

3. Nennen Sie **acht Fahrzeugbauteile** aus Aluminium.

Bauteile aus Aluminium sind:

- Getriebegehäuse
- Lenksäulenführung
- Aluminiumfelgen
- Türscharniere
- Sitzrahmen
- Ölwanne
- Ölpumpe
- Sitzführungsschienen
- Bremsbauteile
- Einspritzbauteile
- Zylinderkopf
- Wasserpumpe
- Stoßdämpferbauteile
- Kardanwellen
- Seitenaufprallträger
- Dachleistenreling

4. Welche **Aushärtungsschritte** für Aluminiumlegierungen sind nötig?

Schritte zum **Aushärten von Aluminiumlegierungen**:

- Lösungsglühen
- Abschrecken
- Auslagern

5. Nennen Sie Eigenschaften und Verwendung von **Gusseisen** und **Edelstahl**.

	Eigenschaften	Verwendung
<b>Gusseisen</b>	spröde durch hohen Kohlenstoffgehalt, gute Gießbarkeit, nicht schmiedbar	Gussteile für Kfz, Maschinen, Heiz- und Druckkessel, Beschläge, Schlösser, Schlüssel
<b>Edelstahl</b>	Durch Legieren mit Elementen wie Chrom, Nickel oder Vanadium werden die Eigenschaften Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit erhöht.	Stahllegierungen für Werkzeuge, anspruchsvolle Bauteile an Fahrzeugen und Maschinen, die nicht korrodieren dürfen

6. Woraus bestehen die Legierungen **Bronze** und **Messing**?

Bronze besteht aus **Kupfer** und **Zinn**, evtl. noch **Blei oder Aluminium**.  
 Messing besteht aus **Kupfer** und **Zink**.

7. Nennen Sie **Eigenschaften von Metallen**, die sie für den Karosseriebau so wertvoll machen.

Eigenschaften von Metallen für den Karosseriebau:

- gute Ver- und Umformbarkeit
- hohe Festigkeit
- Schweißbarkeit
- sehr gut zu verschrauben und zu nieten
- sehr gute spanende Bearbeitbarkeit
- gute elektrische Leitfähigkeit und damit als faradayscher Käfig geeignet
- sehr gut beschichtbar

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

4. Beschreiben Sie **duromeres Polyurethan** und **vernetzte Polyurethane**.

Name	Handelsname	Eigenschaften	Verwendung/Einsatz
duromeres Polyurethan (PUR-hart)	Baydur, Duroxin	beständig gegen Säuren, Laugen, Öle und Lösemittel, abrieb- und verschleißfest, elastischer, wärmedämmender Schaumstoff	DD-Lacke, PUR-Kleber, Kunstleder, Schuhsohlen, Treibriemen, Reifen, Kfz-Teile, Schaumstoff für Polsterungen, Schwämme, Dichtstoffe, Montageschaum
vernetzte Polyurethane (PUR-elastisch)	Moltopren, Desmolin	weiche bis harte Schaumstoffe, beständig gegen schwache Laugen, säurebeständig, beständig gegen Alkohole und Fette	Weichschäume für Polsterungen, PUR-Hartschaum als Dämmmaterial

5. Was sind **anorganische Kunststoffe**?

Anorganische Kunststoffe sind Produkte, die keine Kohlenstoffverbindungen enthalten, aber trotzdem nichtkristallin (amorph) sind, z. B. Glas, Porzellan.

6. Welche **Arten von Sicherheitsglas** gibt es?

Arten von Sicherheitsglas:

- vorgespanntes oder Einscheibensicherheitsglas
- Verbundglas oder Mehrscheibensicherheitsglas

7. Welcher **Name** verbirgt sich hinter den Abkürzungen folgender **Kunststoffe** und umgekehrt?

Abkürzung	Bezeichnung
ABS	Acryl-Butadien-Styrol
PP/EPDM	Ethylen-Polypropylen-Kautschuk
PF	Phenolharz
PVC	Polyvinylchlorid
PUR	Polyurethan
PTFE	Polytetrafluorethylen (Teflon)
PC	Polycarbonat („Carbon“)
PP	Polypropylen
PMMA	Polymethylmethacrylat (Acrylglas)
PS	Polystyrol (Styropor, Styrodur)
UP	ungesättigtes Polyesterharz

Datum:

Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

### 3.4 Spachteln

1. Ergänzen Sie die **wichtigsten Grundsätze**, die der Fahrzeuglackierer beim Spachteln beachten muss.

- Vor dem Spachteln muss der Untergrund **angeschliffen, gereinigt** und **entfettet** werden.
- Beim Anrühren der 2-K-Spachtelmasse ist darauf zu achten, dass **keine Luftblasen in der Spachtelmasse sind und beide Komponenten gut vermischt sind**.
- Dass die angerührte Spachtelmasse innerhalb von **drei** Minuten verarbeitet wird.
- Damit sich keine Risse beim Trocknen bilden, sollte die Spachtelmasse nicht **zu dick** aufgetragen werden.
- Die Spachtelmasse muss zum Rand hin **dünn auslaufen**.

2. „Spachtelmasse ist hygroskopisch.“

**Welche Konsequenzen** ergeben sich deshalb **bei hoher Luftfeuchtigkeit** für die Spachtelarbeit?

Da Spachtelmasse Feuchtigkeit anzieht, muss sie **bei hoher Luftfeuchtigkeit und längerer Bearbeitungsdauer mit einer Grundierung abgesperrt** werden.

3. Benennen Sie **Fehler, die beim Auftragen des ersten Spachtelauftrages** entstehen, und die durch die Feinspachtelung ausgeglichen werden.

Bei der Feinspachtelung werden ausgeglichen:

- **Lunker**
- **Riefen**
- **grobe Übergänge**

4. Erklären Sie, warum der Härter der Zwei-Komponenten-Spachtelmasse meist eine rote oder blaue Farbe besitzt.

Die Härter-Komponente besitzt meist eine rote oder blaue Farbe, damit **beide Komponenten gleichmäßig vermischt werden**.

5. Beschriften Sie die nachfolgenden **Spachtelwerkzeuge**, mit denen die Spachtelmasse auf den Untergrund aufgebracht wird.



6. Erklären Sie, was passieren kann, wenn die vorgegebene **Schichtdicke** beim Spachteln **nicht eingehalten** wird.

Durch schnelleres Trocknen an der Oberfläche der Spachtelmasse könnte es zu **Trocknungs- bzw. Schrumpfrissen** kommen, d. h. lieber mehrmals dünn als einmal zu dick auftragen.

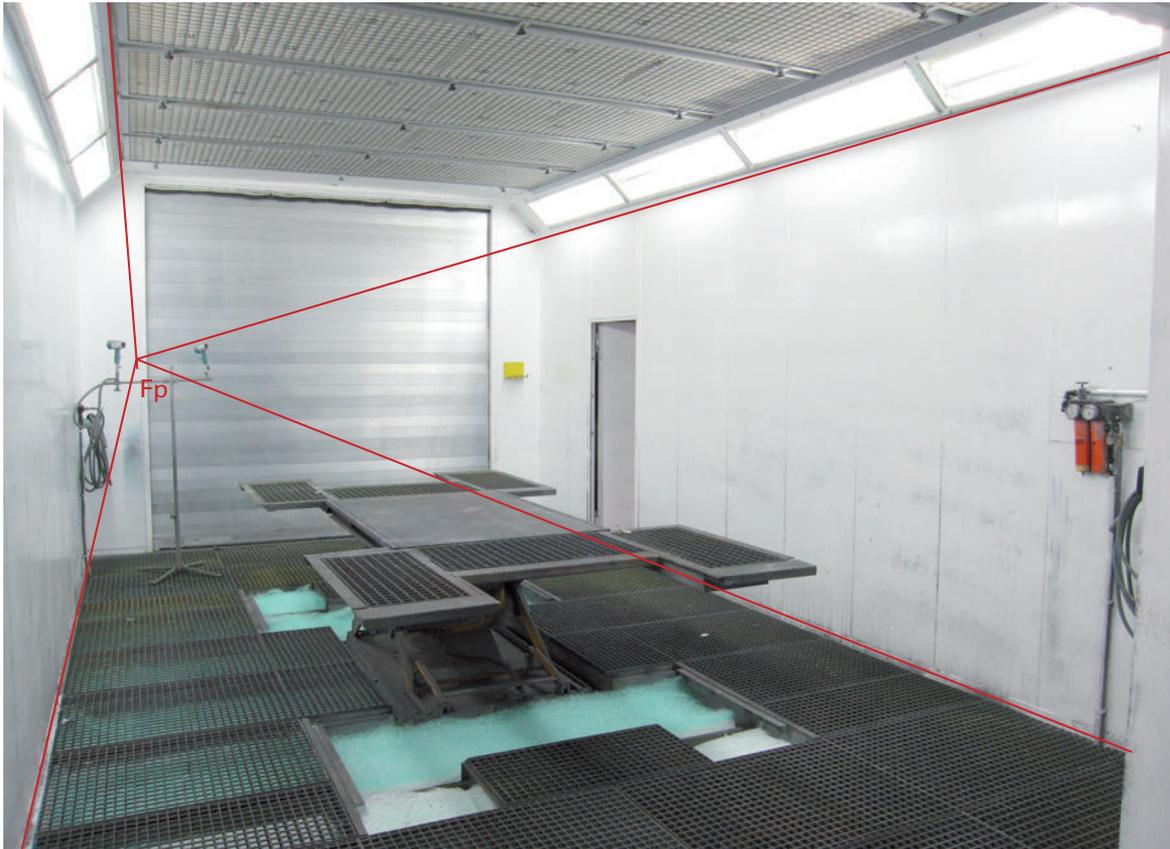
Datum:

Name:

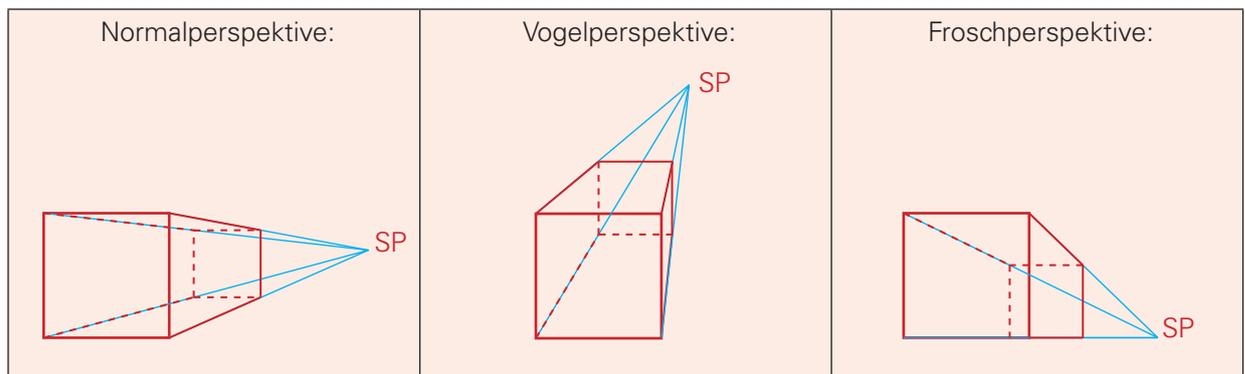
Vorname:

Klasse/Gruppe

3. Das folgende Bild zeigt den Blick in eine Lackierkabine in Zentralperspektive. Wo liegt der **zentrale Fluchtpunkt**  $F_p$ ? Zeichnen Sie ihn ein.



4. Auf der Rückseite des Blattes ist eine Werkstatt im Grundriss dargestellt. Skizzieren sie darunter **die Zentralperspektive dieser Werkstatt** von der Betrachterposition ( $\leftarrow$ ) aus.
5. Zeichnen Sie einen **Würfel in Normalperspektive, Vogelperspektive und Froschperspektive**.



Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

2. Sie sollen eine Trockenfilmschichtdicke von 55  $\mu\text{m}$  einheitlich auftragen und müssen mit einem Overspray von 58 % im Hochdruckverfahren rechnen.

**Berechnen** Sie die **Mengen** an Füller-Stammkomponente  $V_{\text{St}}$ , an Füllerhärter  $V_{\text{H}}$  und an Einstellzusatz  $V_{\text{V}}$  zum Füllern einer Beschichtungsfläche von 0,98  $\text{m}^2$ . Benutzen Sie das Materialdatenblatt **2-K-HS-Füller** im Anhang.

Lösung:

$$\text{Umrechnung der Ergiebigkeit für } 55 \mu\text{m}: E_{55} = \frac{70 \mu\text{m}}{55 \mu\text{m}} \cdot 5,50 \frac{\text{m}^2}{\text{l}} = \underline{7,00 \frac{\text{m}^2}{\text{l}}}$$

$$V_{\text{Mischung}} = \frac{0,98 \text{ m}^2}{7,00 \frac{\text{m}^2}{\text{l}}} \cdot 1,58 = 0,221 \text{ l}$$

$$\text{NR: } 100 \% + 58 \% = 158 \% \cong \underline{1,58}$$

Mit Verdünnung sind 0,221 l Mischung  $\cong 105 \%$ , Festkörpergehalt  $\cong 100 \%$ , also ist  $V_{\text{V}}$  die Differenz

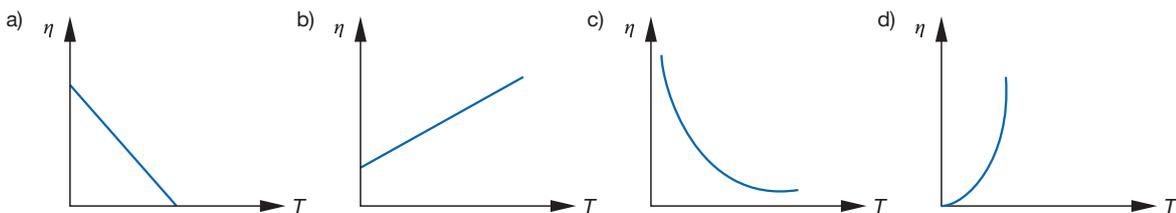
$$V_{\text{V}} = 0,221 \text{ l} - \frac{100 \%}{105 \%} \cdot 0,221 \text{ l} = 0,221 \text{ l} - 0,210 \text{ l} = \underline{0,011 \text{ l}} = 11 \text{ ml}$$

Nun werden die 0,210 l im *MiV* weiter zerlegt:

$$V_{\text{St}} = \frac{4}{5} \cdot 0,210 \text{ l} = \underline{0,168 \text{ l}} = 168 \text{ ml}$$

$$V_{\text{H}} = \frac{1}{5} \cdot 0,210 \text{ l} = \underline{0,042 \text{ l}} = 42 \text{ ml}$$

3. **Welches** Temperatur-Viskositäts-Diagramm **ist richtig?**  
**Begründen** Sie Ihre Antwort.



Richtig ist Diagramm c)

Begründung: Zwischen Viskosität und Temperatur besteht ein indirektes Verhältnis, was zu einer Hyperbel führt.

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

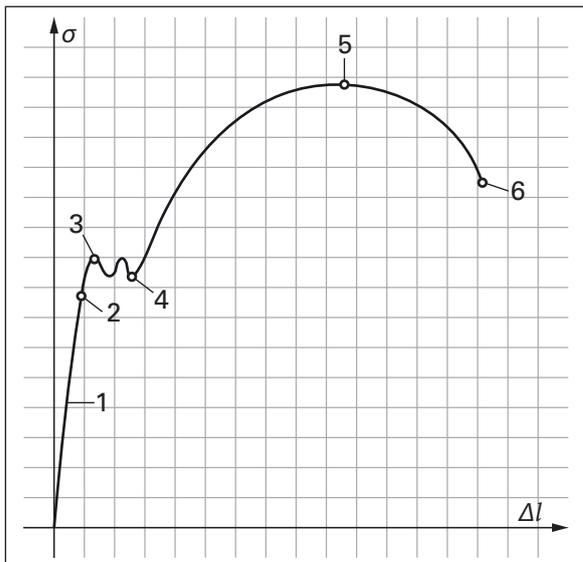
## 6.5 Umform- und Ausbeultechniken

Arbeiten Sie mit dem Lehrbuch „Fahrzeuglackierer“ vom Verlag Handwerk und Technik, Kap. 6.3.

1. Was versteht man unter **Umformen in der Metalltechnik**?

Umformen ist nach DIN 8580 ein Verfahren, bei dem plastischer Werkstoff (Metall und Plastomer) gezielt in eine andere Form gebracht wird, ohne dass dabei Material entfernt oder hinzugegeben wird.

2. Interpretieren Sie das **Spannungs-Dehnungs-Diagramm** von Stahl, indem Sie auf diese Begriffe eingehen:



- hookesche Gerade (1)
- Elastizitätsgrenze  $\sigma_E$  (2)
- obere Streckgrenze  $R_{eH}$  (3)
- untere Streckgrenze  $R_{eL}$  (4)
- Zugfestigkeit  $R_m$  (5)
- Bruch  $\sigma_B$  (6)

1	Beim Erhöhen der Zugspannung (Auseinanderziehen) erfolgt die Längenänderung zunächst proportional zur Zugspannung (hookesche Gerade).
2	Bis zur Elastizitätsgrenze verformt sich das Material elastisch; bei höherer Spannung verformt es sich plastisch.
3	Ab der oberen Streckgrenze $R_{eH}$ lässt sich das Material leichter strecken.
4	Ab unterer Streckgrenze $R_{eL}$ wird das Material dünner, weitere Erhöhung der Spannung bis zur Zugfestigkeit $R_m$ bewirkt eine größere Streckung.
5	Ist die Zugfestigkeit $R_m$ erreicht, beginnt sich das Material sichtbar einzuschnüren, die Zugspannung nimmt ab, ...
6	... bis das Material bricht (Bruchspannung $\sigma_B$ )

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

## 7.7 Verfahren der Reparaturlackierung

1. Nennen Sie die unterschiedlichen **Verfahren der Reparaturlackierung**.

Verfahren der Reparaturlackierung:

- Spot-Repair
- Beilackierung
- Lackierung ganzer Teile oder Karosserien (Ganzlackierung)

2. Warum wird eine **Ganzlackierung** eher nur bei Oldtimern oder Sonder- bzw. Effektlackierungen durchgeführt?

Eine Ganzlackierung ist sehr aufwendig und kostenintensiv.

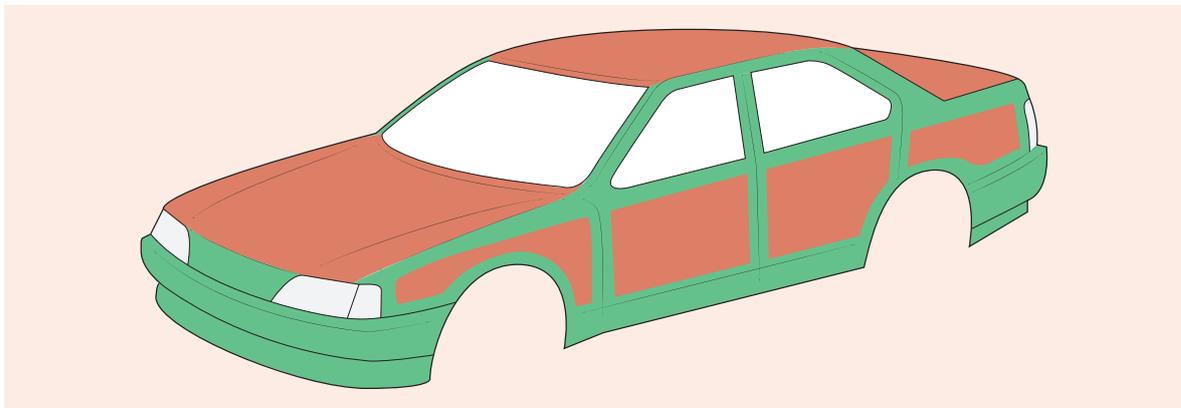
3. In welchen Fällen ist **Spot-Repair** als Reparaturmethode sinnvoll?

Spot-Repair ist sinnvoll bei:

- Schäden bis zu einer Größe von ca. 4 cm x 4 cm
- Stoßfängern mit Streifschaden
- maximal eine Schadstelle pro Karosserieteil
- Zwei-Schicht-Lackierungen

4. Zeichnen Sie die Flächen am Fahrzeug ein:

- Flächen, die sich für die Durchführung von Spot-Repair **eignen** → grün
- Flächen, die für Spot-Repair **ungeeignet** sind → rot



5. In welchen Fällen ist es bei Beschädigungen sinnvoll, Karosserieteile **vollständig zu lackieren**?

Vollständig lackiert werden Karosserieteile, wenn:

- eine Teillackierung unwirtschaftlich ist
- es sich um liegende Flächen handelt
- keine Unterteilung vorhanden ist
- das Karosserieteil nicht demontierbar ist
- wenn das Karosserieteil als Neuteil eingebaut wurde
- es demontiert und repariert wurde
- es im Fahrzeug eingebaut, also nicht demontiert ist

8. Der Firmenkunde ist von dem Ergebnis der Folierung so begeistert, dass er sein privates Fahrzeug ebenfalls gestalten lassen möchte. Er stellt sich eine farbige Gestaltung mit Zierstreifen vor.

Ordnen Sie die Begriffe **Zierlinien, Zierstreifen und Zierfelder** den entsprechenden Abbildungen zu und grenzen Sie die Begriffe voneinander ab.

Abbildung	Beschreibung
Zierstreifen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schmale, gerade, breite (bis zu 20 cm) Streifen, die in Längsrichtung auf Fahrzeug aufgebracht werden</li> <li>• geschwungene Linien und florale Motive</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
Zierlinien	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache oder doppelte farbig abgesetzte Linie</li> <li>• Aufbringung mit Zierlinienband oder Langhaarpinsel</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
Zierfelder	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• breiter als Zierstreifen</li> <li>• muss nicht längs betont sein</li> <li>• auch runde Flächen möglich</li> <li>•</li> </ul>

9. Nennen Sie eine besondere Eigenschaft von **Zierlinien- und Konturband**.

Zierlinien und Konturband bilden sehr gut Kurven und sind besonders für enge Radien geeignet.

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

## 9.4 Karosserie lackieren

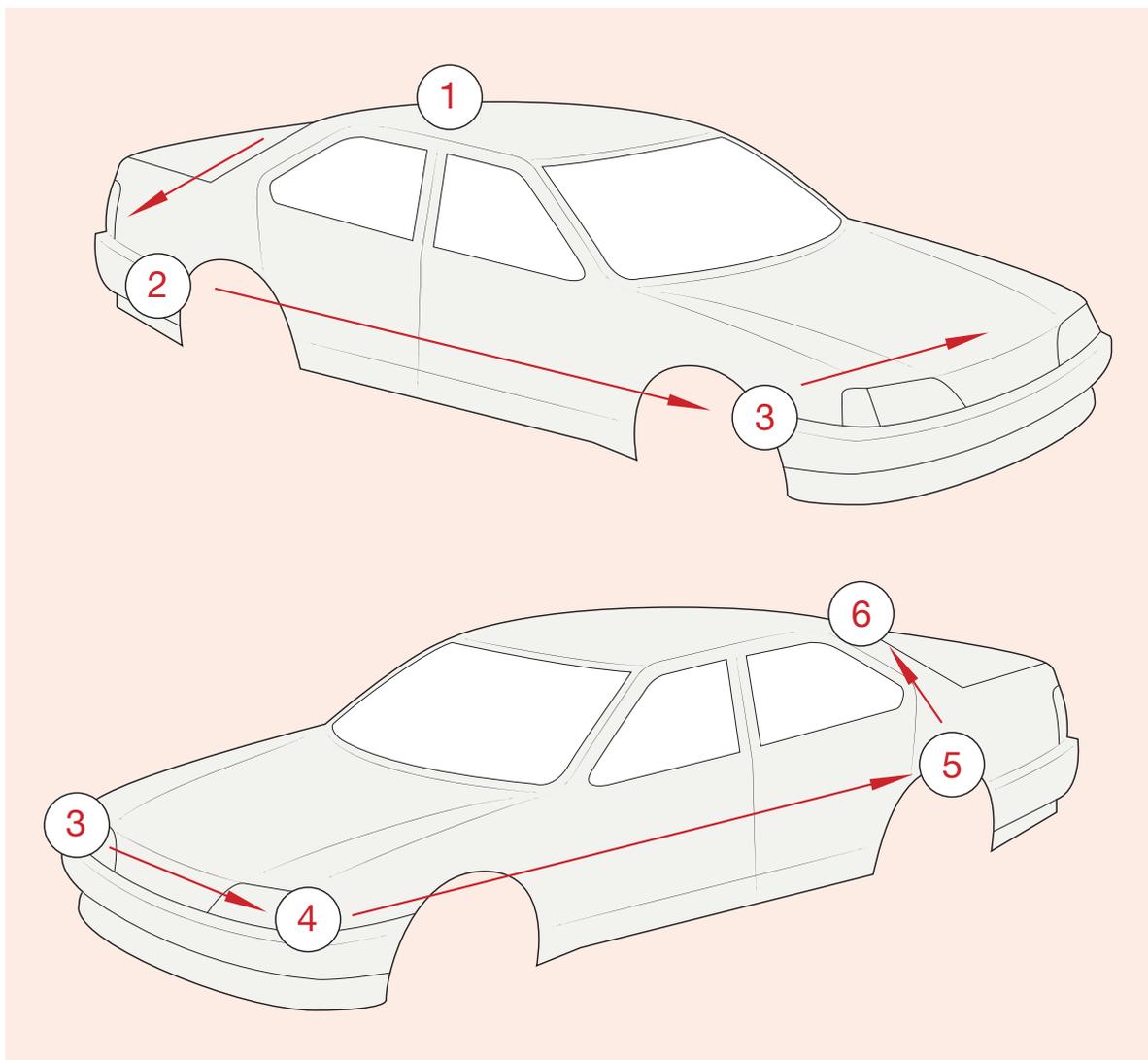
1. Erklären Sie, warum eine Spritzpistole nicht zum Lackieren mit Wasserbasislack verwendet werden darf, wenn zuvor damit Klarlack oder Unilack gespritzt wurde.

Spritzpistolen, mit denen zuvor Klarlack oder Unilack aufgetragen wurde, werden mit Verdünnung gereinigt. Bei jeder Reinigung bleiben jedoch Rückstände in der Spritzpistole; diese können sich negativ auf das Spritzbild eines Wasserbasislackes auswirken.

2. Ergänzen Sie den folgenden Merksatz bezüglich des Zusammenhangs von Luftdruck und Farbton.

Je größer der Luftdruck, desto heller der Farbton und je geringer der Luftdruck desto dunkler der Farbton.

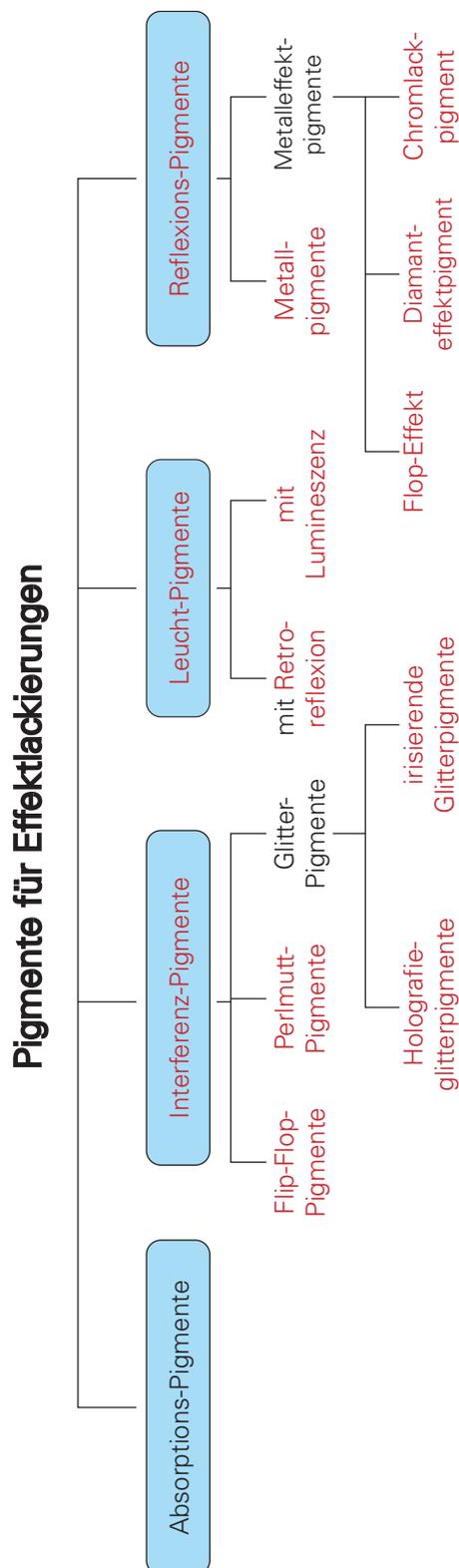
3. Nummerieren Sie in den Feldern der folgenden Bilder die korrekte Vorgehensweise beim Durchführen der Ganzlackierung einer Karosserie.



## 10.2 Effektlackierungen

Arbeiten Sie mit dem Lehrbuch „Fahrzeuglackierer“ vom Verlag Handwerk und Technik, Kap. 10.2.

- Ergänzen Sie das Baudiagramm, welches einen **Überblick zu Pigmenten** von Effektlackierungen bietet.



Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

## 11.2 Arbeiten mit dem Aufbereitungswagen

1. Welche Materialien und Werkzeuge sollte ein **Aufbereitungswagen** unbedingt enthalten und wofür benutzt man sie?



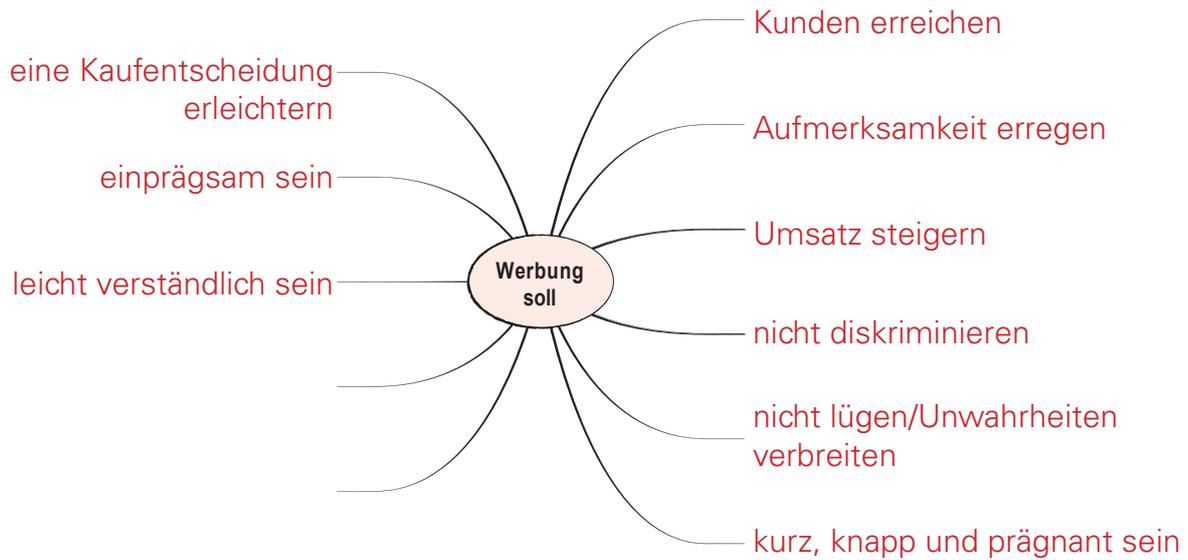
Material/Werkzeug	Verwendung
Putztuch blau, 2-lagig	Teile abwischen
Lackreinigungsspray	Lackreinigung
Geruchsentfernerspray	unangenehme Gerüche beseitigen
Lederpflegelotion	Sitze und Verkleidungsleder aufbereiten
Innenreiniger oder	Kunststoffteile (innen) reinigen
Scheiben-/Glasreiniger	Scheibenreinigung
Polsterreinigerspray	Fleck auf Sitzen entfernen
Kunststofftiefpflege	raue Kunststoffflächen, innen imprägnieren
Cockpitspray	um verschiedene Glanzgrade zu erhalten
Reinigungsknete	zieht von Kunststoffen und Metallen starke Verunreinigung ab

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe

5. Erstellen Sie eine **Mindmap** zum Thema: „**Wie optimale Werbung Ihrer Meinung nach sein sollte**“. Verwenden Sie folgende Vorlage.



6. Einer der vier Werbegrundsätze ist die **Werbewirksamkeit**. Für die Werbung eines Produktes ist ein guter **Slogan** sehr werbewirksam. Er bleibt oft nachhaltig in Erinnerung.

Suchen Sie im **Internet** nach **zehn einprägsamen Werbeslogans** aus Zeitschrift, Radio, TV usw. für verschiedene Produkte.

- Audi-Vorsprung durch Technik
- (individuelle Lösungen)
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

7. Wann spricht man von **mobilen Werbeträgern**?

Nennen Sie **drei Beispiele für mobile Werbeträger**.

Man spricht von mobilen Werbeträgern, wenn **eine Werbebotschaft an Fahrzeugen aufgebracht ist**.

Beispiele:

- Pkws
- Lkws
- Bahnen

Datum:  
Name:

Vorname:

Klasse/Gruppe