





TRENNEN DURCH ZERTEILEN – LINKE UND RECHTE BLECHSCHEREN

SITUATION: Nach dem Anreißen soll das Dornblech ausgeschnitten werden. Für das Zuschneiden von Blechen werden vor allem bei kleinen Teilen Blechscheren verwendet. Die Auswahl der richtigen Blechschere verlangt Kenntnisse über die verschiedenen Scheren und ihre Anwendung.

- Man unterscheidet rechte und linke Handblechscheren. Die Auswahl erfolgt nach der jeweiligen Anwendung. Je nachdem aus welcher Richtung der Anriss sichtbar sein soll, aber auch welche Seite des Werkstücks sich verformen darf, wählt man die Schere aus. Ergänzen Sie die folgende Tabelle.

Handblechscheren		
	Rechte Handschere	Linke Handschere
Abbildung		
Sichtbarkeit der Anrisslinie?	_____	_____
Richtung, in die man Radien schneidet	_____	_____

- Entscheiden Sie, in welchen Situationen Sie eine linke oder rechte Handblechschere verwenden. Beim Beschneiden eines Blechteils soll Ihr Abfallblech auf der rechten Seite liegen:

Beim Schneiden eines Radius (von rechts nach links) soll der Anriss sichtbar sein:

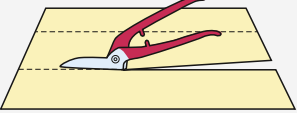
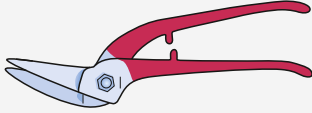
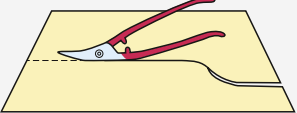
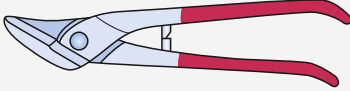
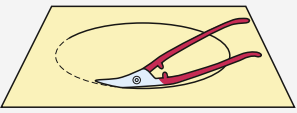
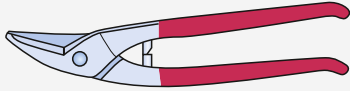
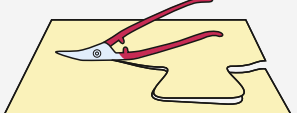
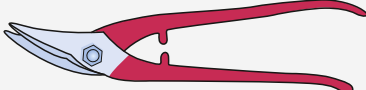
- Wie kann die Handkraft beim Schneiden von Blechen verringert werden?

- Handblechscheren haben einen Hohlschliff, damit die Schneiden nicht auf ihrer gesamten Länge aneinander reiben. Dadurch gleiten die Schneiden spielfrei aneinander vorbei. Dazu sind die Schneiden am Drehpunkt miteinander unter Spannung verbunden. Die richtige Einstellung dieser Vorspannung ist wichtig für einen sauberen Schnitt ohne zu großen Kraftaufwand. Wie lässt sich diese Vorspannung einstellen?

ARBEITEN MIT BLECHSCHEREN: AUSWAHL UND HANDHABUNG DER BLECHSCHERE



Benennen Sie die abgebildeten Scheren und geben Sie an, für welche Anwendungen die Scheren am besten geeignet sind.

Anwendung	Abbildung/Scherenart	Anwendung
		
		
		
		

1. Welchen Vorteil hat die Durchlaufschere beim Schneiden langer Schnitte, z. B. beim Trennen von Blechtafeln?

2. Beim Schneiden von Radien und Kurven werden die Blechränder grob vorgeschritten. Man lässt einen Rand von ca. 3 bis 5 mm Breite stehen, der abschließend fein beschnitten wird (Besäumschnitt). Welche drei Gründe hat dieses Vorgehen?

3. Begründen Sie, warum bei Schneidkanten, die im Winkel aufeinanderstoßen, das Blech am Schnittpunkt der Anrisslinien vor dem Schneiden aufgebohrt wird (Bild 1).

4. Welche Ursachen kann es haben, wenn das Werkstück nach dem Schneiden mit der Blechschere einen großen Grat hat?

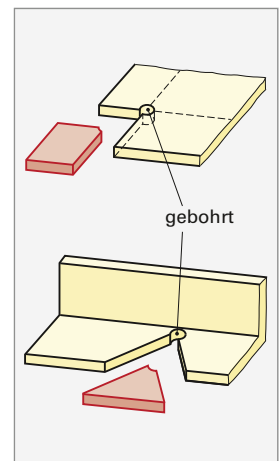


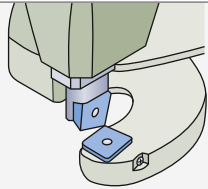
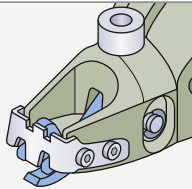
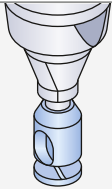
Bild 1



TRENNEN DURCH ZERTEILEN – ELEKTROHANDSCHEREN

SITUATION: Für das Ausschneiden des Loches im Dornblech soll eine elektrische Handblechscherer verwendet werden. Für das maschinelle Schneiden von Blechen stehen verschiedene Elektrohandscheren zur Verfügung.

Benennen Sie die abgebildeten Elektroblescheren und ergänzen Sie die Tabelle.

Scherenart	_____	_____	_____
Abbildung			
Prinzip	_____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____
Schnittgeschwindigkeit	_____	_____	_____
Abfall/Späne	_____ _____	_____ _____	_____ _____
Minimaler Kurveradius	_____	_____	_____
Verformung der Schnittkanten	_____	_____	_____

- Nach welchen Gesichtspunkten richtet sich die Auswahl der passenden Elektrohandschere?

- Wie müssen Innenkonturen (z. B. größere Löcher, die herausgeschnitten werden sollen) vorbereitet werden?

- Welchen Einfluss hat die Leistungsaufnahme der Maschine in Watt auf die zu schneidenden Bleche?

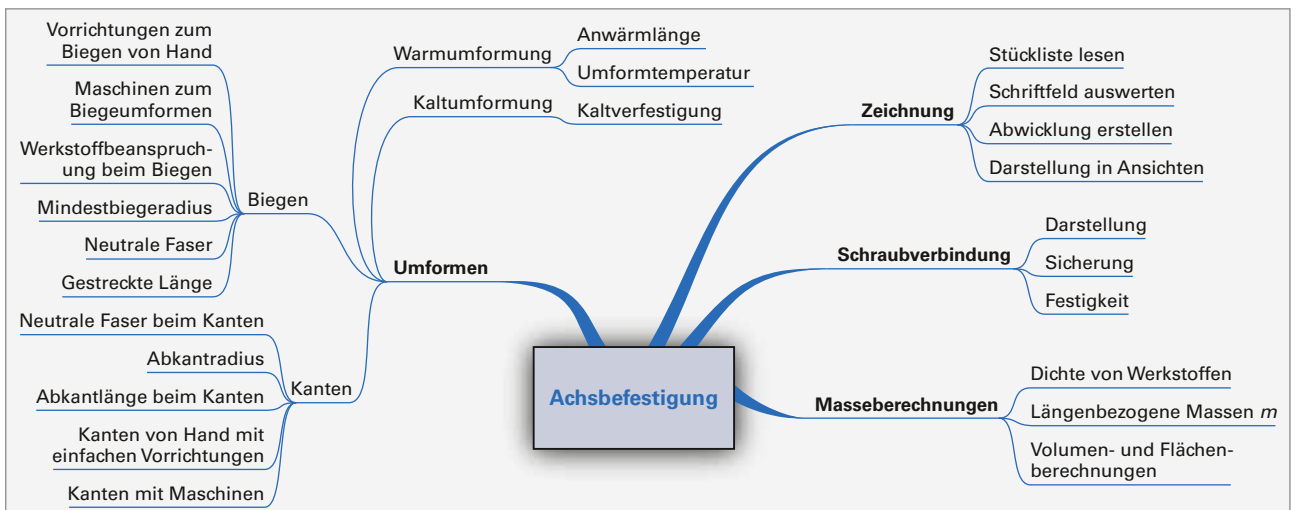
- Welche Elektrohandblechscherer würden Sie für die Herstellung des Lochs im Dornblech verwenden? Begründen Sie Ihre Auswahl.

ACHSBEFESTIGUNG

SITUATION: Gegeben ist die nicht maßstäbliche Zeichnung einer Achsbefestigung (Bride, Rohrbelegung, Achshalterung). Für die dargestellte Achsbefestigung ist die Fertigung zu planen. Zuerst sollen Sie sich mit der Zeichnung befassen und die Aufgabenstellung analysieren.

5	4	Stück	Schraubensicherung	Scheibe DIN 125-A 10	
4	4	Stück	Sechskantmutter	M 10 DIN EN ISO 4032	
3	1	Stück	Zugrohr	DIN EN 10220-60x5	S185
2	2	Stück	Bügel	DIN EN 10060-10x250	S235 JR
1	1	Stück	Auflageblech	DIN EN 10130-200x175x3	DC01
Pos.	Menge	Einheit	Benennung	Sachnr./Norm-Kurzbez.	Bemerkung
Werkstückkanten ISO 13715 Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768c Tolerierung ISO 8015					Rz 16
					Maßstab: _____

1. Versehen Sie die Teile in der Zeichnung mit den richtigen Positionsnummern. Achten Sie darauf, dass jede Positionsnummer nur einmal eingetragen wird.
2. Legen Sie die sichtbaren Einzelteile in den Ansichten und der Stückliste mit Farbstiften (keine Filzstifte) farbig an. (Pos. 1 = hellrot, Pos. 2 = dunkelrot, Pos. 3 = hellblau, Pos. 4 = weiß, Pos. 5 = dunkelblau).
3. Markieren Sie in der Mindmap die Inhalte, die Sie im Unterricht noch nicht behandelt haben.



SCHRITTFELD MIT STÜCKLISTE LESEN

Schriftfeld und Stückliste sind zusammen mit der Zeichnung eine wichtige Informationsquelle für die Herstellung des Bauteils.

1. Welche Angaben können Sie bei der Zeichnung aus dem Schriftfeld bzw. der Stückliste entnehmen?

2. Im Schriftfeld finden Sie die Angabe DIN 2768-c. Welche Informationen erhalten wir durch diese Angabe?



3. Welche Bedeutung hat bei der DIN EN 2768 die Angabe c hinter der DIN Nummer?

4. Welche Grenzabmaße und welches Höchst- und Mindestmaß hat das Maß 200 mm bei der Toleranzangabe DIN 2768-c?

WERKSTOFFE UND HALBZEUGE

1. Aus welchem Werkstoff wird das Auflageblech Pos. 1 hergestellt?



2. Aus welchem Halbzeug/Werkstoff wird der Bügel mit der Positionsnummer 2 hergestellt?

3. Welchen Durchmesser und welche Länge hat der Rundstahl?

4. Für die Herstellung des Werkstücks werden die Werkstoffkennwerte benötigt. Ermitteln Sie für die in der Stückliste aufgeführten Werkstoffe mithilfe des Tabellenbuchs die fehlenden Angaben:

Neue Werkstoffbezeichnung	Alte Bezeichnung	Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N/mm ²	Streckgrenze R_e in N/mm ²	Bruchdehnung A in %
DC 01	_____	_____	_____	_____	_____
S185	_____	_____	_____	_____	_____
S235JR	_____	_____	_____	_____	_____

5. Welche Bedeutung in der Stückliste hat bei der Positionsnummer 3 die Angabe DIN EN 10220 60 x 5?

KANTEN EINES BLECHTEILS

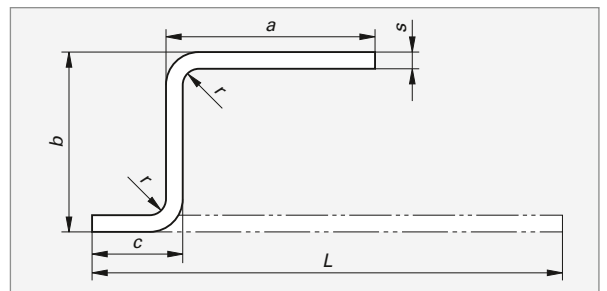


1. Was versteht man unter dem Kanten?

2. Warum liegt beim Kanten die neutrale Faser nicht in der Mitte des Querschnitts?



3. Zeichnen Sie den Verlauf der neutralen Faser in die nebenstehende Abbildung ein.



4. An welcher Stelle tritt beim Kanten die größte Werkstoffbeanspruchung auf?

5. Warum muss beim Kanten der Mindestbiegeradius der Kantung berücksichtigt werden?

Bild 1: Berechnung der Zuschnittlänge

6. Von welchen Größen hängt der Mindestbiegeradius ab?

7. Ermitteln Sie die Mindestbiegeradien für die folgenden Werkstoffe. (Hinweis: Bei der Auswahl der Werkstoffkennwerte wird immer der ungünstigste Fall, in unserem Fall der höhere Wert, angenommen.)

Werkstoff	Werkstoffdicke in mm	Zugfestigkeit R_m in N/mm ²	Biegeradius in mm Tbb S.
S 185	5	_____	_____
DC01	1,5	_____	_____

8. Notieren Sie sich beide Formeln für die Berechnung der Zuschnittlänge L aus dem Fach- oder Tabellenbuch. (L = Zuschnittlänge = gestreckte Länge; a, b, c = Außenmaße der Schenkel; n = Anzahl der Kantungen; s = Blechdicke; v = Verkürzung)



Ermittlung der Zuschnittlänge	Rechenformel
... mit Faustformel	_____
... mit Verkürzung	_____

9. Ermitteln Sie den Mindestbiegeradius R und die Zuschnittlänge L_{FF} mit der Faustformel als auch mit der Verkürzung L_V für den Blechwinkel Bild 1 aus DC04 und der Blechdicke $t = s = 1,5$ mm. (Die Schenkellängen: $a = 40$ mm, $b = 30$ mm, $c = 15$ mm)

Mindestbiegeradius $R =$	Verkürzung $v =$
$L_{FF} =$	
$L_V =$	

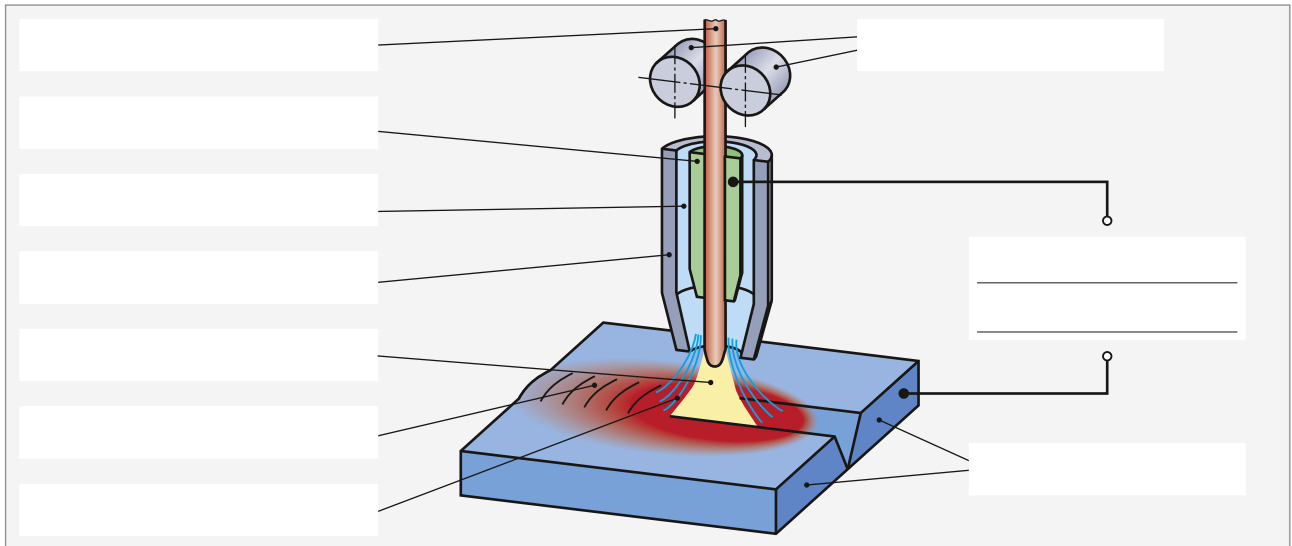
METALL-SCHUTZGASSCHWEISSEN

SITUATION: Im Karosserie- und Fahrzeugbau wird vorwiegend das Metall-Schutzgas-Schweißen zum Verbinden von metallischen Werkstoffen verwendet.



1. Ergänzen Sie in der Abbildung die Begriffe zum Metall-Schutzgasschweißen.

SimKfz
EFA



2. Wie erfolgt beim Metall-Schutzgasschweißen der Schutz der Schmelze beim Schweißvorgang?

3. Wie wird beim Metall-Schutzgasschweißen der Zusatzwerkstoff zugeführt?

4. Warum muss die Schutzgasdüse regelmäßig gereinigt werden?

5. Warum muss beim Schweißen die Schmelze vor Luftzutritt geschützt werden?

6. Nennen Sie die zwei beim Schweißen eingesetzten Schutzgasarten und geben Sie dazu die gebräuchlichsten Schutzgase an.

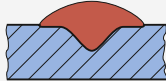
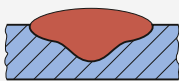
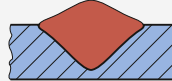
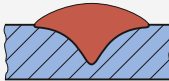
Aktivgase:

Inertgase:

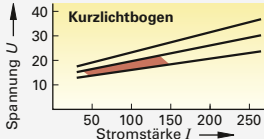
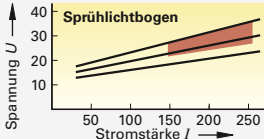
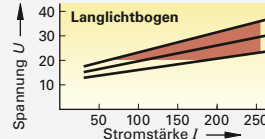
7. Welchen Einfluss hat das Schutzgas auf den Schweißprozess?

8. Ergänzen Sie in der Tabelle die Angaben zu den Schutzgasen.



Schutzgasart	Inertgase		Aktivgase	
Bezeichnung des Schutzgases	_____	_____	_____	_____
Kurzzeichen	_____	_____	_____	_____
Gruppe	_____	_____	_____	_____
Schweißverfahren	_____	_____	_____	_____
Naht/Einbrand				

9. Ergänzen Sie in der Tabelle die Angaben zu den Lichtbogenarten.

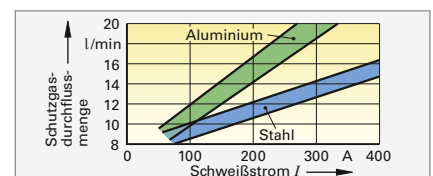
Lichtbogenart	Kurzlichtbogen	Sprühlichtbogen	Langlichtbogen
Arbeitsbereich des Lichtbogens			
Strom	_____	_____	_____
Spannung	_____	_____	_____
Schutzgas (Gruppe)	_____	_____	_____
Eigenschaften der Schmelze	_____	_____	_____
Anwendung	_____	_____	_____

10. Mit speziellen Schweißgeräten kann man mit einem Impulslichtbogen Schweißverbindungen herstellen. Welche Vorteile hat dieses Verfahren?

11. Welche Schutzgasmenge wird nach dem nebenstehenden Diagramm bei einem Schweißstrom von 150 A benötigt?

bei Stahl: _____

bei Aluminium: _____



12. Welche Lichtbogenarten eignen sich besonders zum spritzerfreien Schweißen?

13. Welche Lichtbogenart eignet sich besonders zum Schweißen in Zwangslagen und warum?

EINSTELLEN DER SCHWEISSPARAMETER BEIM MIG/MAG-SCHWEISSEN

SITUATION: Die einzelnen Schweißparameter und ihr Einfluss auf den Schweißprozess sind für eine gute Schweißverbindung erforderlich. Nur bei richtiger Einstellung des Schweißgeräts auf die jeweilige Schweißaufgabe, lässt sich eine qualitativ hochwertige Schweißverbindung erzeugen.



1. Welches sind die wichtigsten Schweißparameter für die Einstellung einer MIG/MAG-Schweißanlage?

2. Im folgenden Diagramm ist der Zusammenhang zwischen der Lichtbogenlänge und dem Drahtvorschub beim MIG/MAG-Schweißen dargestellt. Der rote Bereich stellt den Arbeitsbereich des Lichtbogens dar. Nur wenn sich der Schnittpunkt von Spannung und Drahtvorschub innerhalb dieses Arbeitsbereiches schneiden, ist ein Lichtbogen stabil.

Betriebsart:

- 2-Takt
- 4-Takt
- 2-Takt-Spezial
- 4-Takt-Spezial

Schutzleiterstromüberwachung nach IEC 60974-5

MIG/MAG Schweißart

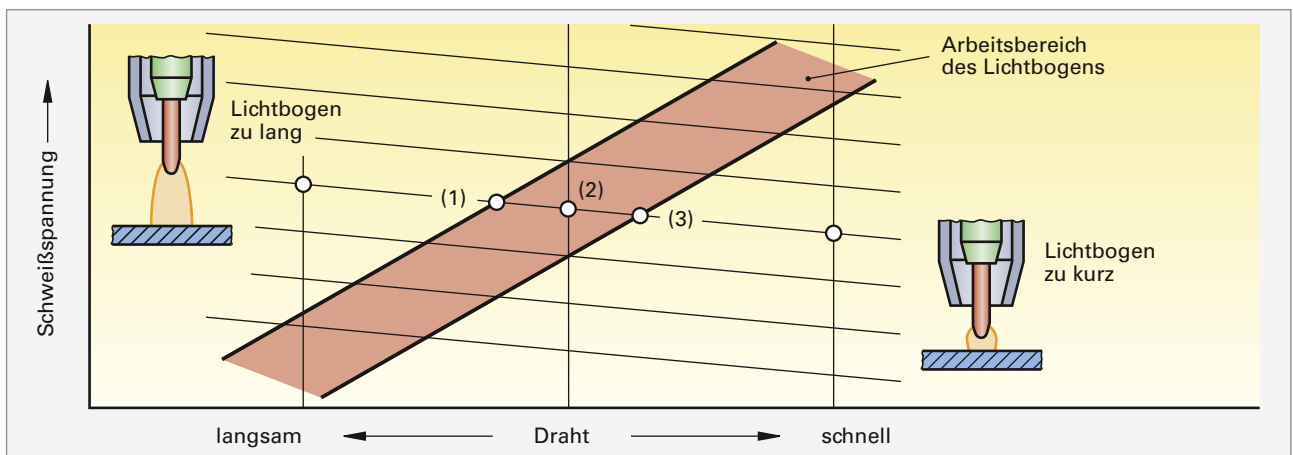
- Standard-Schweißen
- Impulslichtbogen-Schweißen

Drahtgeschwindigkeit ①

Korrektur der Lichtbogenlänge (Lichtbogen-spannung) ②

Dynamik/Drosselwirkung ③

④



a) Welcher Zusammenhang besteht beim MIG/MAG-Schweißen zwischen dem Drahtvorschub und dem Schweißstrom?

b) Es ist ein stabiler Lichtbogen eingestellt (2). Wie ändert sich die Lichtbogenlänge, wenn man den Drahtvorschub verkleinert (2 ⇒ 1) bzw. vergrößert (2 ⇒ 3)?

3. Die Bedienung des MIG/MAG-Schweißbrenners kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Beschreiben Sie den Unterschied und die jeweilige Anwendung.

2-Takt-Betrieb:

4-Takt-Betrieb:

REPARATUR VON KAROSSERIETEILEN AUS KUNSTSTOFF

SITUATION: Beim vorliegenden Heckschaden wurde der Stoßfänger beschädigt. Wählen Sie das passende Reparaturverfahren aus und beschreiben Sie die notwendigen Arbeitsschritte.



1. Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit eine Kunststoffreparatur wirtschaftlich ist?



2. Von welchen Kriterien ist bei dem gegebenen Schaden die Auswahl des jeweiligen Reparaturverfahrens abhängig?

3. Welche Kunststoffarten lassen sich mit den genannten Reparaturverfahren instand setzen? Kreuzen Sie an.

	Thermoplaste	Duroplaste	Elastomere
Thermoelastisches Rückformen			
Kunststoffschweißen			
Kleben			

4. Erstellen Sie mithilfe der folgenden Tabelle eine Übersicht über die verschiedenen Reparaturverfahren bei der Kunststoffreparatur, indem Sie die fehlenden Inhalte ergänzen.

	Thermoelastisches Rückformen	Kunststoffschweißen	Kleben
Anwendungsbeispiele	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Benötigte Werkzeuge	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Vorbereitende Arbeiten	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

5. Beschreiben Sie, wie an einem Kunststoffteil Kratzer bis 1 mm Tiefe repariert werden können.

KUNSTSTOFFSCHWEISSEN



SITUATION: Ein Stoßfänger aus Kunststoff (siehe Bild) soll repariert werden.

LERNFELD 6

1. Um welchen Kunststoff handelt es sich bei dem Stoßfänger? _____
Wie kann das Kunststoffteil repariert werden? _____
2. Warum ist das Kunststoffschweißen auf die Reparatur von thermoplastischen Kunststoffen beschränkt? _____
3. Warum sind nicht lackierte Karosserieteile mit Oberflächenstruktur, z.B. Stoßfänger an älteren Fahrzeugen, oft nicht wirtschaftlich reparierbar? _____
4. Wie verhindert man, dass Risse an dem beschädigten Kunststoffteil nicht weiter einreißen? _____
5. Erstellen Sie einen Arbeitsplan für die Reparatur eines Kunststoffteils mit Riss und ergänzen Sie die Tabelle.

Abbildung	Arbeitsschritt	Arbeitsmittel
Vorbereitung <p>Schaber Riss</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Schweißung <p>Schweiß- stab Heißluftfön</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Glätten der Schweißnaht 	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

6. Welche Arbeitsschutzvorschriften sind beim Schweißen von Kunststoffteilen zu beachten? _____
7. Welche Gefahr besteht für das Kunststoffteil, wenn man schnelllaufende Schleifmaschinen verwendet? _____

FAHRZEUGVERGLASUNG



SITUATION: Bei einer Autobahnfahrt erhielt die Frontscheibe einen Steinschlag. Nach längerer Suche erkennt man auf der Scheibe eine kleine Beschädigung (siehe Bild 1).

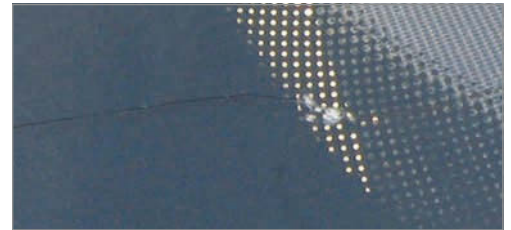


Bild 1: Schaden an einer Windschutzscheibe

1. Wie soll sich der Autofahrer verhalten, nachdem er den Schaden festgestellt hat?

2. Welche Bedeutung hat der Stempel auf der Windschutzscheibe (Bild 2)?

3. Welche rechtlichen Konsequenzen hat der Schaden für den Halter des Fahrzeuges?

4. Begründen Sie, weshalb bei Fahrzeugscheiben nur Sicherheitsgläser verwendet werden dürfen, die geprüfte Eigenschaften haben.

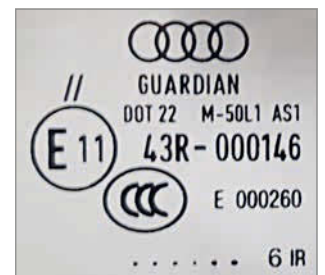



Bild 2: Stempel auf der Windschutzscheibe

5. Bei Fahrzeugscheiben unterscheidet man verschiedene Glasarten. Ergänzen Sie die Tabelle.

Glasart	<hr/>	<hr/>
Abbildung		
Bruchverhalten	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Sicht nach dem Bruch	<hr/>	<hr/>
Herstellung	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Anwendung	<hr/>	<hr/>

STEINSCHLAGREPARATUR



SITUATION: Der Glasschaden an einer Windschutzscheibe durch einen Steinschlag soll repariert werden.



Bild 1: Glasschaden

1. Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit eine Windschutzscheibe repariert werden darf?

2. Wie bestimmt man den Sichtbereich des Fahrers?
Zeichnen Sie den Sichtbereich in die nebenstehende Abbildung ein.

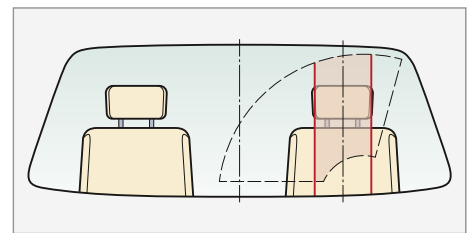


Bild 2: Sichtfeld des Fahrers

3. Nach welchem Prinzip wird die Reparatur von Steinschlagsschäden an einer Windschutzscheibe durchgeführt?

4. Sie stellen fest, dass noch Feuchtigkeit in der Schadensstelle ist. Beschreiben Sie, wie Sie die Feuchtigkeit entfernen können.

5. Ein Glasschaden (Bild 1) soll mit dem in Bild 3 dargestellten System repariert werden. Welche Aufgabe hat der Spiegel (1), der von der Innenseite unter dem Schaden angebracht wird?

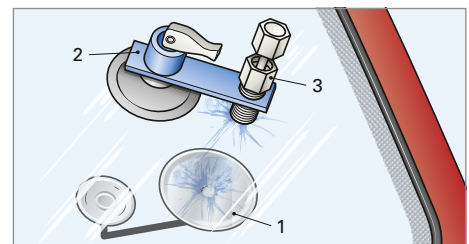


Bild 3: Vorrichtung für die Scheibenreparatur

6. Geben Sie die einzelnen Arbeitsschritte für die Reparatur eines Steinschlagsschadens an:

Vorarbeiten:

Riss/Hohlraum füllen:

Aushärten des Harzes:

Abschließende Arbeiten:

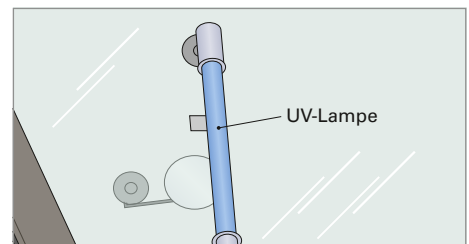


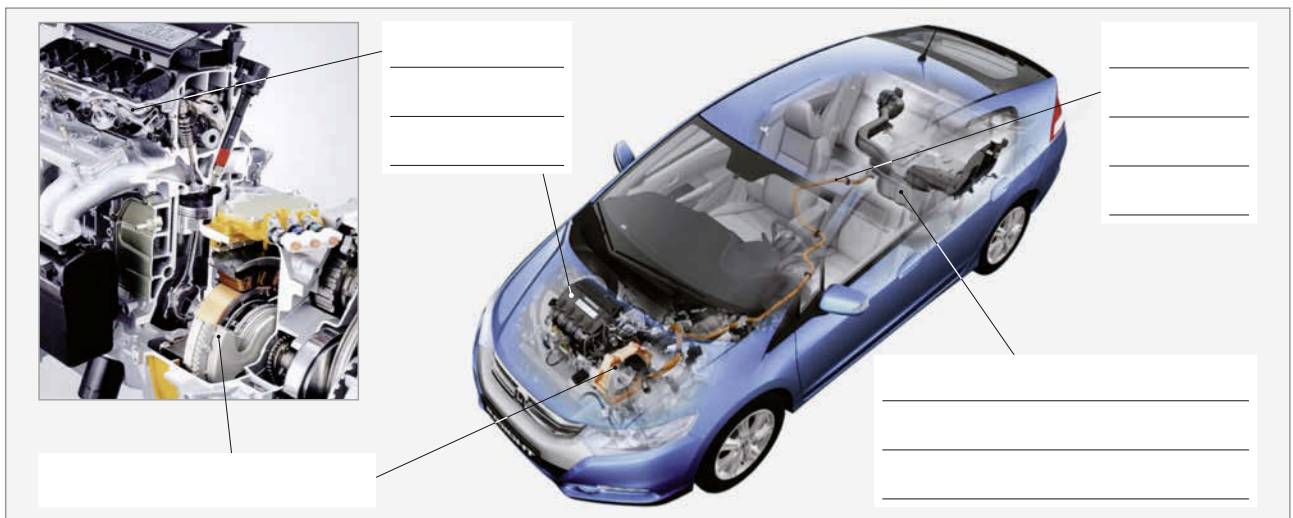
Bild 4: Aushärtvorgang mit UV-Lampe

ARBEITEN AN HYBRIDFAHRZEUGEN (HV)

SITUATION: Bei einer Unfallreparatur wird Ölverlust an einem Honda Insight Hybrid festgestellt. Bei der Sichtprüfung stellen Sie fest, dass an der Getriebeglocke Öl austritt. Der Ölverlust tritt am Wellendicht-ring der Kurbelwelle auf. Zum Austausch des Wellendichtrings muss der Elektromotor aus- und eingebaut werden.

1. Ergänzen Sie die Darstellung mit den Begriffen Elektromotor, Verbrennungsmotor, Hybridsteuereinheit mit HV-Batterie und Leistungseinheit (IMA Einheit) und Hochspannungsleitung.

SimKfz
EFA



2. Welche Bedeutung hat die Bezeichnung „Hybridfahrzeug“?



3. Der Honda Insight ist als Mild-Hybrid ausgeführt. Wie werden die verschiedenen Hybridsysteme unterschieden? Kreuzen Sie in der Tabelle die Merkmale der entsprechenden Hybridvarianten an.

Hybrid-variante	Automatisches Start-Stopp-System	Drehmomentunterstützung („Boosten“)	Regeneratives Bremsen („Rekuperieren“)	Elektrisch Fahren
Micro Hybrid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mild Hybrid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voll Hybrid*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Im Sinn der Definition Hybrid ist ein Voll Hybrid ein Fahrzeug mit verschiedenen Antriebs- und Energiequellen.

4. Die Drehmomentunterstützung wird bei manchen Herstellern auch als Boosten bezeichnet.

a) Erklären Sie den Begriff Drehmomentunterstützung.

b) In welcher Fahrsituation wird das Boosten verwendet?

c) Welche Vorteile hat das Boosten beim Beschleunigen?

5. Was versteht man unter Rekuperieren?

6. Das Antriebskonzept bei diesem Fahrzeug wird als Paralleles Hybridkonzept bezeichnet.

- a) Benennen Sie die dargestellten Hybridkonzepte.
b) Erläutern Sie den Unterschied der einzelnen Hybridkonzepte bezüglich der Antriebsart.



<p>— Gleichstrom — Wechselstrom</p>	<p>— Gleichstrom — Wechselstrom</p>	<p>— Mechanischer Antriebsweg — Elektrischer Antriebsweg</p>
Antrieb durch	Antrieb durch	Antrieb durch

7. Um an Hybridfahrzeugen arbeiten zu dürfen, muss eine entsprechende Qualifikation durchgeführt werden.

- a) Welche Inhalte sind in der DGUV 200-05 (ehemals BGI 8686) festgehalten?

- b) Laut DGUV 200-05 Information bestehen verschiedene Qualifizierungsstufen mit unterschiedlichen Berechtigungen. Vervollständigen Sie die Tabelle.

Qualifizierung	Berechtigung
	Arbeiten und Aufenthalt im abgegrenzten Arbeitsbereich untersagt.
	Alle Servicearbeiten, die ohne Freischaltung durchführbar sind, und Arbeiten am spannungsfreien Hochvoltsystem nach der Freischaltung nach Unterweisung durch Fachkundigen für Arbeiten an HV-Fahrzeugen.
	Freischaltung und Inbetriebnahme von HV-eigensicheren Fahrzeugen; Durchführung von Unterweisungen von elektrotechnischen Laien zur elektrisch unterwiesenen Person.
	Arbeiten an HV-Fahrzeugen in Entwicklung und Produktion; Durchführung von Messungen am aktiven HV-System; Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen; Erstellung von Arbeitsanweisungen.
	Zusatzqualifikation für Elektrofachkräfte Fahrzeugtechnik für Arbeiten an spannungsführenden HV-Komponenten, z. B. Öffnen der HV-Batterie.

FAHRWERKSVERMESSUNG

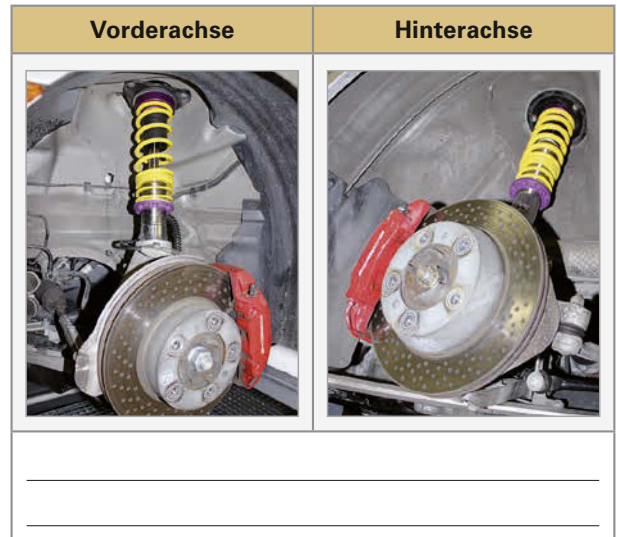


SITUATION: Ein Kunde bringt sein Fahrzeug (Porsche Cayman) in die Werkstatt, weil es bei Geradeausfahrt nach rechts zieht.

1. Welche Prüfarbeiten sind durchzuführen, um den Fehler einzugrenzen?

2. Am Fahrzeug sind die rechts abgebildeten Radaufhängungen verbaut. Wie werden die Radaufhängungen bezeichnet?

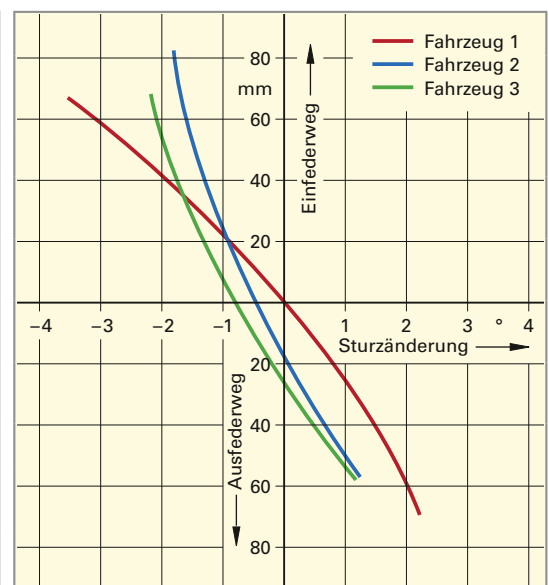
3. An der rechten Felge der Vorderachse stellen Sie eine starke Beschädigung fest. Wie ist weiter vorzugehen?



4. Bei Fahrzeugen ändern sich z.B. der Sturz beim Einfedern. Sind diese Werte verstellt, verändern sich die Fahreigenschaften des Fahrzeuges. In den Diagrammen sind die Sturzänderungen an der Vorderachse in Abhängigkeit vom Federweg für drei verschiedene Fahrzeuge dargestellt.

- a) Ermitteln Sie die Sturzänderungen in Grad und Minuten der Fahrzeuge bei den vorgegebenen Federwegen. Ergänzen Sie die Tabelle.
- b) Markieren Sie in der Tabelle die größten Sturzänderungen farbig.
- c) Geben Sie für alle Sturzänderungen die Richtung („+“ oder „-“) an.

	Fahrzeug 1	Fahrzeug 2	Fahrzeug 3
Vorderachse	Doppelquerlenker	Mc Pherson Federbein	Mc Pherson Federbein
Einfederweg 0 bis 20 mm			
Sturz bei 0 mm	_____	_____	_____
Sturz bei 20 mm	_____	_____	_____
Sturzänderungen	_____	_____	_____
Richtung	_____	_____	_____
Ausfederweg 20 bis 50 mm			
Sturzänderung	_____	_____	_____
Richtung	_____	_____	_____



5. Wie wirkt sich eine große Sturzänderung auf die Reifen aus?

6. Welche Auswirkungen haben die Sturzänderungen beim Ein- und Ausfedern auf die Spurweite des Fahrzeugs?

7. Die Achsvermessung wird mit dem im Bild dargestellten Werkstatteinrichtungen durchgeführt. Benennen Sie die abgebildeten Bauteile/Einrichtungen und geben Sie, soweit gefordert, deren Verwendungszweck an.



1



2



3



4

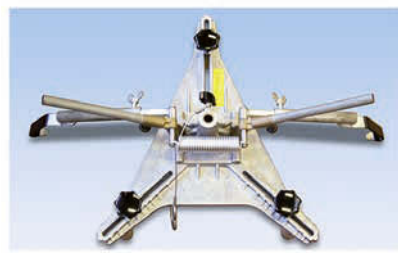


5



6

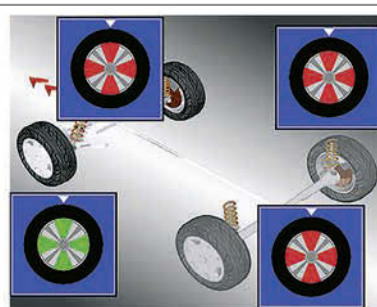
Sie werden benötigt für ...



Hinweis:

Bei Fahrzeugen ohne Spezialadapter wird ein Universalmesswerthalter verwendet, der am Reifen befestigt wird. Hier muss eine Felgenschlagkompensation durchgeführt werden.

8. Warum müsste bei Anwendung von Universalmesswerthaltern eine Felgenschlagkompensation durchgeführt werden?



Felgenschlagkompensation:

Die Räder sind nacheinander so lange zu drehen, bis alle Räder grün unterlegt sind.