeugidentifikation das richtige Fahrzeug ausgewählt?		
Wurden die zu klebenden Flächen fachgerecht zur Bearbeitung vorbereitet? (Kohäsion)		

6.13 M5 - Abschlussprotokoll

Auftrag:

Fertigen Sie zum Zweck der Dokumentation Ihrer Arbeit ein Abschlussprotokoll an.
Nutzen Sie dafür die Protokollvorlage.

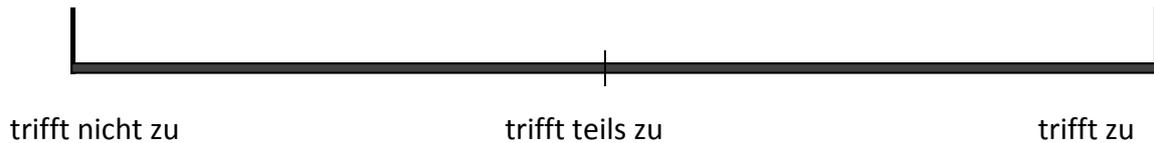
	Ja 	Nein 
Wurden die Fügearbeiten fachgerecht durchgeführt?		
Wurde das Werkstück maßhaltig gefertigt?		
Wurde der Querträger an dem Karosserieteil (20mm) richtig positioniert?		
Wurden die FDS Schraubverbindungen mit dem richtigen Drehmoment (6 Nm) angezogen?		
Wurden alle Kanten entgratet?		
Kann das Karosseriebauteil ohne Nacharbeit lackiert werden?		

6.14 M7 - Reflexionsbogen

Reflexion meines Lernerfolges:

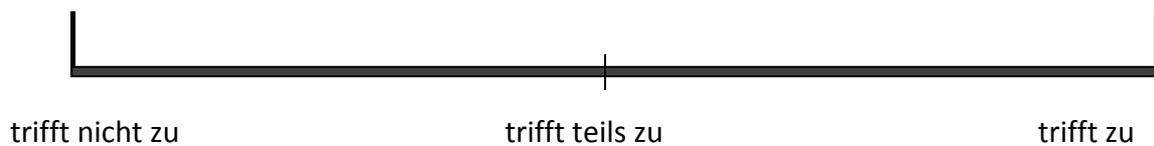
Der erstellte Arbeitsplan hilft mir ...

... bei der **Durchführung** der Abschnittsreparatur des Querträgers.



Der erstellte Arbeitsplan hilft mir ...

... die Abschnittsreparatur des Querträgers zu **erläutern**.



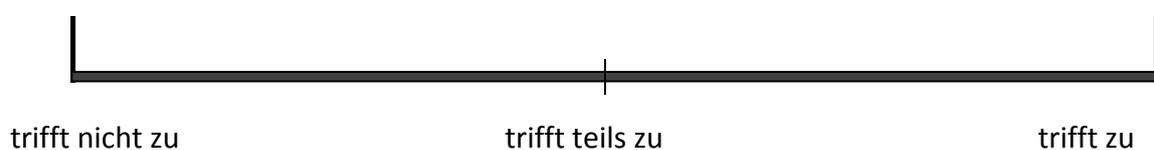
Das erstellte Arbeitsmaterial hilft mir ...

... die Fügeverfahren Kleben und Nieten in der Abschnittsreparatur zu **beschreiben**.



Das erstellte Werkstück hilft mir ...

... die Arbeitsschritte der Abschnittsreparatur des Querträgers **nachzuvollziehen**.



6.15 M8 - Material- und Werkzeugliste

Überprüfen Sie die bereitgestellten Materialien und Werkzeuge auf Vollständigkeit und korrekter Auswahl.

Material
- Querträger Porsche 911
- Karosserieklebeset
- Linsenkopfschraube (FDS)
- Reinigungsmittel (Aceton)

Werkzeug
- Bohrmaschine
- Spiralbohrer (7mm/ 3,5mm)
- Kartuschenpresse
- Spachtel
- Schraubzwinde (2 Stück)
- Schraubendreher (T25)
- Schutzdecken
- Drehmomentschlüssel (6 Nm)
- Drahtbürste

7 ANHANG

Online Begleitung der regionalen Multiplikation

Die Inhalte dieses Dokuments sind zusätzlich über die zentrale Lehrerfortbildung im Format eines Online-Lehrgangs aufbereitet, d. h.:

- die Inhalte sind multimedial verfügbar und können unter Berücksichtigung des Urheberrechts auch für den Unterricht in Schulen verwendet werden,
- zusätzliches Unterrichtsmaterial (Arbeitsblätter, Materiallisten, ...) steht editierbar zur Verfügung,
- der Online-Lehrgang bietet Ihnen die Gelegenheit der Vorbereitung auf die praxisorientierte regionale Präsenzveranstaltung.

Der Online-Lehrgang wird begleitend angeboten. Die Ausschreibung des Fortbildungsangebots finden Sie in FIBS und auf der Website der ALP Dillingen unter dem Menüpunkt „Lehrgänge“.



Einen Zugang (Anmeldename und Passwort) erhalten interessierte Lehrkräfte über die klassische Bewerbung in FIBS auf einen Lehrgang, der entweder über FIBS oder die ALP-Homepage gefunden wird. <https://fibs.schule.bayern.de>

Der Lehrgang trägt den Titel „**Fahrzeugtechnik 2017**“ und wird in den Fortbildungshalbjahren

- 92 (Februar 2017 bis August 2017)
- 93 (September 2017 bis Januar 2018)
- 94 (Februar 2018 bis August 2018)

unter diesem Titel erscheinen.

Im Sommer 2018 wird der Inhalt des Online-Lehrgangs um die Themen der Multiplikation 2018 erweitert und aktualisiert.

Der Zugang ist dauerhaft gültig. Nur im Falle einer Inaktivität von einem halben Jahr, wird der Zugang deaktiviert.

Alle Unterrichtsmaterialien wurden von den regionalen Multiplikatoren der Fahrzeugtechnik erarbeitet. Konstruktive Anregungen werden gerne angenommen.

Koordinierte Lehrerweiterbildung

Ziel der schulinternen, regionalen und zentralen Lehrerfortbildung ist es, die fachliche, fachdidaktische und methodische Kompetenz von 350 Lehrkräften an 70 Standorten für Fahrzeugtechnik in Bayern auf dem aktuellen Stand zu halten. Für die fachlichen Fortbildungen aus Erster Hand gibt es seit 1986 das Projekt „Koordinierte Lehrerweiterbildung bei deutschen Automobilherstellern, deutschen Automobilimporteuren und Zulieferern“ (KMK-Vereinbarung). Um der hohen Innovationsgeschwindigkeit in der Automobilentwicklung auch im Kundendienst in der Werkstatt Rechnung tragen zu können, benötigen Hersteller, Werksniederlassungen, Vertrags- und freie Werkstätten gut geschultes Personal. Dies erfordert einen hohen Aufwand in der Ausbildung und in der Nachqualifikation von Fachkräften. Für die Schule bedeutet dies einen zeitgemäßen Unterricht an aktuellen Fahrzeugen und Bauteilen. Die Beruflichen Schulen halten mit der Zusammenarbeit von Regierung, ALP und ihrem Sachaufwandsträgern ihre Lehrkräfte und ihre Ausstattung auf dem neuesten (technischen) Stand.

Organisation und Ablauf des bayerischen Multiplikatorenprojekts

- | | |
|----------|--|
| Phase 1: | Angebot sichten, Auswählen und Buchen |
| Phase 2: | Fortbildung in einer Kundendienstschulung oder einer Institution |
| Phase 3: | Aufbereitung und Redaktion in der Akademie Dillingen |
| Phase 4: | Multiplikation |
| Phase 5: | Evaluation, Rückmeldung der Lehrkräfte, Konsequenzen |
| Phase 6: | Umsetzung im Unterricht |

Impressum

- Titel:** Karosseriebau
Multimaterial-Querträger ersetzen
Lernfeldorientierter Unterricht
- Mitarbeiter:** Teilnehmer der Redaktionen 92/220R und 92/288R
Fahrzeugtechnik 2017
an der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen
- Titelbild:** Reparaturbeispiel: 911 (991) Querträger ersetzen
Bildquelle:
Präsentation zur koordinierten Berufsschullehrerweiterbildung
Porsche AG
- Redaktionsleitung:** Michael Lotter, ALP Dillingen
m.lotter@alp.dilligen.de
- Unterstützer:** Peter Hassold, FM der Regierung von Niederbayern
- Herausgeber:** Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
Kardinal-von Waldburg-Str. 6-7
89407 Dillingen/Do.
- Druck:** Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
- Bezugsadresse:** Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung
- Hinweis:** Das Bildmaterial wurde, falls nicht anders gekennzeichnet, mit freundlicher Genehmigung der Rechteinhaber des Urheberrechts zur Verwendung für den Unterricht an Schulen zur Verfügung gestellt.

Bild- und Textnachweis

Abbildungen und ggf. auch Texte entstammen den nachstehenden Quellen:

- Porsche AG

Die bayerischen Lehrkräfte sagen herzlichen Dank!

Hinweis für die Nutzung der aussagekräftigen Grafiken.

Aus Kostengründen wurde der Druck in schwarz/weiß ausgeführt. Farbige Grafiken/Bilder sind über den entsprechenden Online-Lehrgang „Fahrzeugtechnik 2017“ oder dem entsprechenden digitalen Dokumenten verfügbar.

Das Bildmaterial wurde, falls nicht anders gekennzeichnet, mit freundlicher Genehmigung der Rechteinhaber des Urheberrechts zur Verwendung für den Unterricht an Schulen zur Verfügung gestellt.