

▶ **Arbeitsblätter (blanko)**
„Längsträger instandsetzen“
zu Lernsituation 9 KF

Zusatzmaterial, ergänzt Kapitel 3

zu:

AUSBILDUNG GESTALTEN

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in

Hrsg.: BIBB. Bonn 2023

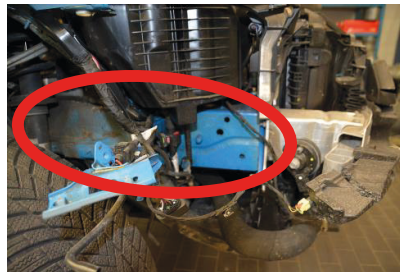


Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1
Version 1

Analyse Kostenvoranschlag	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
----------------------------------	-------------	--------------

Situation: An einem Unfallfahrzeug (z.B. Audi A5) mit Frontschaden wurde der Längsträger leicht beschädigt. Ein Auszug des Kostenvoranschlags zum Schaden liegt vor. Die Demontage aller Anbauteile ist bereits abgeschlossen und der Längsträger liegt frei.



Da die Beschädigung des Längsträgers nur minimal erscheint, schlägt die Kundschaft vor, den Längsträger zu richten, statt wie zuerst kalkuliert, komplett auszutauschen. Die Kundschaft soll fachgerecht beraten werden und der Reparaturweg muss entsprechend festgelegt werden.

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

- Analysieren Sie den Auszug des Kostenvoranschlags. Erstellen Sie eine MindMap über die nötigen Kenntnisse zur Instandsetzung des Schadens.

AUSZUG K O S T E N V O R A N S C H L A G NR 2023-22-01				22.05.2023	
ARBEITSLOHN ZEITBASIS 10 AW=1 STD					
PREIS/KL 1 =249.00 EUR/STD, PREIS/KL 2 =249.00 EUR/STD, PREIS/KL 3 =249.00 EUR/STD					
ARB.POS.NR/	INSTANDSETZUNGS-/EINZEL-/	VERBUNDARBEITEN	KL	AW	ARB.-
LEIT-NR					PREIS
01 50 00 ZAX	GFS/GEFUEHRTE FUNKTION		2	3	74.70
	(FEHLERSPEICHER AUSLESEN UND LOESCHEN NACH REPARATUR)				
50 79 53 02	LAENGSTRAEGER V R TEILST TEILE DEMONT		3	20	498.00
	(VORDERTEIL) UMFASST: ABDECKUNG, STOSSFAENGER, SCHLOSSTRAEGER, RADHAUSSCHALE, RAEDER V UND SCHALLSCHUTZWANNE AUSBAUEN				
50 79 55 02	LAENGSTRAEGER VORDERTEIL R ERSETZEN		3	21	522.90
50 79 59 02)	LAENGSTRAEGER V R TEILST TEILE MONTIEREN		3	27	672.30
94 15 16 50	SCHEINWERFER EINSTELLEN		3	1	24.90
51 01 75 01)	KAROSSERIETEIL HOHLRAUM KONSERVIEREN		3	2	49.80
51 01 75 50	LAENGSTRAEGER/RADHAUS V R		3	1	24.90
	HOHLRAUM KONSERVIEREN (VERBUNDARBEIT)				
LACKIERUNG (LACKIERZEIT SYSTEM AUDI)					
ARB.POS.NR/	ARBEITSGANG	2-SCHICHT-UNI		AW	ARB.-
LEIT-NR					PREIS
L 1208	LAENGSTRAEGER V R	OBERFLAECHENLACK S2		4	99.60
51 01 71 23	VORBEREITUNGSARBEIT ZUR LACKIERUNG			16	398.40
	STUFE S2 METALL, KUNSTSTOFFE NEUTEIL S1, KUNSTSTOFFE S2 (TEIL/E EINGEBAUT)				
ERSATZTEILE PREISSTAND : 01.01.2023 / 01					
LEIT-NR	BEZEICHNUNG	TEILE-NR			PREIS
1208	LAENGSTRAEGER V R	8W0 803 104 A			233.00
ZUSAMMENFASSUNG EUR EUR					
A R B E I T S L O H N ZEITBASIS 10 AW = 1 STD					
GESAMT KL 2 3 AW X 249.00 EUR/STD 74.70					
GESAMT KL 3 69 AW X 249.00 EUR/STD 1 718.10					
GESAMTSUMME ARBEITSLOHN 1 792.80					
NEBENKOSTEN					
HOHLRAUMKONSERV.					
LOHN KL 3 3 AW X 249.00 EUR/STD 74.70					
GESAMTSUMME NEBENKOSTEN 74.70					
LACKIERUNG ZEITBASIS 10 AW = 1 STD					
GESAMT 20 AW X 249.00 EUR/STD 498.00					
GESAMTSUMME LACKIERUNG INKL MATERIAL 498.00					
ERSATZTEILE 233.00					
KLEINERSATZTEILE (2.0%) 4.66					
GESAMTSUMME ERSATZTEILE 237.66					
REPARATURKOSTEN OHNE MWST..... 2 603.16					
MWST 19.00 % 494.60					
REPARATURKOSTEN MIT MWST..... 3 097.76					



Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1

Version 1

Karosseriebauweisen	Name	Datum
---------------------	------	-------

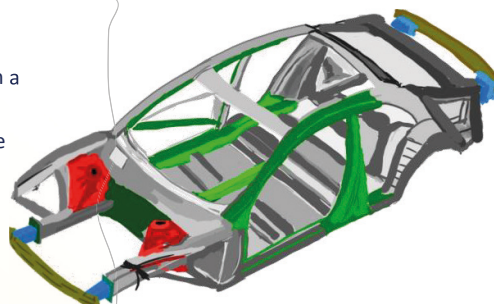
3 Informieren Sie sich über die Karosserie des Audi A5.

The Audi A5 Coupé: Lightness and Safety

The self-supporting safety body of the Audi A5 Coupé is made from a combination of different materials.

- The longitudinal members are made of cold-formed steel. The strength of the beams increases from front to rear.
- The cross member is made of sheet aluminum. It distributes the forces to the other side during an offset crash.
- Hot-formed steel is used for the A and B pillars and the roof rails. However, the high-strength steel is heat-sensitive.
- The tunnel is made of reinforced steel, some of which is hot- and cold-formed, to ensure high stability.
- The impact absorbers are made of aluminum profiles that guarantee optimum energy absorption in the event of a light crash.
- The dome beams are made of casted aluminum to ensure adequate stability.
- The planking consists of a mixture of steel and aluminum sheets to achieve a good combination of stability and lightness.

Overall, various materials are used in the production of the Audi A5 Coupé body to achieve an optimum combination of stability, lightness, and robustness.



3.1 Beschreiben Sie, um welche Art der Karosseriebauweise es sich handelt.

3.2 Markieren Sie in der Abbildung die Bereiche der Sicherheitsfahrergastzelle und der Knautschzonen farbig.

3.3 Erklären Sie die Aufgabe der vorderen Knautschzone eines Fahrzeugs mit Sicherheitskarosserie.

4 Beschreiben Sie, wie die Energieaufnahme in der vorderen Knautschzone durch Querträger, Pralldämpfer und Längsträger erfolgt.

4.1 Ergänzen Sie in der Abbildung die Lastpfade der Kräfteverteilung bei einem Aufprall.




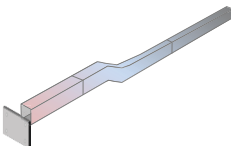

Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1

Version 1

Knautschzone vorn, Kalkulation	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
---------------------------------------	-------------	--------------

4.2 Vervollständigen Sie die Beschreibungen der Bauteile in der Tabelle.

Bauteil	Bauart, Eigenschaften	Reparatur bei Beschädigungen
Pralldämpfer 		
	Audi A5:	Audi A5:
Längsträger 		
	Audi A5:	Audi A5:
Querträger 		
	Audi A5:	Audi A5:

- Die Kundschaft möchte eine Aussage zu den Kosten, wenn der nur leicht beschädigte Längsträger gerichtet wird. Ein Kollege bestätigt auf Nachfrage, dass er schon öfter leicht beschädigte Längsträger gerichtet hat.
 - Erstellen Sie mit dem **Formular in der Anlage 2** eine vereinfachte Kostenaufstellung für das Richten.
 - Schätzen Sie Ihre Arbeitszeit und nutzen Sie die Arbeitskosten wie im Kostenvoranschlag angegeben.
 - Denken Sie auch an den Oberflächenschutz nach dem Richten.
 - Vergleichen Sie Ihre Kalkulation mit dem Auszug aus dem Kostenvoranschlag.
- Stellen Sie in der Gruppe Ihre Ergebnisse vor und geben Sie Vor- und Nachteile zum Richten des Längsträgers an. Denken Sie auch an das eventuelle Verhalten eines gerichteten Trägers bei einem Zweitcrash. Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse.

Notizen:



Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

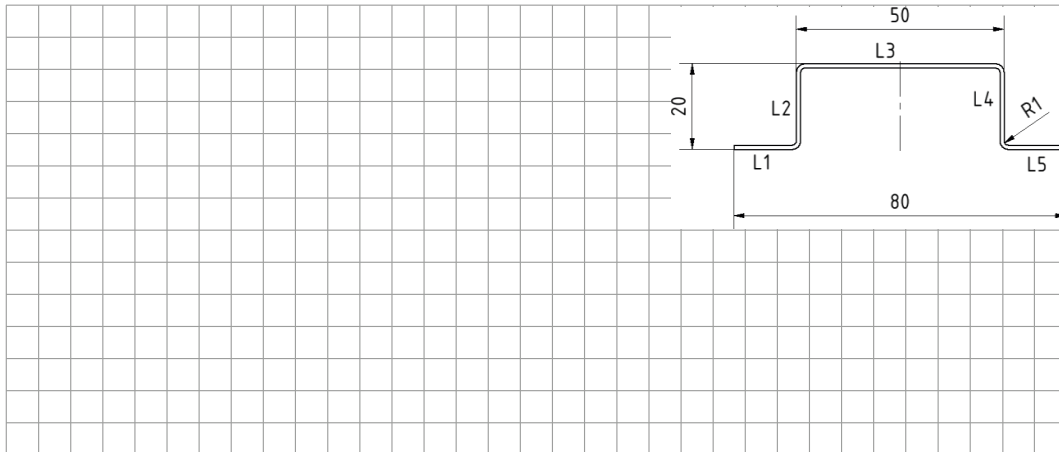
Lernfeld 9, LS 9.1

Version 1

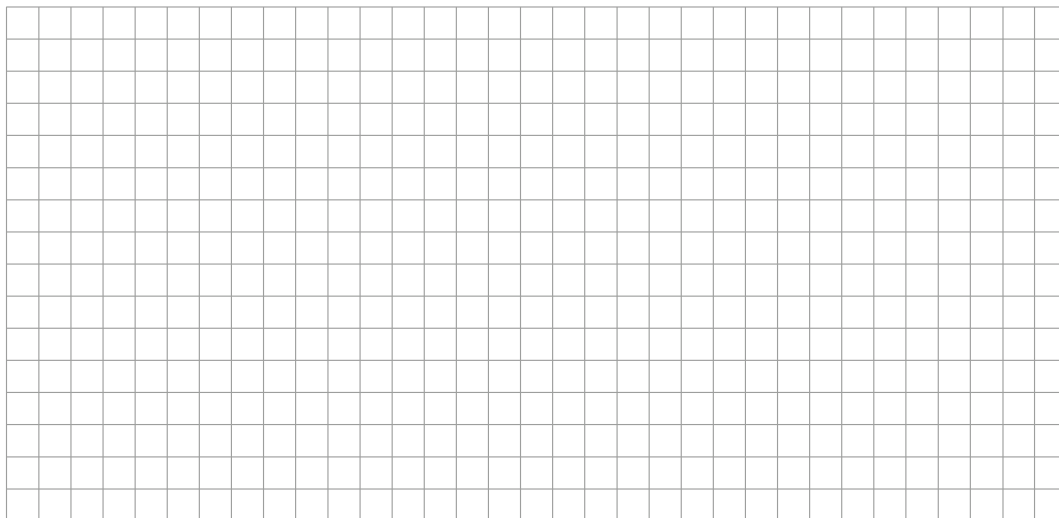
Versuch: Längsträger herstellen	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
--	-------------	--------------

- 7 Laut Herstellervorgabe zur Reparatur muss der leicht beschädigte Träger ausgetauscht werden. Um zu prüfen, ob der Träger dennoch durch Richten instandgesetzt werden kann, führen Sie in der Werkstatt Versuche mit selbst gebauten Trägern durch. Sie fertigen den Träger wie in der Zeichnung „Längsträger Teilstück“ in der **Anlage 3** gegeben.

- 7.1 Berechnen Sie den Zuschnitt des Teilstücks eines Längsträgers (Zeichnung in der Anlage 3 - Teilstück 40 x 50 x 200).



- 7.2 Skizzieren Sie die Abwicklung mit den Anreißmaßen.



- 7.3 Fertigen Sie das in der Zeichnung 1 (siehe Anlage) abgebildete Teil.





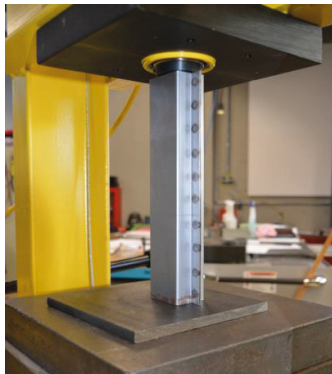
Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1

Version 1

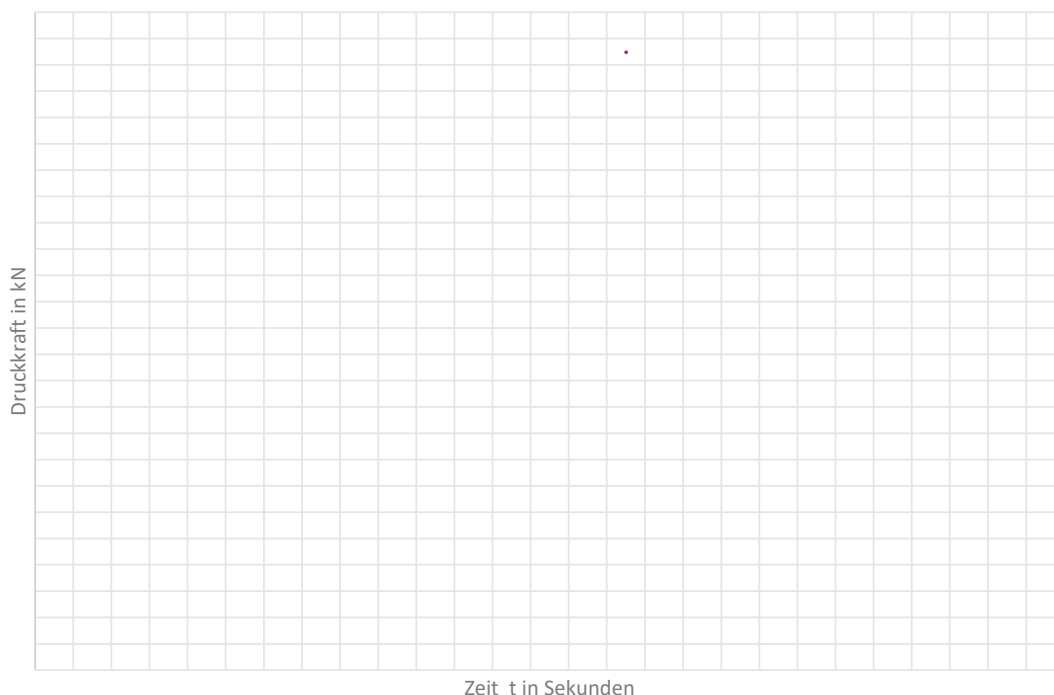
Versuchsdurchführung Längsträger verformen	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
---	-------------	--------------

- 8 Führen Sie den ersten Versuch durch: Verformen Sie das Bauteil schrittweise leicht, so dass die Verformung entsteht, wie auf der Abbildung zu sehen ist (Beultiefe max. 3 mm).
Lesen Sie bei jedem Schritt die **Verformungskraft in kN** und die Zeit der Krafteinwirkung in Sekunden ab.
Tragen Sie die Versuchsergebnisse in das Diagramm unten ein.



Versuchsergebnisse Längsträger (ergänzen Sie die Achsen und tragen Sie die Zahlenwerte ein)

Crashversuch Längsträger





Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1
Version 1

Versuchsdurchführung Längsträger richten / Zweitcrash	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
--	-------------	--------------

- 9 Nach der Versuchsdurchführung markieren Sie mit einem Stift die Verformungsbereiche und vermessen die Beultiefe. Anschließend richten Sie den Längsträger handwerklich in der Werkstatt, so dass die Verformungen nicht mehr zu sehen sind. Tragen Sie kein Material ab, die Oberfläche und die Blechdicke müssen erhalten bleiben.
- 10 Führen Sie den Versuch mit dem gerichteten Träger ein zweites Mal durch und notieren Sie mit einer anderen Farbe die Ergebnisse in dem Diagramm.
- 10.1 Untersuchen Sie den Längsträger nach dem Zweitcrash. Beschreiben Sie, wo sich die Verformung im Vergleich zum Erstcrash befindet.

- 10.2 Vergleichen Sie die Ergebnisse aus dem Erstcrash mit dem Zweitcrash und beschreiben Sie das Versuchsergebnis aus dem Diagramm Versuchsergebnisse Längsträger.

- 10.3 Lesen Sie den Text und interpretieren Sie die Versuchsergebnisse mit den Erkenntnissen aus dem Text.

Kaltverfestigung

Beim Verformen von Stahlblech kommt es zu einer Kaltverfestigung, weil die Kristallstruktur des Metalls durch die Dehnung verändert wird. Dies führt zu einer Erhöhung der Festigkeit und Härte des Stahls.

Die Kaltverfestigung tritt auf, wenn das Material bei niedrigen Temperaturen, normalerweise unter der Rekristallisations-Temperatur, verformt wird. Daher kommt es zur Bildung von Verfestigungsstrukturen, die zu einer Erhöhung der Festigkeit und Härte des Materials führen.

Ein Beispiel für eine Kaltverformung ist auch das Kaltwalzen von Stahlblech, bei dem das Material durch mehrere Walzstufen bei niedrigen Temperaturen verformt wird, um die gewünschte Dicke und Form zu erreichen.

Die genaue Erhöhung der Festigkeit und Härte hängt von der Art der Kaltverformung und dem verwendeten Material ab. Im Allgemeinen kann die Zugfestigkeit um bis zu 20-30% erhöht, die Bruchdehnung jedoch reduziert um 10-20% werden. Die Härte des Stahlblechs kann um bis zu 50% erhöht werden, je nachdem wie tief die Verfestigungsstrukturen in das Material eindringen.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Kaltverfestigung nicht nur die Festigkeit erhöht, sondern auch die Duktilität (= plastische Verformbarkeit) und Formbarkeit des Materials beeinträchtigen kann. Daher muss das Verhältnis von Festigkeit zu Duktilität bei der Wahl der Kaltverformungstechnik und der Werkstoffauswahl berücksichtigt werden.



Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1
Version 1

Crash-Sensorik	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
-----------------------	-------------	--------------

10.4 Erklären Sie die Funktion eines Crash-Sensors zur Auslösung von Airbag und Gurtstraffer mit Hilfe Ihrer Fachbücher.

10.5 In einer Auto-Technik-Zeitschrift ist der nebenstehende Text abgedruckt. Begründen Sie warum eine veränderte Kraft bei einem Zweitcrash mit einem gerichteten Längsträger Einfluss auf die Auslösung von Airbag und Gurtstraffer haben. Markieren Sie beim Lesen im Text wichtige Schlüsselworte.

Crash-Sensorik

Die Crashsensoren werden in der Regel an strategischen Stellen am Fahrzeug angebracht, um eine genaue Erfassung von Aufprallenergie und -geschwindigkeit zu ermöglichen. Typischerweise werden sie an der Vorder- und Rückseite des Fahrzeugs, sowie an den Seiten des Fahrzeugs, in der Nähe der Türen, montiert.

Die Sensoren werden so platziert, dass sie die größtmögliche Aufprallenergie erfassen können, um eine schnelle und präzise Auslösung der Sicherheitssysteme, wie zum Beispiel Airbags, zu ermöglichen.

Es gibt auch einige Fahrzeuge, die Crashsensoren in der Motorhaube, im Kofferraum und sogar im Fahrgastraum haben. Die Sensorik ist stets auf das Verhalten der Fahrzeuge bei einem Aufprall abgestimmt.

11 Überdenken Sie Ihre Erstberatung der Kundschaft und korrigieren Sie Ihre Aussagen, so dass Sie die Kundschaft gezielt und möglichst objektiv beraten können. Simulieren Sie ein Beratungsgespräch in der Lerngruppe.

Notizen für das Gespräch:

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



Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1
Version 1

Anlage 1: Ich-kann-Liste (Selbsteinschätzung)	Name	Datum
--	------	-------

LS 9.1: An einem Kundenfahrzeug wird der Längsträger instandgesetzt. Er soll laut Kostenvoranschlag ersetzt werden. Die Kundschaft möchte prüfen lassen, ob der Träger auch gerichtet werden kann.

	Ich kann ...	X vorher		O nachher	
		sicher	Ziemlich sicher	unsicher	Sehr unsicher
1.	<i>Ich kann einen Text lesen und ihm wichtige Informationen entnehmen.</i>				
2.	Ich kann notwendige Kenntnisse für diesen Auftrag in einer MindMap angeben.				
3.	Ich kann einen Kostenvoranschlag lesen und verstehen.				
4.	Ich kann eine Kostenkalkulation zu vorgegebenen Arbeitsaufträgen erstellen.				
5.	Ich kann Arbeiten zu einem Kostenvoranschlag ableiten und planen.				
6.	Ich kann die Anforderungen an eine Sicherheitskarosserie beschreiben.				
7.	Ich kann die Funktionsweise einer Knautschzone erklären.				
8.	Ich kann den Aufbau der Trägerstruktur eines Audi A5 erklären.				
9.	Ich kann das Zusammenwirken der Quer- und Längsträger sowie der Pralldämpfer unterscheiden.				
10.	Ich kann den Bauteilen in der Crash-Box des Audi A5 Werkstoffe zuordnen.				
11.	Ich kann Kunden zu Reparaturmethoden an Trägern beraten.				
12.	Ich kann unterschiedliche Werkstoffe der Bauteile im Vorderbau nach Norm benennen.				
13.	Ich kann den Unterschied zwischen passiver und aktiver Sicherheit erklären.				
14.	Ich kann einen Träger aus Stahlblech nach Zeichnung ohne fremde Hilfe fertigen.				
15.	<i>Ich kann aus Versuchen Erkenntnisse ableiten.</i>				
16.	<i>Ich kann mit einem Partner gut zusammenarbeiten, weiß seine Stärken zu nutzen und seine Schwächen zu unterstützen.</i>				
17.	Ich kann				
18.	Ich kann				

In der nächsten Stunde übe ich:



Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1

Version 1

Anlage 2: Kostenkalkulation	<i>Name</i>	<i>Datum</i>
------------------------------------	-------------	--------------

Auftragsnummer:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Fahrgestellnummer:	Motorkennbuchst. KBA Schlüssel:	Kfz-Kennzeichen:	
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Erstzulassung:	Letzte Zulassung:	Nächste HU:	Nächste AU:
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Leistung:	Hubraum:	Km-Stand:	Baujahr (EZ):
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

Zeitbasis - AW	Preis KL 1 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>	1 AW =
<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1 STD	Preis KL 2 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>	1 AW =
KL = Klasse/Lohnfaktor	Preis KL 3 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>	1 AW =
Lackarbeiten	Preis KL 4 =	<input style="width: 100%;" type="text"/>	1 AW =

Nr.	ARBEITSPOSITIONEN	KL	AW	Kosten/Preis €

Nr.	LACKARBEITEN/ZEITKOSTEN (Preis KL 4, 1 AW = 0,00 €)		AW	Kosten/Preis €

Nr.	ERSATZTEILE / BEZEICHNUNG	Einzelpreis €	Anzahl	Kosten/Preis €

Nr.	SONSTIGES	Einzelpreis €	Anzahl	Kosten/Preis €

ZUSAMMENFASSUNG		AW	Kosten/Preis €
A	ARBEITSLOHN	GESAMT PREIS-KLASSE 1	
		GESAMT PREIS-KLASSE 2	
		GESAMT PREIS-KLASSE 3	
L	LACKARBEITEN		
E	ERSATZTEILE		
	KLEINERSATZTEILE pauschal		
S	SONSTIGES		

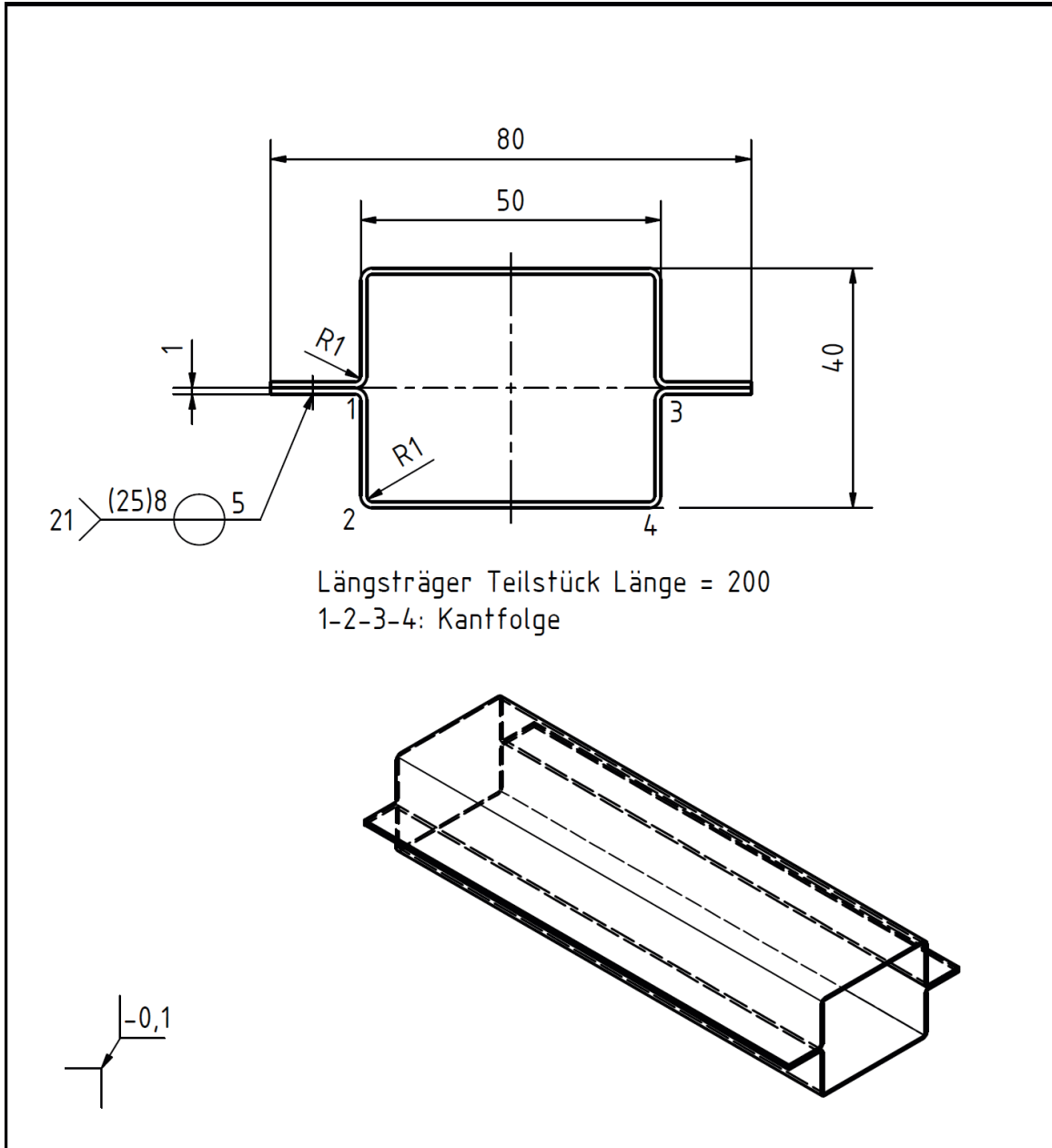
REPARATURKOSTEN OHNE MWST.		
Mehrwertsteuer		
REPARATURKOSTEN MIT MWST.		



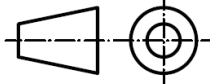

Instandsetzung eines Frontschadens am Längsträger

Lernfeld 9, LS 9.1
Version 1

Anlage 3: Zeichnung Längsträger	Name	Datum
--	------	-------



Längsträger Teilstück Länge = 200
1-2-3-4: Kantfolge

		Allgmein- toleranzen ISO 2768 m		Maßstab: 1:1 (1:2)	Gewicht: 0,35 kg
				Blech 10130 DC03 Am	
		Datum	Name	Lernsituation 9.1, Versuchsträger	
		Gezeichnet	22.01.2023	Längsträger Teilstück 40 x 50 x 200	
		Kontroll			
		Norm			
				Längstr. Teilstück	1
					A4
Änderungen	Datum	Name			