

▶ **Arbeitsblätter (mit Lösung)**  
**„Einen Schweller ersetzen“**  
zu Lernsituation 5.2

Zusatzmaterial, ergänzt Kapitel 3

zu:

**AUSBILDUNG GESTALTEN**

**Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in**

Hrsg.: BIBB. Bonn 2023



## Reparaturbleche für einen Türschweller herstellen

Lernfeld 5, LS 5.2  
Version 1

| Analyse | Name | Datum |
|---------|------|-------|
|---------|------|-------|

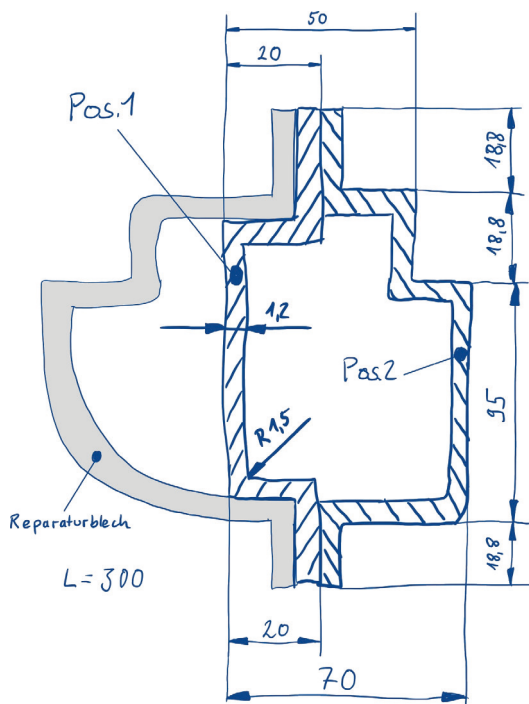
**Situation:** Ein Fahrzeug (Golf II) weist eine Durchrostung am Schweller unterhalb der Fahrertüre (linke Seite) auf. Es handelt sich um ein historisches Fahrzeug, welches mit einem sogenannten H-Kennzeichen betrieben wird.

Der Außenschweller muss ersetzt werden. Dafür steht ein Reparaturblech bereit. Beim Heraustrennen des Außenschwellers stellt sich heraus, dass auch der Innenschweller sowie eine Verstärkung auf einer Länge von 300 mm durchgerostet sind. Diese Bleche müssen handwerklich hergestellt und ersetzt werden.



Überlegen Sie, welche Kenntnisse Sie zur Bearbeitung dieses Arbeitsauftrags benötigen und bearbeiten Sie die Selbsteinschätzung in Anlage 1 (X für vorher ankreuzen).

Analysieren Sie vorliegende Handskizze und prüfen Sie ob alle Angaben zur Anfertigung der Reparaturbleche Pos. 1 und Pos. 2 vorhanden sind.



1 Geben Sie an, ob alle notwendigen Angaben in der Skizze vorhanden sind.

**Alle Maße sind vorhanden.**

**Toleranzangaben und das**

**zu verwendende Blech**

**sind noch unbestimmt.**

2 Die Höhe des Schwellers ist mit Kettenmaßen versehen. Erklären Sie, warum diese Art der Bemessung zu vermeiden ist.

**Bei Kettenmaßen werden die**

**Einzeltoleranzen addiert. Dadurch**

**ergibt sich rechnerisch eine größere**

**Toleranz als bei dem Gesamtmaß.**

3 Ermitteln Sie einen passenden Blechwerkstoff und begründen Sie Ihre Auswahl.

**Gewählt DC01. Das kaltgewalzte Stahlblech ist gut schweißbar und es lässt sich gut umformen (Kanten), da die Bruchdehnung 28 % beträgt.**

4 Wählen Sie den Mindestbiegeradius für Ihren gewählten Blechwerkstoff aus und vergleichen Sie Ihre Wahl mit der Angabe in der Skizze.

**Der Mindestbiegeradius nach der Faustformel ist bis 1,2 mm etwa die Blechdicke plus einen kleinen Zuschlag. Hier wurde 1,5 mm gewählt, das sind 0,3 mm mehr als die Blechdicke und damit ist der Biegeradius gut gewählt.**



## Reparaturbleche für einen Türschweller herstellen

Lernfeld 5, LS 5.2

Version 1

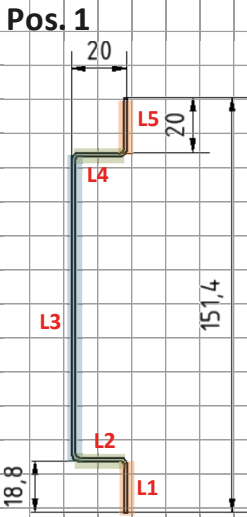
|                           |      |       |
|---------------------------|------|-------|
| <b>Analyse der Skizze</b> | Name | Datum |
|---------------------------|------|-------|

- 5 Ermitteln Sie die Toleranzklasse nach den Allgemeintoleranzen und geben Sie die normgerechte Bezeichnung der Toleranzen an.

**Allgemeintoleranz ISO 2768 g ist ausreichend, da das Blech beim Einsetzen an die Karosserie angepasst werden muss.**

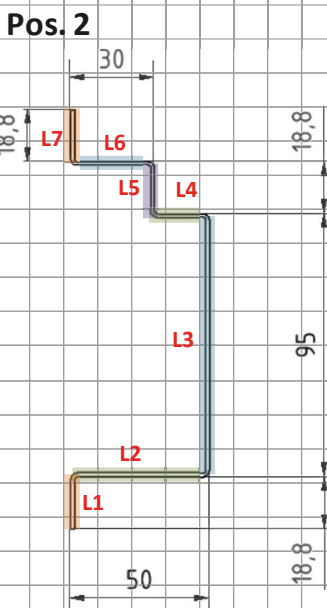
- 6 Berechnen Sie die gestreckten Längen von Pos 1 und Pos. 2. Die Blechdicke beträgt 1,2 mm.

**Pos. 1**



|  |                 |
|--|-----------------|
| <b><math>L_{ges} = L1 + L2 + L3 + L4 + L5</math> (Kantmaße sind Innenmaße)</b>                         |                 |
| <b>L1 =</b>  | <b>18,8 mm</b>  |
| <b><math>L2 = (20 - 2 \cdot 1,2) \text{ mm} =</math></b>   | <b>17,6 mm</b>  |
| <b><math>L3 = 151,4 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - 18,8 \text{ mm} - 2 \cdot 1,2 \text{ mm} =</math></b> | <b>110,2 mm</b> |
| <b>L4 = L2 =</b>   | <b>17,6 mm</b>  |
| <b>L5 =</b>  | <b>20,0 mm</b>  |
| <b>L ges =</b>   | <b>184,2 mm</b> |

**Pos. 2**



|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>L1 =</b>   | <b>18,8 mm</b>  |
| <b><math>L2 = 50 \text{ mm} - 2 \cdot 1,2 \text{ mm}</math></b>         | <b>47,6 mm</b>  |
| <b><math>L3 = 95 \text{ mm} - 2 \cdot 1,2 \text{ mm}</math></b>         | <b>92,6 mm</b>  |
| <b><math>L4 = 50 \text{ mm} - 30 \text{ mm} - 1,2 \text{ mm}</math></b> | <b>18,8 mm</b>  |
| <b><math>L5 = 18,8 \text{ mm} - 1,2 \text{ mm}</math></b>               | <b>17,6 mm</b>  |
| <b><math>L6 = 30 \text{ mm} - 2 \cdot 1,2 \text{ mm}</math></b>         | <b>27,6 mm</b>  |
| <b>L7 =</b>   | <b>18,8 mm</b>  |
| <b>L ges =</b>  | <b>241,8 mm</b> |

- 7 Geben Sie die Normbezeichnung der beiden Halbzeuge zu Pos. 1 und Pos. 2 an.

**Pos. 1: Blech EN 10130 1,2 x 184,2 x 300 DC01 Am**

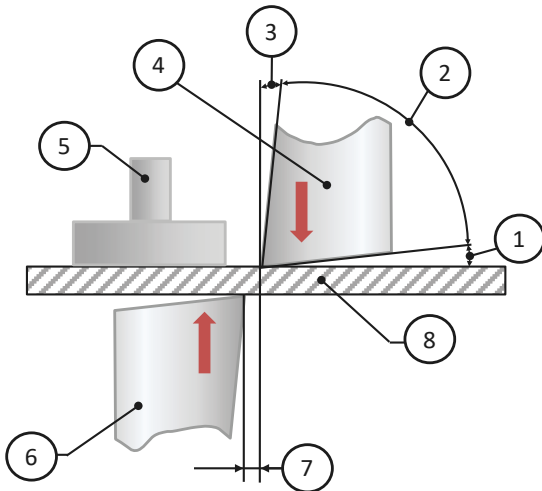
**Pos. 2: Blech EN 10130 1,2 x 241,8 x 300 DC01 Am**



## Reparaturbleche für einen Türschweller herstellen

|                               |      |       |
|-------------------------------|------|-------|
| <b>Planung Trennverfahren</b> | Name | Datum |
|-------------------------------|------|-------|

- 8 Die Halbzeuge der Bleche werden an der Schlagschere abgeschnitten. Ergänzen Sie in der Darstellung die relevanten Größen an der Scherschneide.

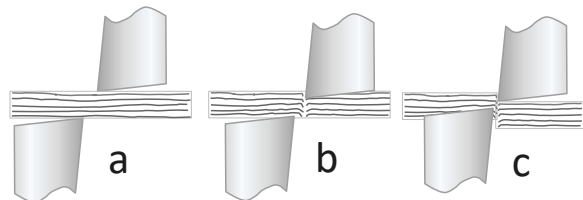


- ① **Freiwinkel ( $\gamma$ , ca. 2° bis 3°)**
- ② **Keilwinkel, ( $\beta$  ca. 80° bis 85°)**
- ③ **Schnittwinkel ( $\alpha$  ca. 2° bis 5°)**
- ④ **Obermesser**
- ⑤ **Niederhalter**
- ⑥ **Untermesser**
- ⑦ **Schneidspalt (ca. 5% der Blechdicke)**
- ⑧ **Blech**

Worthelfer:

Blech, Untermesser, Schneidspalt (ca. 5% der Blechdicke), Keilwinkel, ( $\beta$  ca. 80° bis 85°), Niederhalter, Schnittwinkel ( $\alpha$  ca. 2° bis 5°), Obermesser, Freiwinkel ( $\gamma$ , ca. 2° bis 3°)

- 9 Beschreiben Sie anhand der Skizze den Schervorgang



**a) Stauchen, einkerben: Der Werkstoff wird an der Ober- und Unterseite eingedrückt**

**b) Scheren: Die Schneiden dringen in den Werkstoff ein und ein Teil des Werkstoffes wird geschnitten. Es entstehen Risse in der Scherzone.**

**c) Brechen: Die Risse führen zum Trennen des Werkstoffes. Er bricht auseinander.**

- 10 Berechnen Sie die notwendige Scherkraft, um das Blech mit der Blechdicke  $s = 1,2 \text{ mm}$  und der Länge von 250 mm abzuscheren.

Geg.:  $s = 1,2 \text{ mm}$ ,  $l = 250 \text{ mm}$ , DC01:  $R_m(\text{max}) = 410 \text{ N/mm}^2$

Ges.  $F_c$

$$\tau_B = R_m \cdot 0,8 = 410 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,8 = 328 \text{ N/mm}^2$$

$$F_c = \tau_B \cdot A_s = 328 \text{ N/mm}^2 \cdot 250 \text{ mm} \cdot 1,2 \text{ mm} = 98400 \text{ N} = 98,4 \text{ kN}$$



## Reparaturbleche für einen Türschweller herstellen

Lernfeld 5, LS 5.2  
Version 1

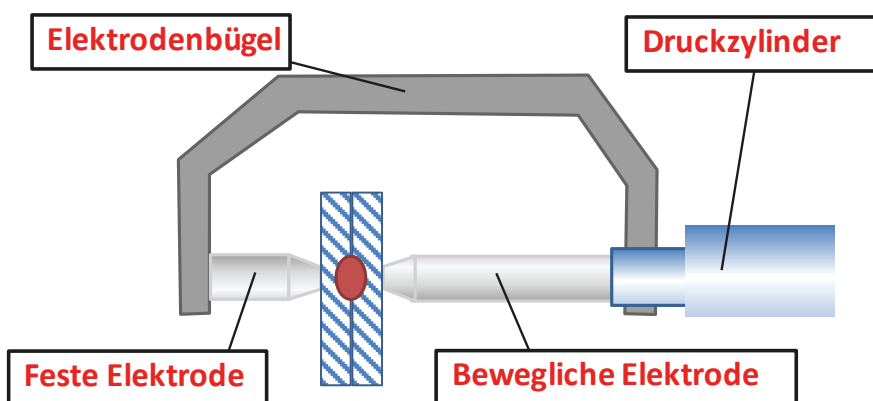
|  |      |       |
|--|------|-------|
| <b>Planung Kantreihenfolge und Fügen</b> | Name | Datum |
|--|------|-------|

- 11 Legen Sie die Kantreihenfolge für Pos. 1 und Pos. 2 fest. Nutzen Sie zur Beschreibung die Längenbezeichnungen aus der Berechnung der Gesamtlänge.

**Pos. 1: L2 -L4 - L1 - L5 kanten**

**Pos. 2: L4 – L5 – L6 – L7 – L2 – L1 kanten**

- 12 Punktschweißverfahren: Die ursprünglichen Schwellerbleche wurden mit Widerstandspunktschweißen gefügt. Erklären Sie das Prinzip des Widerstandspunktschweißens. Ergänzen Sie die Skizze.



**Die zu verbindenden Bleche werden von zwei Elektroden, meist aus Kupfer mit einer einstellbaren Presskraft zusammengepresst. Anschließend fließt ein starker Strom über die Elektroden in die Bleche. Am Berührungspunkt der Bleche kommt es durch den Übergangswiderstand zu einer starken Erwärmung. Der Blechwerkstoff wird weich und flüssig: er verschweißt.**

- 13 Die Einstellungen am Schweißgerät werden vorgenommen. Nennen Sie die notwendigen Schweißparameter und geben Sie die Werte für die Bleche an.

**Verschweißung von 2 Blechen: Schweißstrom: 7 500 A**

**Elektrodenkraft: 1,75 kN (ca. 175 kg)**

**Schweißzeit: 13/50 s ca. 0,26 s**

**Schweißlinse d = 5 mm**

Herstellerhinweise: Richtwerte zum Widerstandspunktschweißen

| Blechedicke (mm) | Elektrodenkraft (kN) | Schweißstrom (kA) | Schweißzeit (1/50 s) | d Schweißlinse (mm) |
|------------------|----------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| 0,50             | 1,00                 | 5,00              | 5,00                 | 3,50                |
| 0,8              | 1,2                  | 6,00              | 8,00                 | 4,50                |
| 1,0              | 1,5                  | 7,00              | 10,00                | 5,00                |
| 1,2              | 1,75                 | 7,50              | 13,00                | 5,50                |
| 1,5              | 2,00                 | 8,00              | 15,00                | 6,00                |
| 2,0              | 2,25                 | 9,00              | 20,00                | 7,00                |
| 2,5              | 2,50                 | 10,00             | 28,00                | 8,00                |
| 3,0              | 3,00                 | 11,00             | 35,00                | 8,50                |

Vor dem Punktschweißen empfiehlt sich eine Probenschweißung mit Ausknöpfprobe, um festzustellen, dass die korrekten Parameter gewählt werden. Bei den Angaben in der Tabelle gilt immer das dickste Blech, wenn Bleche in unterschiedlicher Dicke verschweißt werden sollen. Mit diesen Richtwerten lassen sich Schweißpunkte mittlerer Güte erzeugen. Die Qualität der Schweißpunkte steigt mit kürzerer Schweißzeit, höherem Strom und größerer Kraft.

- 14 Nutzen Sie zur Reflexion die Selbsteinschätzung und ergänzen Sie die ich-Kann-Liste mit einem O für „nachher“



**Durchführen eines Urlaubschecks an Kundenfahrzeugen**

Lernfeld 5, LS 5.2  
Version 1

|  |      |       |
|--|------|-------|
| <b>Ich-kann-Liste (Selbsteinschätzung)</b> | Name | Datum |
|--|------|-------|

**LS 5.2: An einem Fahrzeug (VW Golf II) muss ein Teilstück des linken Schwellers, das durch starke Korrosion beschädigt wurde, ersetzt werden. Dazu müssen zwei Kantteile hergestellt, die Halbzeuge zugeschnitten und in das Fahrzeug eingeschweißt werden.**

| Ich kann ...   | X vorher |                 | O nachher |               |
|--|----------|-----------------|-----------|---------------|
|  | sicher   | Ziemlich sicher | unsicher  | Sehr unsicher |
| 1. Ich kann eine technische Zeichnung als Handskizze lesen.  |          |                 |           |               |
| 2. Ich kann für Bemaßungen Toleranzen bestimmen.   |          |                 |           |               |
| 3. Ich kann für Kantteile die gestreckte Länge berechnen.  |          |                 |           |               |
| 4. Ich kann die Anriss-Maße für Kantteile bestimmen.   |          |                 |           |               |
| 5. Ich kann Blechwerkstoffe unterscheiden.   |          |                 |           |               |
| 6. Ich kann Blechwerkstoffe für die Herstellung von Karosserieteilen auswählen.  |          |                 |           |               |
| 7. Ich kann die Normbezeichnung von Blechwerkstoffen entschlüsseln.  |          |                 |           |               |
| 8. Ich kann den Schervorgang von Blechen von Blechen erklären.   |          |                 |           |               |
| 9. Ich kann die Scherkraft zum Abscheren von Blechen berechnen.  |          |                 |           |               |
| 10. Ich kann die Kantreihenfolge für Bleche mit bis zu 6 geraden Kanten festlegen.                                     |          |                 |           |               |
| 11. Ich kann das Widerstandspunktschweißen erklären.   |          |                 |           |               |
| 12. Ich kann die Einstellwerte zum Widerstandspunktschweißen festlegen.  |          |                 |           |               |
| 13. Ich kann mit einem Partner gut zusammenarbeiten, weiß seine Stärken zu nutzen und seine Schwächen zu unterstützen. |          |                 |           |               |
| 14. Ich kann   |          |                 |           |               |
| 15. Ich kann   |          |                 |           |               |
| 16.  |          |                 |           |               |
| 17.  |          |                 |           |               |
| 18.  |          |                 |           |               |
| 19.  |          |                 |           |               |
| 20.  |          |                 |           |               |

In der nächsten Stunde übe ich:

---



---



---



---



---