SEAT

Kundendienst



7 KAROSSERIE-KONZEPTE NEUFORMUNG

LEHRHEFTE GRUNDWISSEN

FORMACION POSTVENTA



Die komplette oder auszugsweise Wiedergabe dieses Hefts, die Speicherung in elektronischen Medien, sowie die Übertragung in irgendeiner Form auf elektronischem, mechanischem, photomechanischem oder einem sonstigen Weg sind ohne die vorherige schriftliche Genehmigung der Inhaber des Copyright nicht gestattet.

TITEL: Karosseriekonzepte. Neuformung (L.G. Nr. 7) - AUTOR: Kundendienstorganisation - SEAT, S.A. Zona Franca, Calle 2. Handelsregister Barcelona. Buch 23662, Blatt 1, Seite 56855

1. Auflage

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: Jan. 98 - HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS: B 2537-98
Druckvorbereitung und Druck: GRÁFICAS SYL – Silici, 9-11 - Pol. Industrial Famades – 08940 Cornellà - BARCELONA - Design und Umbruch: WIN&KEN

I N H A L T

Analyse des Schadens und Werkzeuge	4-5
Techniken zum Ausbeulen des Blechs	6-7
Reparatur in Teilabschnitten: Definition und Schnittlinien	8-9
Reparatur in Teilabschnitten: Werkzeuge und Verfahrenr	10-11
Arbeiten auf der Richtbank: Analyse des Zusammenstoßes	12-13
Arbeiten auf der Richtbank: Prüf- und Richtbänke	14-15
Arbeiten auf der Richtbank: Karosseriereparaturen auf der Richtbank	16-17
Scheibenarten	18-19
Ersatz eingeklebter Scheiben: Zu verwendende Materialien	20-21
Ersatz eingeklebter Scheiben: Werkzeuge und Verfahrensablauf	22-23
Reparatur von gewalzten Scheiben	24-25
Reparatur von Kunststoffen: Kunststoffarten und deren Kennzeichnung	26-29
Reparatur von Kunststoffen: Systeme	30-31
Korrosionsschutz	32-33
Aufgaben zu Selbstkontrolle	34-38



Lieber Leser, für ein besseres Verständnis dieses Hefts empfehle ich Dir, Nummer 4 dieser Sammlung durchzulesen. Diese hat den Titel: GRUNDKONZEPTE DER KAROSSERIE.

"Um zu entscheiden, welche Reparaturtechnik angewendet werden soll, muß eine doppelte Anforderung berücksichtigt werden, und zwar die Beibehaltung der ursprünglichen Ästhetik des Fahrzeugs und seiner Sicherheit."

Analyse des Schadens und Werkzeuge

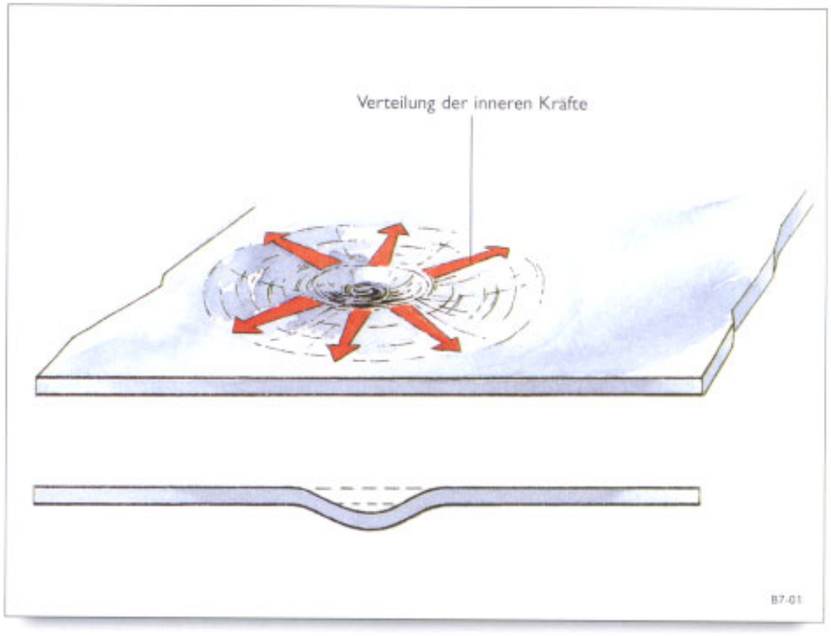
Das Ausbeulen des Blechs: Definition

Das Ausbeulen des Blechs besteht aus **der Entfernung der Verformungen,** die die Teile einer Karosserie in Folge eines Schlags erlitten haben.
Eine Beule kann als vorübergehende oder permanente Änderung eines elastischen Materials durch die Einwirkung von externen Kräften definiert werden.
Die Beulen hängen von den Gründen ab, die sie verursachen. Es ist möglich sie auszubessern, unter der Bedingung, daß das Material nicht überdehnt wurde, sich die Gesamtoberfläche des Teils nicht ändert oder in der Zone der Randfalz eine Spannungsansammlung vorliegt.

Schadensanalyse

Vor Beginn der Reparatur einer beschädigten Karosserie ist es erforderlich, eine präzise Bewertung der vorliegenden Schäden vorzunehmen, um zu entscheiden, welche Teile ersetzt, welche repariert werden müssen, und welche Methoden am geeignetsten dafür sind.
Zur Durchführung dieser Bewertung müssen eine Reihe von Aspekten berücksichtigt werden, wie z. B.:

- Ob die Ausmaße des Schadens Änderungen an der Form des Teils verursacht haben.
- Die Zugangsmöglichkeiten für die Reparatur.
- Welche Form hat das Teil in der beschädigten Zone.
- Ob eine Versteifung des Teils betroffen ist.

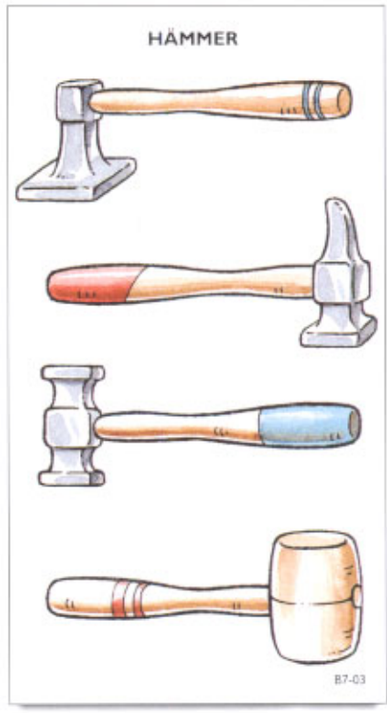


Die im Material einer Beule angesammelten inneren Spannungen werden sanft über die Oberfläche verteilt und nehmen mit dem Abstand zu deren Zentrum ab.

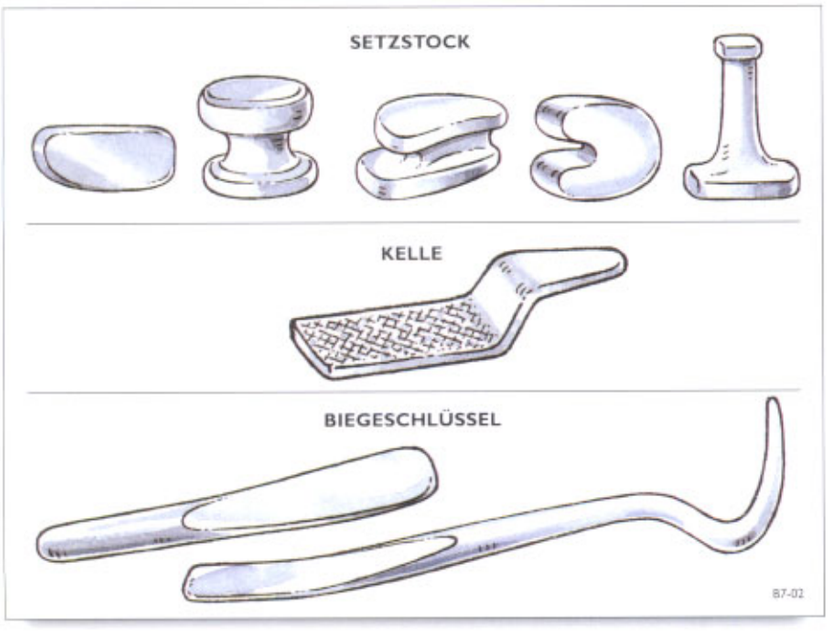
Werkzeuge und Vorrichtungen

Zur Verformung eines Teils und Entfernung der Beulen sind eine Reihe von Werkzeugen erforderlich, worunter erwähnt werden kann:

- **Hammer, Stößel, Schlägel und Blechspanner:**
  Dies sind die Werkzeuge für die manuellen Arbeiten, ihr Gewicht liegt zwischen 340 und 450 Gramm. Es gibt viele verschiedene Arten von ihnen, mit verschiedenen Formen und Gewichten, wobei jedes einzelne einen spezifischen Anwendungsbereich hat. Um das beabsichtigte Ziel zu erreichen, ist die Wahl des zu verwendenden Hammers und die Schlagführung von großer Bedeutung.
- **Setzstock oder Ausbeuleisen:**
  Dies ist das andere wichtige Werkzeug beim Ausbeulen. Es sind geschmiedete Stahlteile zum manuellen Gebrauch, die auf der Rückseite des zu reparierenden Teils angebracht werden. Ihre Verwendung hängt von den Zugangsmöglichkeiten an den Arbeitsbereich ab, und die verschiedenen Formen stehen in Verbindung zu den Formen, die repariert werden sollen. Ihr Gewicht schwankt zwischen 0,7 und 1,5 Kg.
- **Kellen und Biegeschlüssel:**
  Dies sind Hebel mit speziellen Formen, die dazu bestimmt sind, die Erstkorrektur der Blechschäden vorzunehmen.
- **Karosseriefeilen:**
  Es gibt sie in verschiedenen Formen und unterschiedlichen Arten von Zähnen und Schneiden. Ihr Gebrauch ist vielseitig, wie zum Entfernen des Lacks, kleinere Wellungen hervorzuheben oder zinngefüllten Bereichen Form zu geben.



Jeder Hammer ist je nach Form und Gewicht dazu gedacht ein unterschiedliches Ergebnis damit zu erzielen.



Setzstöcke, Kellen und Biegeschlüssel sind grundlegende Werkzeuge beim Ausbeulen von Blech.

"Das Erhitzen des Karosserieblechs verringert seine Eigenschaften, weshalb vermieden wird, es während des Ausbeulens hohen Temperaturen auszusetzen."

TECHNIKEN ZUM AUSBEULEN DES BLECHS

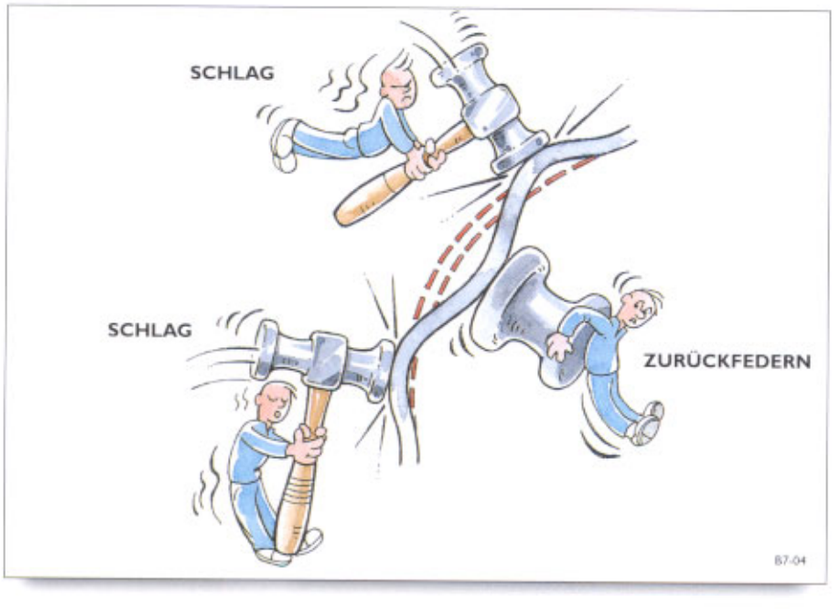
Mechanische Methoden

Sie bestehen darin, dem Teil mittels mechanischer Werkzeuge wie dem **Hammer und Setzstock**, **Kellen und Biegeschlüssel** oder der Zugvorrichtung mit Scheiben seine ursprüngliche Form zurückzugeben.
Es muß berücksichtigt werden, daß die Verformungen, denen das Blech unterzogen wird, dieses weniger formbar werden lassen, und es daher schwieriger zu bearbeiten ist. Ebenfalls können Materialausdehnungen auftreten, die nicht mechanisch repariert werden können.

Die Schlagbehandlung von Blechen

Diese Technik besteht darin, die Beulen dadurch zu reparieren, indem die **Unregelmäßigkeiten** mit **Setzstock und Hammer**bearbeitet werden, weshalb ein Zugang zur Beule von beiden Seiten erforderlich ist.

Durch das Ausbeulen durch Hammerschläge außerhalb des Setzstocks erhält man die ungefähre Originalform einer Beule.



Der allgemeine Arbeitsablauf besteht in der Wiederherstellung der ungefähren Originalform des Teils durch Schläge mit dem Hammer auf oder außerhalb des Setzstockss, je nachdem, ob die Beulen klein bzw. groß sind.
Danach wird die bearbeitete Zone **gefeilt**, um zu sehenob es kleinere Restverformungen gibt . Ziel dieser Operation ist esdiese Zonen zu markieren, **und darf niemals zum Ausgleich von Oberflächen verwendet werden**.
Schließlich werden die kleinen Unperfektheiten durch Schläge über dem Ausbeuleisen eliminiert und man feilt die bearbeitete Zone, um einen guten Übergang zu den anliegenden Oberflächen zu erhalten.

Trägheitshammer und Zug mit U-Scheiben

Diese Technik wird angewendet, wenn der Arbeitsbereich von innen nicht zugänglich ist, oder es erforderlich ist, eine große Anzahl von Teilen auszubauen, um Zugang zu der zu reparierenden Zone zu erhalten.
Zur Durchführung der Reparatur wird durch Widerstandsschweißung eine Reihe von **metallischen U-Scheiben** auf die Beule geschweißt, so daß der Arbeiter mittels eines **Trägheitshammers** darüber Zug ausüben, und das Blech nach außen ziehen kann, um somit die gewünschte Form zu erhalten.

Thermische Methoden

Diese Reparaturmethoden beruhen darauf, daß die Eigenschaften des Blechs von einer Temperatur abhängen, und zwar derart, daß seine Formbarkeit bei steigenden Temperaturen anwächst, und im Gegensatz dazu seine Festigkeit und Steifheit abnimmt. Andererseits wird ebenfalls berücksichtigt, daß sich die Stahlbleche bei Erhitzung ausdehnen und sich beim Abkühlen in der gleichen Proportion wieder zusammenziehen.

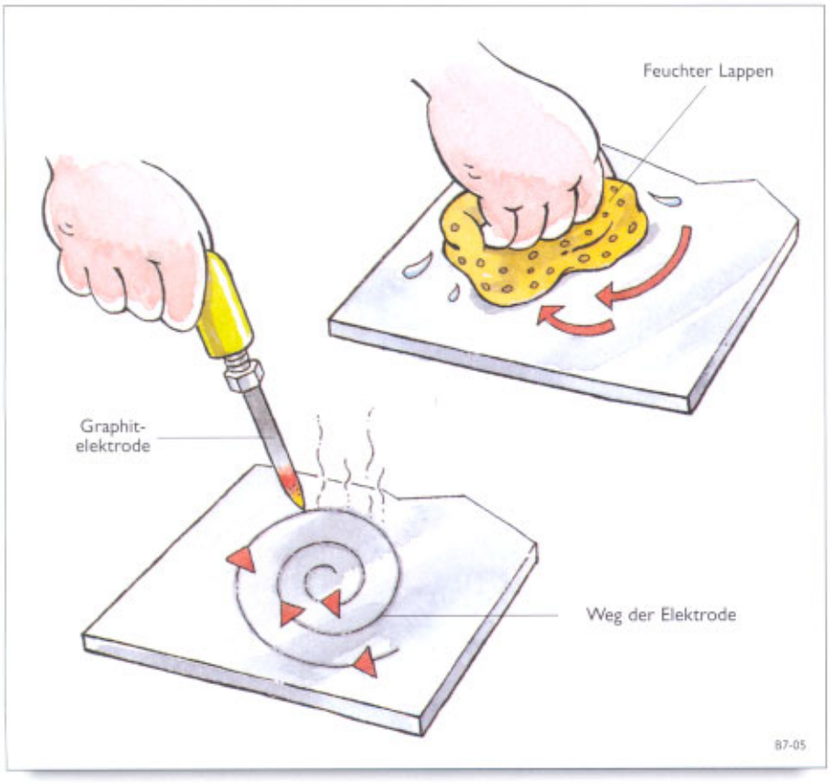
Diese Arbeitsmethoden werden angewendet, wenn sich durch den ursprünglichen Verformungsprozeß, oder als in Folge des Ausbeulverfahrens die Oberfläche des **Blechs** gestreckt oder **zusammengezogenhat.**

Sie beruhen hauptsächlich auf der **Erhitzung** des Blechs und seine nachfolgende **Abkühlung,** um das Zusammenziehen des Materials hervozurufen.

Je nach Größe und Art der Ausdehnung, die hervorgerufen wurde, wird zum Aufbringen der Hitze eine Graphitelektrode verwendet, die die gesamte zu reparierende Zone gleich spiralförmig von außen nach innen, oder durch lokale Hitzeaufbringung mit einer Kupferelektrode.



Ausbeulen eines Blechs durch Ausüben von Zug auf geschweißte U-Scheiben mittels eines Trägheitshammers.



Um nach den Strecken überschüssiges Blech zu eliminieren, kann der Bereich mit einer Graphitelektrode erhitzt, und gleich darauf mit einem feuchten Lappen abgekühlt werden.

"Bei der Analyse eines beschädigten Teils muß daran gedacht werden, daß seine Reparatur möglich ist, ohne das Teil in seiner Gesamtheit zu ersetzen."

Reparatur in Teilabschnitten: Definition und Schnittlinien

Die Teilabschnitte

So nennt man den nicht vollständigen Ersatz eines Teils, d. h., nur der Ersatz jenes Abschnitts des Teils, der beschädigt ist.

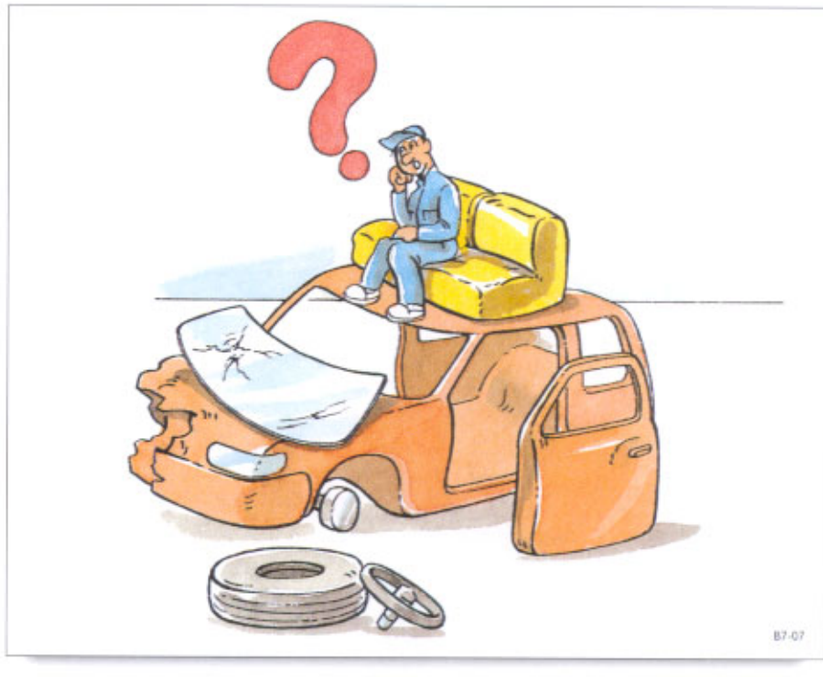
Im Allgemeinen hat der teilweise Ersatz eines Karosserieteils gegenüber seines vollständigen Ersatzes die folgenden Vorteile:

- **Verringerung der Zeit, die zur Durchführung der Arbeiten erforderlich ist.**
- **Verringerung der von der Reparatur betroffenen Zone.**
- **Verringerung der Ersatzteilkosten.**

- **Geringerer Zeitaufwand**

Hauptsächlich erzielt man die Einsparung bei der Arbeitszeit, und besteht aus dem Wegfall bestimmter Arbeiten, die notwendig wären, würde man die beschädigte Komponente komplett ersetzen.

Der Aus- und Einbau von mechanischen Elementen und Abdeckungen des Fahrzeugs, und einschließlich anderer geschweißter Karosserieteile sind die wichtigsten Arbeitsschritte, die eliminiert werden können, wird die Methode mit Teilabschnitten angewendet.



Der Aus- und Einbau mechanischer Elemente und Abdeckungen ist ein Faktor, der bei allen Ersatzprozessen berücksichtigt werden muß.

- **Verringerung des betroffenen Bereichs**
  Durch den teilweisen Ersatz eines Teils werden nicht alle Verbindungszonen zu den restlichen Komponenten betroffen. So behalten die von der Reparatur nicht betroffenen Verbindungen ihre ursprünglichen Charakteristiken bei.
- **Verringerung der Kosten bei den Ersatzteilen**
  Manchmal besteht die Möglichkeit, Ersatzteile zu verwenden, die für den abschnittsweisen Ersatz vorgesehen sind, die sowohl die Vorbereitungszeit des kompletten Ersatzteils verringern als auch niedrigere Kosten bedeuten.

Die Schnittlinien

Einer der Aspekte, von dem die abschnittsweise Reparatur eines Teils abhängt, ist der Verlauf der Schnittlinien. Diese müssen durch solche Bereiche verlaufen, die gewährleisten, daß die ursprünglichen Festigkeits- und Steifheitscharakteristiken des Teils nicht beeinträchtigt werden.

Zur Bestimmung der Zonen, durch die die Schnittlinien verlaufen müssen, kann Normen allgemeinen Charakters gefolgt werden, von denen wir folgende erwähnen wollen:

- Sie sollten nicht mit den **Versteifungszonen** der teile selbst zusammenfallen.
- Sie sollen so **kurz** wie möglich sein.
- Bei Profilen ist zu versuchen, einen Teil der Struktur, die sie bildet **beizubehalten**.
- Die Möglichkeit zur Verwendung der verfügbaren **Werkzeuge** und Geräte.

IM DETAIL

Definition der Schnittlinien

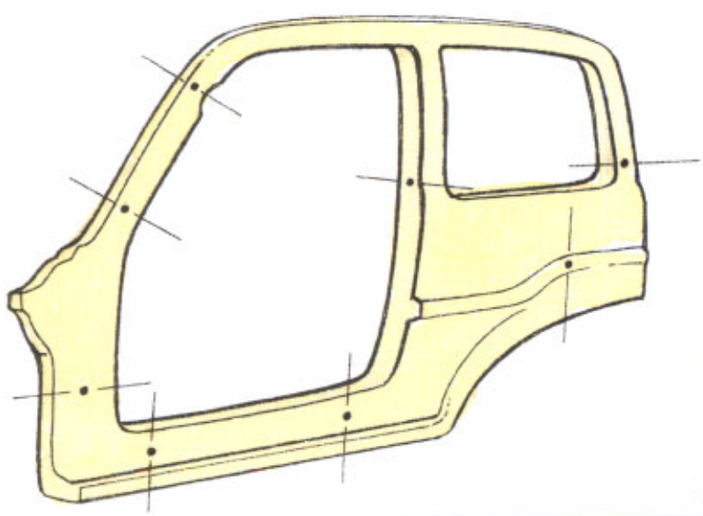
Das gegenwärtig bestehende Konzept der Karosserie, und das Verhalten jedes einzelnen Teils im Falle eines Zusammenstoßes teilt sie in zwei Arten von Komponenten auf, was bedeutet, seine Schnittlinien zu verändern, je nachdem ob es sich um:

- *Außenteile*
- *oder Innen- oder Strukturteile handelt.*

Außenkomponenten der Karosserie, bei denen es keine definierte einzige Schnittlinie gibt, sondern diese in einem bestimmten Bereich verlaufen kann, veränderlich in seiner Größe je nach Konstruktionseigenschaften, die das Teil aufweist.

Innen- oder Strukturkomponenten, bei denen entsprechend dem verhalten, das diese Teile oder bestimmte Zonen dieser Teile aufweisen sollen, spezifische Schnittlinien definiert werden, die im Reparaturhandbuch angegeben werden.

MÖGLICHE SCHNITTLINIEN



B7-08

Um zu verhindern, daß die Teile nach einer Reparatur ein Verhalten aufweisen, das sich vom ursprünglich vorgesehenen unterscheidet, müssen die Empfehlungen über die Schnittlinien aus dem Reparaturhandbuch strikt eingehalten werden.

"Um die beim Ersatz von Karosserieteilen verlangte Qualität zu erreichen, ist notwendig, die geeigneten Reparaturmethoden einzuhalten und die erforderlichen Werkzeuge zu verwenden."

Reparatur nach Teilabschnitten: Werkzeuge und Abläufe

IM DETAIL

Verbindungen durch Schweißen

Zur Wiederherstellung der ursprünglichen Festigkeitsbedingungen bei den Schweißverbindungen eines ersetzten Teils, erhält die Kenntnis über ihr Verhalten in Bezug auf die Kräfte, denen solche Verbindungen unterzogen werden, große Bedeutung.

Außer dem mechanischen Verhalten hängt die Wahl der Verbindungsmethode der Karosserieelemente ab von:

- *Den zu verbindendnen Materialien.*
- *Die Stärken der zu verbindenden Abschnitte.*
- *Die Länge der Verbindungsnaht.*
- *Die Beaspruchungen, denen die durchzuführende Verbindung unterzogen wird.*
- *Die abschließende Ästhetik der reparierten Komponente.*
- *Der Zugang, um diese Verbindung vorzunehmen.*

Werkzeuge

Zur Durchführung eines Ersatzes nach Teilabschnitten wird eine Reihe spezifischer Werkzeuge verwendet, wie z. B. die Säge oder die Biegemaschine, und andere allgemeine wie der Punktentferner.

Sägen

Sie werden verwendet, um die Schnitte in den Teilenvorzunehmen. Sie könnenpneumatisch oder elektrisch sein, und mit Rundschnitt oder mit Hin- und Herbewegung. Die Haupteigenschaft, die sie besitzen müssen, ist eine hohe Schnittgeschwindigkeit, um die durch Reibung erzeugte Hitze so weit als möglich zu vermeiden.

Biegemaschinen

Sie können manuell oder pneumatisch sein, und werden verwendet, um die Abstufung der Bleche bei den Verbindungen mit Überlappung vorzunehmen. Einige erlauben auch, die Blechbohrung zur Verbindung durch Rundlochschweißung vorzunehmen.

Fräse für Schweißpunkte

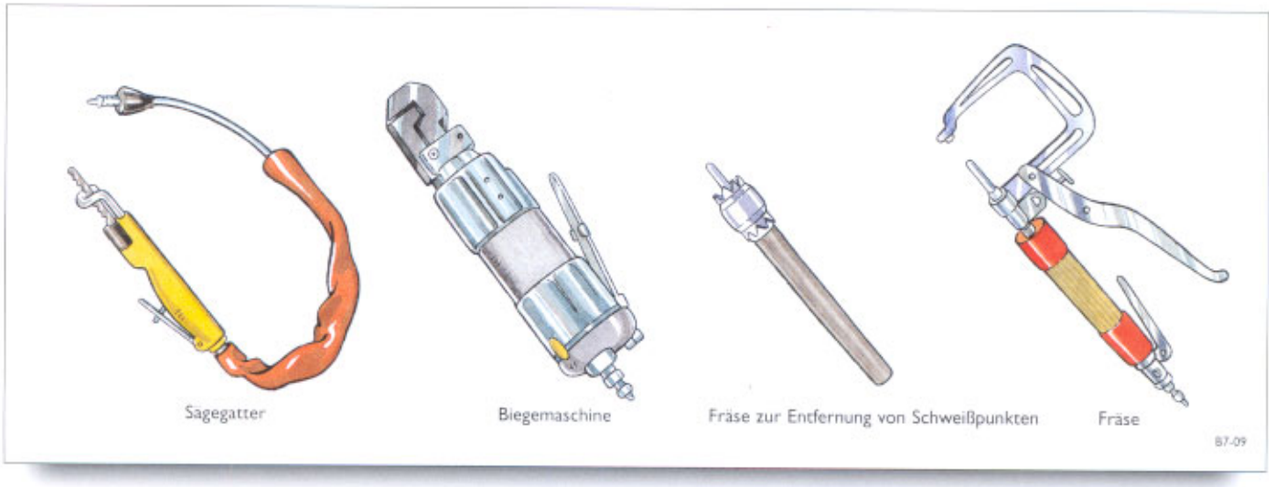
Dies ist eine Fräse, die dazu dient, die Punkte zu entfernen, die durch Widerstandsschweißung realisiert wurden. Sie werden in Handbohrernoder in spezifischen Werkzeugen mit Adaptern zur Kontrolle der Frästiefe verwendet.

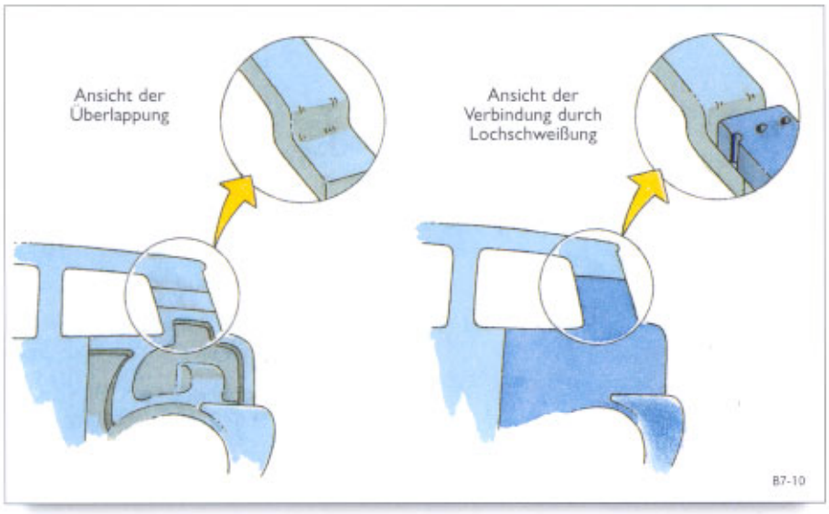
Der einzuhaltende Ablauf

Der Prozeß beginnt mit der **Lokalisierung und Analyse** der Schnittlinien, und der **Untersuchung** der Komponenten, die aus- und eingebaut werden müssen.

Weiter geht es mit dem Entfernen der verschiedenen Verbindungen, der **Einebnung** der Anlagezonen und der Vorbereitung der neuen Verbindungen. Danach werden die zu verbindenden Teile **angelegt** und die Kontrolle ihrer Einpasssung vorgenommen. Danach werden die elektrisch leitenden **Grundierungen** auf die zu schweißenden Verbindungen aufgetragen und **verschweißt**.

Der Punktentferner, die Biegemaschine, die Säge oder die Fräse für Schweißpunkte sind Werkzeuge, die in den Ersetzungsprozessen in Teilabschnitten verwendet werden.





Teilabschnitt mit Verbindung durch Überlappung und mit Lochschweißung.

Das zu verwendende Schweißverfahren ist die elektrische Punktschweißung. Wenn deren Anwendung durch mangelhaften Zugang nicht möglich ist muß das **MIG/MAG** Schweißen angewendet werden (Schweißung durch Elektrobogen unter Schutzgas), wobei die geeignetste Technik für jene Verbindung gewählt wird, die durchgeführt werden soll.

Schließlich werden die geschweißten Bereiche grob geschliffen, und auf den Oberflächen, die einen glatten Abschluß erfordern Zinn aufgetragen.

Sicherheit und Hygiene bei der Reparatur

Der Ersetzungsprozeß von Teilen weist eine Reihe von Risiken auf, wie das Vorhandensein von scharfen Blechkanten bei den Schnitt- und Ablösevorgängen. Die Verwendung von Lederhandschuhen zum Schutz der Hände verhindert ein mögliches sich Schneiden im Umgang mit den Teilen.

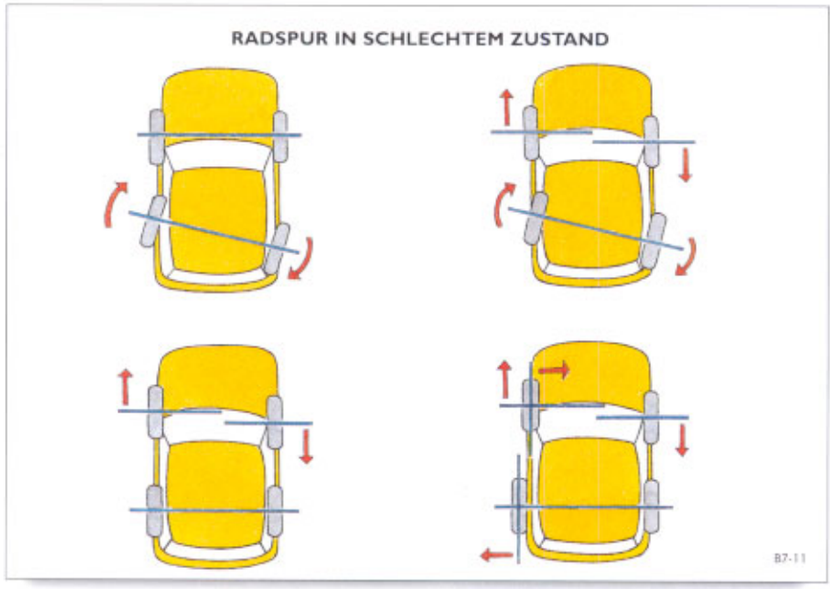
Ein anderes Risiko stellt der Umgang mit pneumatischen Werkzeugen dar, die sehr viel Lärm verbreiten, der sich durch die notwendige Verwendung von **Kopfschützer** oder **Stopfen** für das Gehör dämpfen läßt.

Ebenso wichtig ist das Tragen von **Schutzbrillen oder Gesichtsschirmen,** um die Augen vor herumfliegenden kleinen Blechpartikeln zu schützen, die sich während der verschiedenen Prozesse ablösen können.

Andererseits werden beim Abschleifen von Lack und dem Schliff der Schweißnähte Staubwolken gebildet, die eine große Menge giftiger Stoffe enthalten, weshalb diese Arbeiten in Bereichen mit **Gasabfuhrsystemen** und mit **Filtermasken**durchgeführt werden.

"Der Arbeitsschritt vor der Reparatur ist
die Analyse der Art des Zusammenstoßes, der die Schäden verursacht hat.
Somit werden die in Frage kommenden Reparaturmöglichkeiten definiert."

ARBEITEN AUF DER RICHTBANK: ANALYSE DES ZUSAMMENSTOßES



Durch die Überprüfung der Spur der Räder können mögliche Verformungen festgestellt werden, die die Karosserie erlitten hat, oder eine Verschiebung der mechanischen Verankerungspunkte.

Wenn ein Fahrzeug einen gewissen Schaden erlitten hat, ist die Analyse des Zusammenstoßes der erste Arbeitsschritt vor Aufnahme jeglichen Reparaturprozesses. Damit müssen die Reparaturmöglichkeiten bestimmt werden, die bei dem erwähnten Fahrzeugvorliegen.

Diese Analyse besteht aus der Überprüfung einer Reihe von Karosseriemaßen, um festzustellen, welche Verformungen das Fahrzeug erlitten hat und **welche Teile durch den Aufschlag beschädigt wurden.**. Ebenfalls wird ausgehend von den verursachten Schäden die Aufschlagrichtung studiert, da diese Information für die möglichen Richtarbeiten am Fahrzeug, sollten diese erforderlich sein, außerordentlich wichtig ist.

Die Überprüfungen, die zum Erreichen einer korrekten Diagnose des Unfalls notwendig sind, sind folgende:

- **Sicht- und Tastkontrolle.**
- **Überprüfung der Radspur.**
- **Überprüfung der Diagonalen.**

Sicht- und Tastkontrolle

Diese besteht darin, den Faltenzustand der betroffenen Teile festzustellen, indem man die Falten und die verursachten Auswirkungen verfolgt.

Während dieser Arbeit müssen die möglichen Falten, Verformungen, Farbablösungen, verschobene Bleche, sowie versteckte Schäden in geschlossenen Zonen oder hinter Abdeckungen, defekte Schweißnähte, Schäden in Versiegelungszonen, usw. untersucht werden.

Manchmal ist es erforderlich, mit der Hand über die Oberfläche der Teile zu streichen, um nicht sichtbare Verformungen festzustellen.

Überprüfung der Spur der Räder

In dieser Phase wird die Radspur im Vergleich zur Karosserie überprüft, da wenn die Karosserie schief oder verbogen ist, oder sich die Verankerungselemente der Aufhängung und der Lenkung in Folge des Schlags verändert haben, ist die Position der Räder auf der einen oder anderen Seite der Karosserie nicht symmetrisch.

Überprüfung der Diagonalen

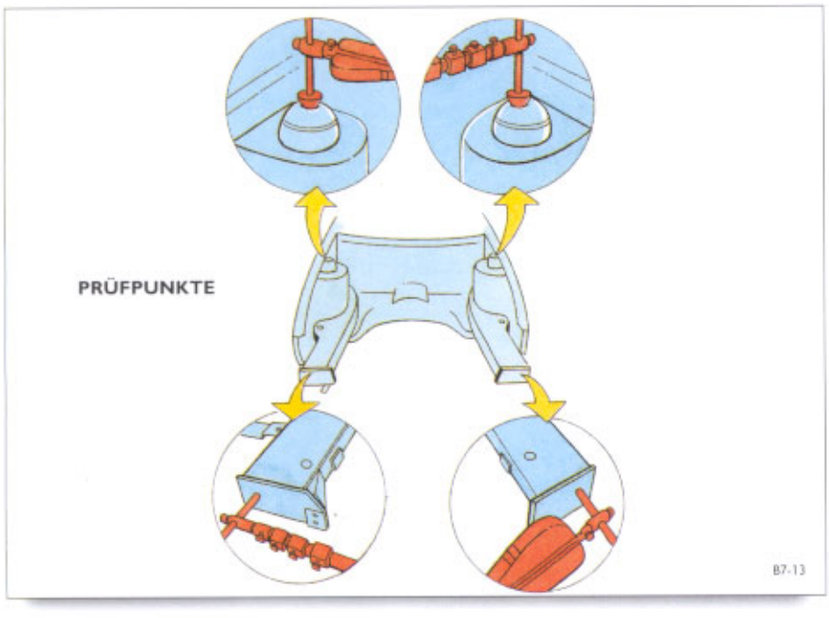
In dieser Phase wird die Verformung überprüft, die die Karosserie hinsichtlich der Fahrzeugsymmetrie erlitten hat. Wie bereits angegeben in Basisheft Nr. 4: "Elementare Konzepte der Karosserie", sind über die Karosserie Meßpunkte verteilt, die geprüft werden müssen, wenn in der Anordnung einiger Teile Unregelmäßigkeiten festgestellt werden. Diese punkte sind auf der Plattform des Bodens, in den Türöffnungen, im Motorraum und Kofferraum, Fensteraufnahmen, usw. verteilt.

Die Abstände zwischen diesen Punkten nennt man Diagonalen und diese werden in den Reparaturhandbüchern definiert.

Zur Überprüfung dieser Maße wird



der einstellbare Spitzzirkel oder **Stangenzirkel** verwendet, der aus einem skalierten Stab besteht, auf dem sich ein Schieber mit einem Meßgestänge bewegt, zusammen mit den jeweiligen Vorrichtungen zur Anpassung an die Punkte, über die gemessen werden soll.



Der erste durchzuführende Arbeitsschritt ist die Analyse der Verformungen, die die Karosserie aufweist.

IM DETAIL

Verformungsarten

Wegen ihre Konstruktionsweise reagieren die gegenwärtigen Fahrzeuge auf eine bestimmte Art und Weise, wenn sie einen Zusammenstoß erleiden, und weisen typische Verformungen auf, unter denen folgende zu nennen wären:

Seitliche Verformung oder Verkantung: Es handelt sich um eine Abweichung der vorderen oder hinteren Abschnitte zur Symmetrieachse der Karosserie.

Durchhängen: Es handelt sich um einen Höhenverlust einer der Längsverstrebungen des vorderen oder hinteren Abschnitts.

Verbiegung: Es handelt sich um Verformungen der vorderen oder hinteren Längsträger aufgrund von Frontalzusammenstößen, bzw. durch Aufschlag im hinteren Teil. Die Längsträger weisen Falten und Runzeln auf.

Verdrehung: Es handelt sich um einen Schaden , der in Folge eines Kräftemoments eingetreten ist, die auf die Karosserieenden einwirken, was einen Höhenverlust zur horizontalen Ebene verursacht, sowohl im zentralen Abschnitt als auch am Vorder- und Hinterteil.

Durch die Überprüfung der Diagonalen werden jene Maß des Fahrzeugs geprüft, die symmetrisch sein müssen.

"Die Wiederherstellung der charakteristischen Maße der Karosserie erfordert die Verwendung eines Werkzeugs, mit dem ein kontrolliertes Ziehen vorgenommen werden kann und das gewährleistet, daß die Reparatur korrekt durchgeführt wird."

ARBEITEN AUF DER BANK: PRÜF- UND RICHTBANK

IM DETAIL

Warum braucht man die Prüfbank?

Die Karosserien werden mit einer großen strukturellen Komplexität konstruiert, womit die Fahrzeuge bessere Leistungen bieten können. Allerdings können diese mehr oder weniger starken Schläge erleiden, die sowohl die äußeren Bleche als auch ldie Teile, die die interne Struktur bilden, verformen können.

Werden die Ursprungsmaße nicht wiederhergestellt, so werden die mechanischen Elemente, die daran verankert sind, davon beeinträchtigt. Dies führt zu einem mangelhaften Fahrverhalten des Fahrzeugs, ungleicher Verschleiß bei den Reifen, fehlende Haftung desFahrzeugs am Boden, Ermüdung des Fahrers und darausfolgend eine offensichtliche Verringerung in der aktiven und passiven Sicherheit des Fahrzeugs.

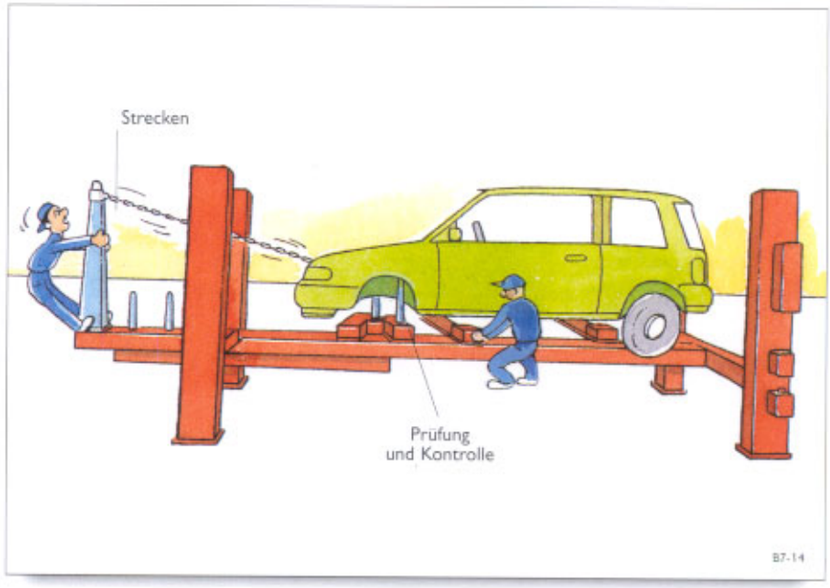
Richtbänke

Wie bereits gesagt wurde erfolgt die Überprüfung der charakteristischen Maße der Karosserie und deren Richten mittels Verwendung von Anlagen, die allgemein "Richtbänke" genannt werden".

Diese Anlagen bestehen aus einem Gestell, das ausreichend robust und steif ist, um den Lastbeanspruchungen standzuhalten, die beim Richten auftreten, und einer Reihe von Elementen, die die Anlage vervollständigen, wie **Befestigungshalter**, **Verankerungsfutter**, **Prüflehren**, **Hydraulikmechanismen**, **Ketten und mechanische Zieharme**.

Die Richtbank an sich muß eine Reihe von Charakteristiken aufweisen, die wichtigsten davon sind:

- Sie muß in der Lage sein, das Fahrzeug sicher und schnell **festzustellen**, ohne daß es nötig wäre, mechanische Komponenten auszubauen.
- Sie muß die Durchführung von Reparatur- und **Zugarbeiten in allen Richtungen** um das Fahrzeug zulassen.
- **Einfache Bedienung** durch eine einzige Person, wobei unbequeme Haltungen des Arbeiters vermieden werden.
- Möglichkeit zur **Bestimmung** aller **Bezugs-** maße.
- Verfügbarkeit von Befestigungselementen, die dazu geeignet sind, die Komponenten, die ersetzt werden, in den korrekten Dimensionen montieren zu können.



Die Richtbank besteht in ihrer Gesamtheit aus einem Strecksystem und einem System zur Prüfung und Kontrolle.

Arten von Richtbänken

- **Vorrichtungsbänke**

Diese Art von Richtbank erlaubt die Überprüfung der Kontrollpunkte während der Reparatur mittels einem Satz von Vorrichtungen oder Lehren, **die für jedes Fahrzeugmodell spezifisch sind**. Diese Punkte gelten als korrekt, wenn sie mit ihrer spezifischen Prüflehre übereinstimmen.

- **Universelle Vorrichtungsbank**

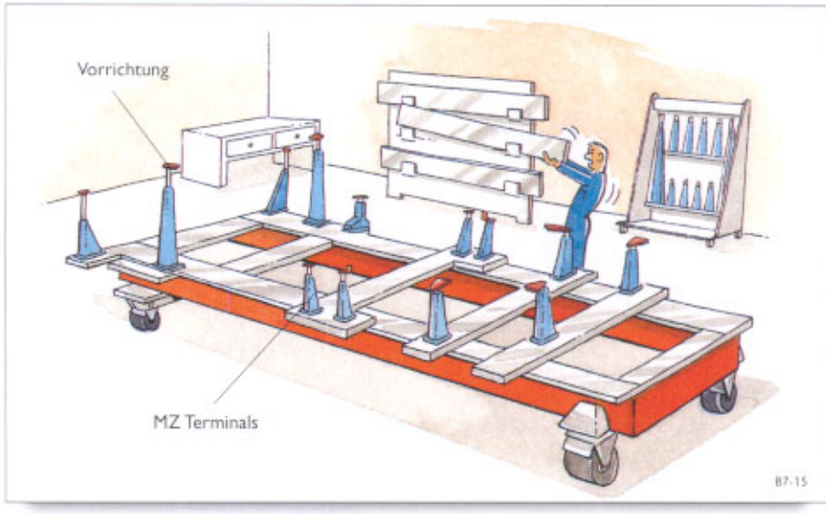
Der Unterschied zwischen dieser Art von Bänken und der vorherigen findet sich in den universellen Vorrichtungen, d. h., daß **sie an alle Modelle angepaßt werden können**.

- **Meßbank**

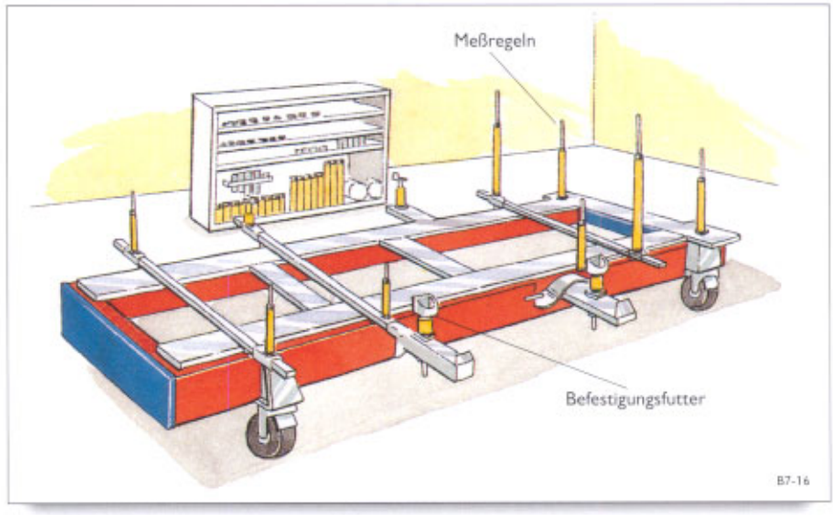
Mit dieser Art von Bank wird **die Position gemessen,** die die Kontrollpunkte in Länge, Breite und Höhe im Vergleich zum dreidimensionalen Referenzsystem einnehmen. Dazu verwendet man ein Meßgerät und die verschiedenen Vorrichtungen, die das System vorsieht.

- **Elektronische Bänke**

Diese Art von Bänken **kombinieren** die Anwendung von **Computersystemen** mit dem Konzept der **Meßbank**. Sie besteht aus einem Computer zur Eingabe und Speicherung von Daten und einer Reihe von Aufnehmern, die die Information der Maße, die jeweils die Kontrollpunkte repräsentieren, festhalten.



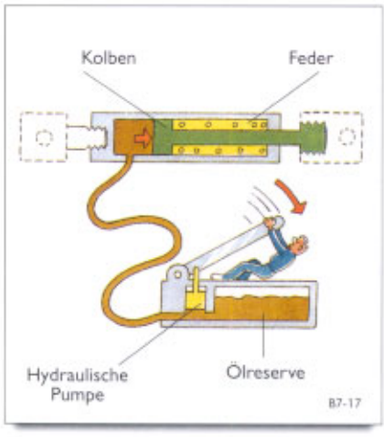
Vorrichtungsbank CELETTE System MZ. Mittels einer Reihe von Traversen und Modultürmen wird die Schablone der Plattform des Fahrzeug, das repariert werden soll, angelegt.



Meßbank CELETTE System METRO-2000. Mittels Richtschienen und skalierter Verlängerungen wird ein dreidimensionaler Raum geschaffen, der für die Überprüfung der Karosserien geeignet ist.

"Zur Durchführung der Planung einer Reparatur ist es sehr nützlich zu wissen, wie der Zusammenstoß, der die Verformungen verursachte, geschah, und somit die Faktoren, die Einfluß darauf hatten, zu kennen."

ARBEITEN AUF DER RIHTBANK: KAROSSERIEREPARATUR AUF RICHTBÄNKEN



Funktionsschema einer Hydraulikpumpe.

Geräte zum Richten

Zur Korrektur der Verformungen, die die Teile einer Karosserie erlitten haben, ist es erforderlich Zugkräfte auszuüben, die durch folgende Geräte produziert werden:

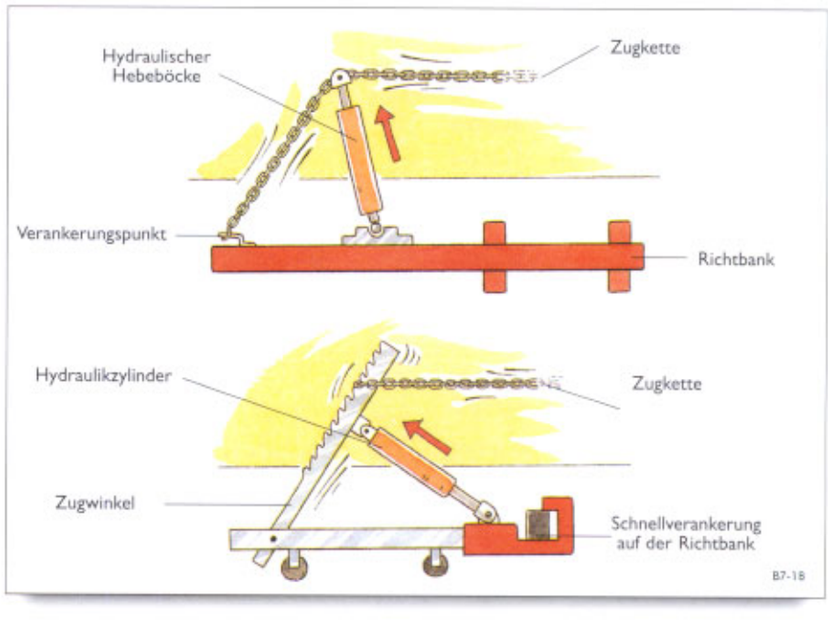
- **Hydraulische Hebeböcke**
- **Hydraulische Winkel**

• Hydraulischer Hebeböcke

Sie erlauben **Zugkräfte mittlerer Stärke** auszuüben und lassen sich an die verschiedensten Anwendungssituationen anpassen. Er besteht aus einer von Hand oder mit Druckluft betriebenen Hydraulikpumpe, und einem Satz Wirkzylindern, mit denen Druck-, Zug-, Trenn- und Annäherungskräfte ausgeübt werden können. Einer der kritischen Faktoren bei der Anwendung dieser Geräte ist das feststellen des Auflagepunkts der Hebebockbasis und der Auflagepunkt zur Druckausübung, da von diesen Faktoren die Richtung, Drehsinn und Intensität des Zugs, der ausgeübt werden soll, abhängt.

• Hydraulischer Winkel

Sie unterscheiden sich darin von den hydraulischen Hebeböcken, daß sie erlauben, **höhere Zugkräfte** auszuüben, und die Zugrichtung während der Operation zu verändern, womit unterschiedliche Kräfte in wiederholten Aktionen ausgeübt werden können, ohne das Gerät verlegen oder den Verankerungspunkt ändern zu müssen.



Es gibt unterschiedliche Streckungsgeräte, wobei der hydraulische Hebebock und der Zugwinkel die bekanntesten sind.

Richtvorgang

Der einzuhaltende Prozeß zur Durchführung des Streckens der Karosserie beginnt mit der **Identifizierung** des Fahrzeugs und der Wahl des Datenblatts.

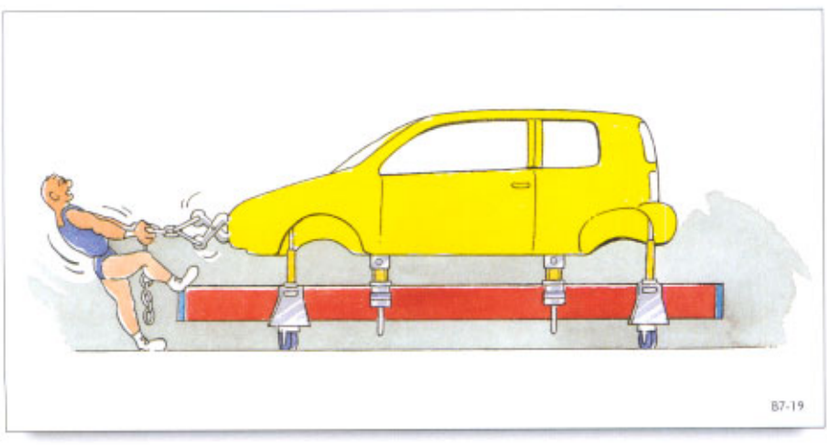
Dann wird das Fahrzeug auf die Richtbank gestellt, an vier vorher ausgewählten Punkten, damit das Fahrzeug nicht beschädigt wird, an der Bank **befestigt**.

Ist die Karosserie auf der Richtbank festgemacht, wird das Ausmaß der **Abweichungen, das zwischen den Kontrollpunkten der zu richtenden Teile und dem verwendeten Prüfsystem erhalten wurde bestimmt**. Nach einer Studie der Lage wird die Wahl der notwendigen **Streckungen** und deren Reihenfolge zur Durchführung der Reparatur getroffen. Der Vorgang endet mit dem Ersatz jener Teile, bei denen während der Analysephase beschlossen wurde, daß sie nicht repariert werden können.

Sicherheit und Hygiene

Mit diesen Geräten werden hohe Kräfte geschaffen, die kontrolliert werden müssen, da sie ein hohes Risiko darstellen. Ebenso muß der Zustand der Ketten und Verankerungsfutter regelmäßig überprüft werden, um zu verhindern, daß diese reißen oder während der Kraftsausübung lösen. Werden Zugwinkel verwendet ist die Anbringung eines **Sicherheitskabels**zwingend vorgeschrieben.

Bei diesen Arbeiten werden auch Vorrichtungen mit einem hohen Gewicht bewegt, weshalb **Sicherheitsschuhe**, **Schutzhandschuhe** getragen werden müssen, und die Bewegungen entsprechend den Grundprinzipien der **Ergonomie**durchgeführt werden sollen.



B7-19

Die Richtbank muß das Fahrzeug gut befestigen und ermöglichen, Streckungen in alle Richtungen auszuführen.

"Gegenwärtig kann gehärtetes und gewalztes Glas verwendet werden,
wobei sich letztere in der Herstellung von Frontscheiben durchgesetzt haben."

GLASARTEN

IM DETAIL

Vormontierte Fenstergläser

Unter diesem Namen bezeichnet man die Einheit, die aus dem Glas und den Elementen gebildet wird, die zu dessen Einbau in die Karosserie notwendig sind, wie da sind Gummiband und verschiedenes technisches Zubehör.

Diese vormontierten Gläser können aufgeteilt werden in:

• Fließgepreßtes Glas

Eine Einheit bei der das Fenstergummi aus einem Polyurethanprofilbesteht, das durch Fließpreßtechniken hergestellt wurde.

• Eingekapseltes Glas

Der Unterschied zum vorstehenden Glas liegt darin, daß das Fenstergummi mittels Einspritztechniken angebracht ist. Beide Glasarten werden an Frontscheiben, Wärmedämmglas und Rücklichter verwendet.

• Glas mit technischem Zubehör

Enthält eine Reihe von funktionellen Elementenwie Scharniere, elektrische Anschlüsse, Platten für den Rückspiegel, Verschlüsse, Schieber, usw. Sie können geklebt, verschraubt oder durch Druck befestigt werden.

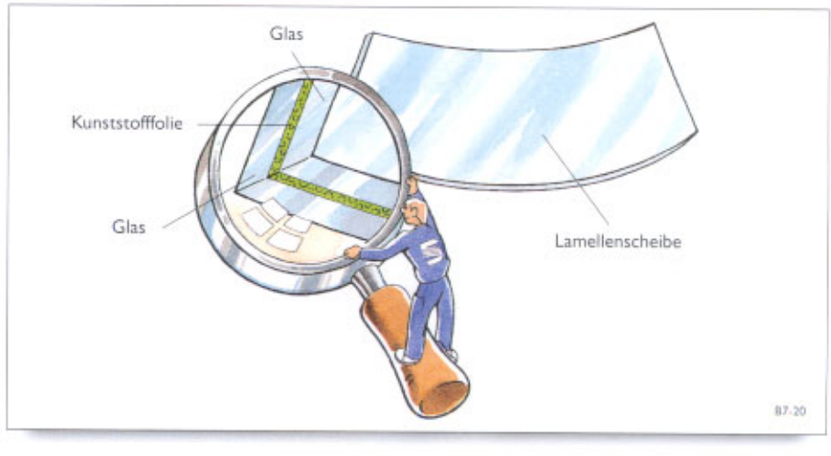
Das Material, das heutzutage für die Fertigung der PKW-Scheiben verwendet wird ist das Glas, sei es Lamellenglas oder gehärtetes Glas.
Das Glas ist ein Industrieprodukt, das aus der Verschmelzung verschiedener Rohmaterialien wie das Silizium, Grundbestandteil eingebracht in Form von Sand, gewonnen wird. Das Sodium oder Kalium sind Zusätze, um den Fusionsprozeß zu erreichen. Das Kalzium wird hinzugefügt,um dem Produkt eine höhere Festigkeit zu verschaffen. Und die Metalloxyde, die verwendet werden, um die gewünschte Färbung im Glas zu erhalten.

Gehärtete Scheiben

Sie bestehen aus einer einzigen Glaslamelle mit einer Stärke von zwischen 4 und 6 Millimetern, die gehärtet werden, d. h., ein sehr schnelles Abkühlen, nachdem sie eine sehr nahe an der Schmelztemperatur liegende Temperatur erreicht haben. Seine wichtigsten Charakteristiken sind eine **hohe Festigkeit auf seitliche Schläge** allerdings zerbrechen sie bei einem frontalen Schlag in kleine Fragmente. Diese Scheiben werden normalerweise in die Seiten-türen und im hinteren Teil eingebaut.

Lamellenscheiben

Sie werden von 2 oder mehr Glaslamellen ohne Wärmebehandlung gebildet, getrennt voneinander durch eine durchsichtige Kunststofffolie, genannt Polyvenyl Butiral (PVB), das sie zusammenhält. Da dieses Glas nicht gehärtet wird, **akkumuliert es weniger innere Spannungen**, weshalb es beim Zerbrechen nicht in kleine Fragmente zerfällt, sondern nur die vom Einschlag betroffene Zone bricht. Diese Art von Glas wird für die Herstellung von Windschutzscheiben verwendet.

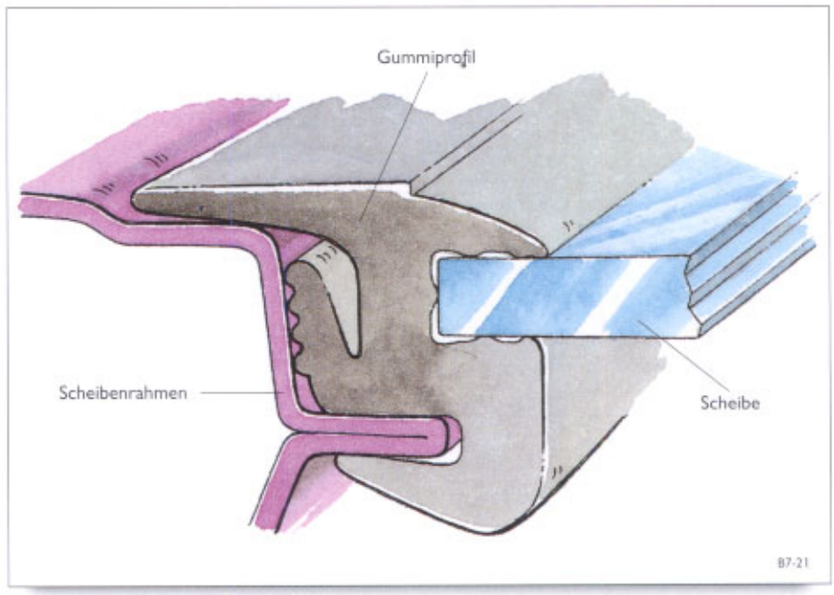


Ansicht der drei Schichten, die eine Lamellenscheibe bilden.

Eingebettete Scheiben

So bezeichnet man alle jene Scheiben die mittels Gummiprofile an die Karosserie montiert werden, unabhängig davon, ob sie gehärtet oder ob es Lamellenscheiben sind.

Ihre Haupteigenschaft ist die Einfachheit bei der Montage und Demontage, auch wenn sie sehr**wenig Steifheit** zur Karosserie an sich beitragen. Diese Montage verwendet man hauptsächlich für die Seiten- und Heckfenster.



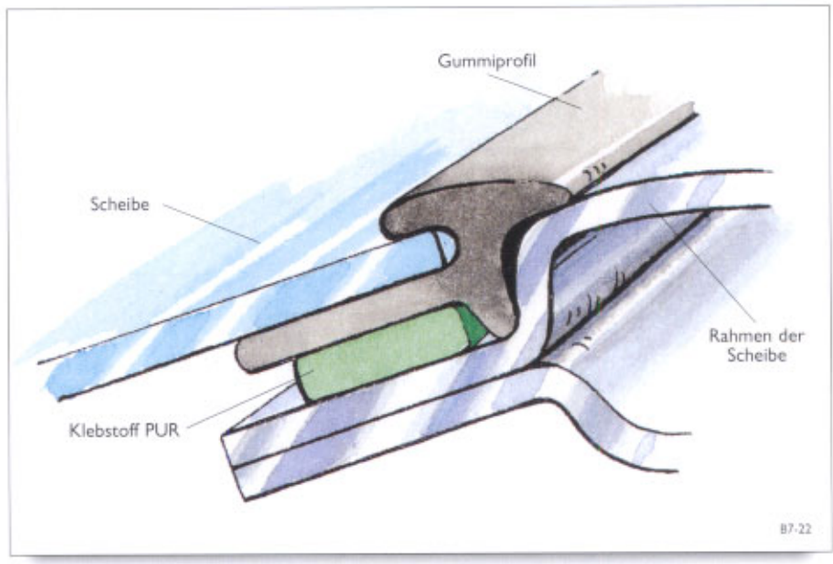
Schema der eingebetteten Scheibe. Bei dieser Art von Verbindung ist der Dichtungsgummi oder Leiste durch Druck sowohl mit der Scheibe als auch mit der Karosserie verbunden.

Eingeklebte Fenster

So nennt man alle solchen Scheiben, die mittels eines Klebestreifens an die Karosserie gebunden werden.

Die Haupteigenschaften, die diese Montageart aufweist, sind: die **Erhöhung der Torsionsfestigkeit** der Karosserie, hohe Widerstandsfähigkeit der Verbindung auf die äußeren Einflüsse und deren völlige Dichtheit. Im Gegensatz dazu steht die Schwierigkeiten, die bei deren Ersatz auftreten.

Diese Montageart setzt sich mehr und mehr zum Nachteil der eingebetteten Scheiben durch, und wird bereits bei allen Windschutzscheiben verwendet, und immer mehr bei Seiten- und Heckfenstern.



Montageschema einer eingeklebten Scheibe.

"Beim Einkleben von Scheiben ist es wichtig, die verschiedenen beteiligten Produkte, sowie die Funktion, die sie innerhalb des Prozesses erfüllen, und deren Anwendungsform zu kennen."

ERSATZ EINGEKLEBTER SCHEIBEN: ZU VERWENDENDE MATERIALIEN

IM DETAIL

Charakteristiken des Klebstoffs

Die elastischen Klebstoffe wie das Polyurethan (PUR) werden mehr und mehr bei der Verbindung von Karosserieteilen verwendet, und verfügen über eine Reihe von Eigenschaften, unter denen hervorzuheben wären:

- *Sie absorbieren einen Großteil der Verformungen in der Verbindung.*
- *Sie übertragen Kräfte, verschaffen der Einheit Strukturierbarkeit.*
- *Sie nehmen die durch thermische Unterschiede verursachten Verformungen auf.*
- *Sie weisen eine hohe Fähigkeit zur Geräuschverringerung auf.*
- *Sie gewährleisten eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte in der Verbindung.*
- *Sie verhindern das Auftreten der Phänomene der galvanischen Korrosion.*
- *Sie schlucken in großem Maße die Aufschläge und Vibrationen.*
- *Sie vollziehen absolut dichte Verbindungen.*
- *Sie verfügen über eine hohe Ermüdungsfestigkeit.*
- *Automatisieren und entspezialisieren die Montage.*
- *Sie erreichen die Verbindung von Materialien unterschiedlicher Art.*
- *Sie verbessern die Ästhetik des Endprodukts.*

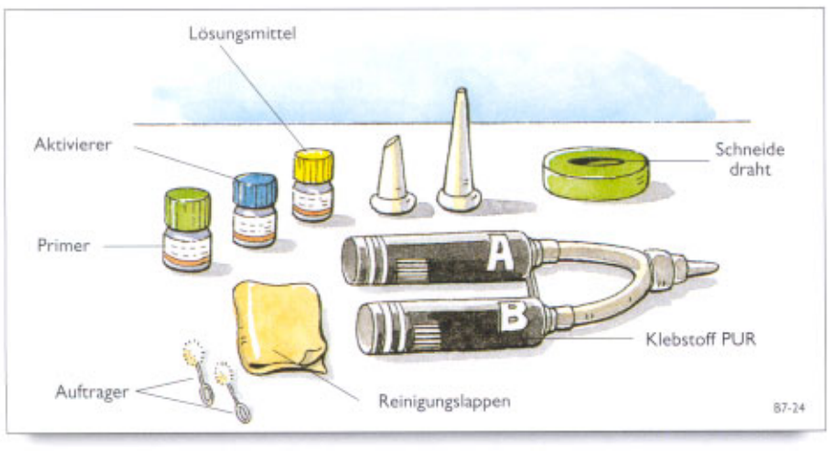
Damit eine in einer Werkstatt ersetzte eingeklebte Scheibe ihre strukturelle Mission innerhalb der Karosserie weiterhin wahrnehmen kann, ist es erforderlich eine Reihe von Produkten zu verwenden, deren Hauptaufgabe es ist zu erreichen, daß die Verbindung zwischen der Scheibe und der Karosserie unter denrichtigen Bedingungen abläuft. Diese Materialien, deren Verwendung immer dann erforderlich ist, wenn an einer Scheibe gearbeitet wird, werden als Komponenten eines Reparatursatzes vom Hersteller mit der entsprechenden Nr. geliefert.
Die zu verwendenden Materialien sind:

- **Lösungsmittel:**
  Dies sind Lösungen zum vorherigen entfetten und **säubern** der Klebeflächen. Sie werden verwendet, um mögliche Verschmutzung, Fett- und Klebereste zu entfernen. Zu ihrer Kennzeichnung werden sie mit einem **gelben**Verschlußdeckel geliefert.
- **Primer:**
  Dies sind Flüssigkeiten, die die **Haftung** des Klebestreifens an den Träger, aus Stahl, Glas oder Seriegraphie auf den er aufgetragen wird **fördern**. Das Gefäß ist mit einem **grünen**Verschlußdeckel gekennzeichnet.
- **Aktivierer:**
  Dies sind Flüssigkeiten, deren Aufgabe es ist, die Haftung der Klebstoff**reste** zu fördern, die sowohl im Rahmen als auch an der Scheibe verblieben sein können. Der Verschlußdeckel des Gefäßes ist in der Farbe **blau**.



Die Materialien, die beim Ersatz der Scheiben verwendet werden, sind unterschiedlich, und erfüllen spezifische Aufgaben, weshalb es von Bedeutung ist, sie zu kennen.

- **Klebstoffe:**
  Sie können zweierlei Art sein, **Monokomponenten** und **2-Komponenten**. Bei beiden handelt es sich um Klebedichtungen aus hoch viskosem Polyurethan, die sehr widerstandsfähige und sehr elastische Verbindungen bilden, und eine gute Widerstandsfähigkeit auf chemische Produkte aufweisen. Die erstgenannten polymerisieren durch die Umweltfeuchtigkeit und ihre Aushärtungszeit (Polymerisierungsprozeß) liegt zwischen 1,5 und 3 Stunden bei Fahrzeugen ohne Airbag, und zwischen 8 und 16 Stunden bei Fahrzeugen mit Airbag. Die Polymerisierung des an zweiter Stelle genannten Klebstoffs hängt nicht von der Umgebung ab, und ihre Aushärtungszeit liegt zwischen 0,5 und 1 Stunde, wenn das Fahrzeug nicht über Airbag verfügt, und ca. 2 Stunden sollte es Airbag haben.
  Der grundlegende Unterschied zwischen beiden Polyurethanarten ist die Aushärtungsgeschwindigkeit, da der 2-Komponenten-Klebstoff aus einer Kartusche PUR und einer weiteren Kartusche mit einem Katalysator besteht, der den Polymerisierungsprozeß beschleunigt.
  Es muß berücksichtigt werden, daß bei den Fahrzeugen mit Airbag dieser explodieren kann, indem er einen internen Überdruck generiert, und auf die Scheibe trifft, was deren Ablösung verursachen kann, ist der Klebstoff nicht völlig ausgehärtet. Aus diesem Grund wird bei dieser Art von Fahrzeugen eine längere Aushärtungszeit gefordert, um zu ermöglichen, daß der Polymerisierungsgrad des Klebstoffs abgeschlossen ist.
  Außer diesen Materialien besteht der Reparatursatz normalerweise aus dem Schneidekabel, einem Reinigungspapier das nicht fusselt, einem Auftrager für die Grundierung und Mundstücke zum Auftragen des PUR.



SEAT liefert die Reparatur"sets" mit allem, was zum Ersatz einer Scheibe erforderlich ist.

"Die Auswahl des geeigneten Werkzeugs und der einzuhaltende Prozeß sind die Grundlage, um Fehler beim Ersatz der Scheiben zu verhindern."

Ersatz von eingeklebten Scheiben: Werkzeuge und einzuhaltende Prozesse

Werkzeuge

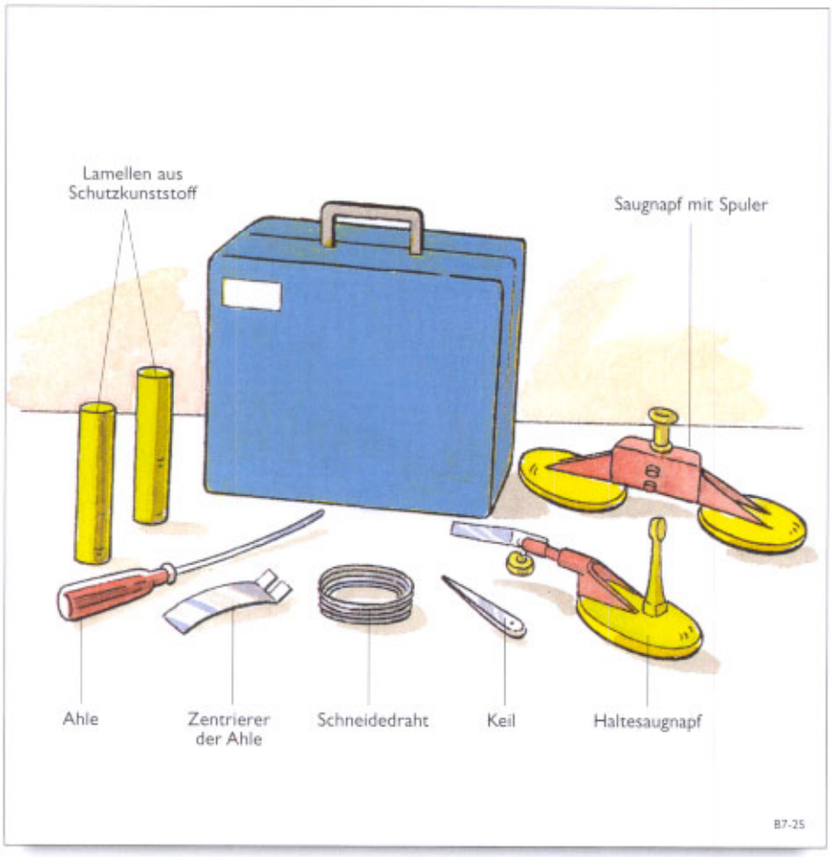
Die eingeklebten Scheiben weisen bei ihrem Ersatz höhere Schwierigkeiten auf, besonders bezüglich des Schnitts des Klebstoffstreifens. Für diesen Prozeß ist die Verwendung einer Reihe von spezifischen Werkzeugen erforderlich, unter denen hervorzuheben sind:

- **Schneidekabel:**
  Dies ist eine Stück Draht, der durch den Klebstoffstreifen gezogen wird, und der wenn auf den Streifen Spannung ausgeübt wird, diesen trennt. Er kann aus unterschiedlichen Materialien, Querschnitten und Durchmessern sein.
- **Thermomesser:**
  Dies sind Messer, durch die elektrischer Strom geleitet wird, der durch den Joule-Effekt Wärme erzeugt, die zur Durchführung des Schnitts des Streifens verwendet wird. Sie haben unterschiedliche Formen, um sich an die Geometrie des Rahmens und der Scheibe anzupassen.
- **Schwingmesser:**
  Dies sind Messer, an die eine Schwingungsbewegung angelegt wird, die zum Schneiden des Klebstoffstreifens benutzt wird. Es gibt sie ebenfalls in verschiedenen Formen, um sie an die Form des Scheibenrahmens anzupassen.

Ebenso gibt es weitere Werkzeuge und Zubehör, die beim Ersatz von eingeklebten Scheiben Anwendung finden, wie z.B.:

- Öfen zum Anwärmen des Polyurethans, um somit zu erreichen, daß es kontinuierlicher fließt.
- Pistolen zur Anwendung des Polyurethans, manuell oder druckluftbetrieben.
- Geräte zum Abkleben von Gläser, bestehend aus Saugnäpfen zum Abziehen und Halten und Dietrich zum Einziehen des Kabels.

Die beim Ersatz einer Scheibe verwendeten Werkzeuge hängen von der jeweiligen Montageform ab.



Der einzuhaltende Ablauf

Der einzuhaltende Prozeß beim Ersatz einer eingeklebten Scheibe beginnt mit dem **Ausbau** des **Zubehörs,** die im Arbeitsbereich stören, und der Schutz solcher, die beschädigt werden können und nicht ausgebaut werden.

Dann wird der **Schnitt** des **Klebstoffstreifens** vorgenommen, wozu das Schneidekabel, das Thermomesser oder das Schwingmesser verwendet wird. Die Wahl des Werkzeugs hängt von den Zugangsmöglichkeiten an die Scheibe ab, und wird normalerweise im Reparaturhandbuch spezifiziert.

Danach werden die **Reste** des Klebstoffstreifens bis auf eine Reststärke von ca. **entfernt.** Dann werden die Oberflächen des Rahmens und der Scheibe mit dem geeigneten 1 oder 2 mm.

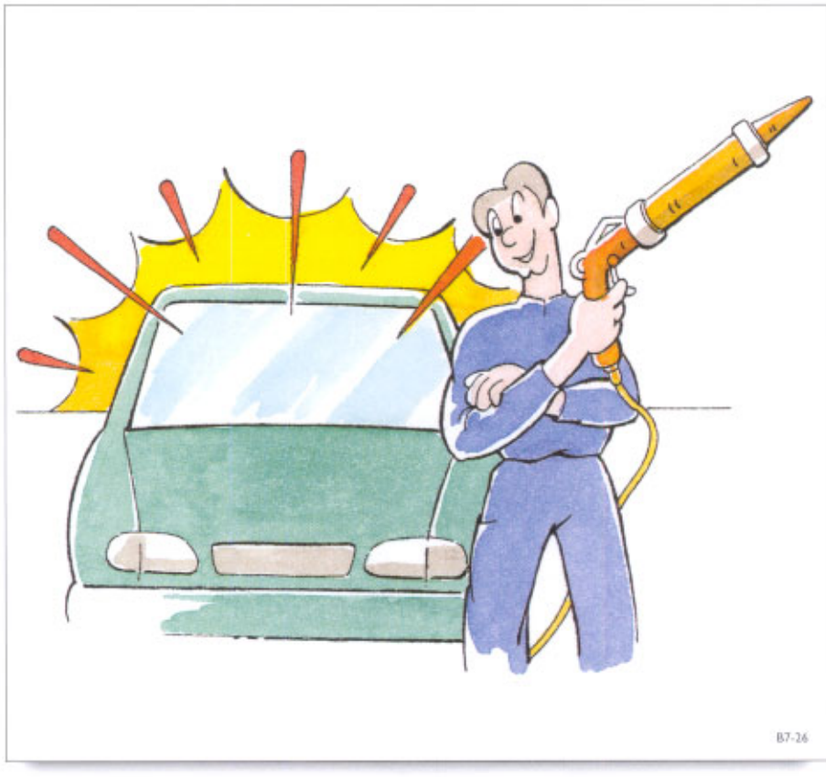
Reinigungsmittel gereinigt, und die Grundierung auf den Rand der neuen Scheibe und der **Aktivierer** auf die Klebstoffreste des Rahmens aufgetragen.

Zuletzt wird der Klebstoffstreifen aufgetragen **, wobei berücksichtigt werden muß, daß er eine dreieckige Form haben und so gleichmäßig wie möglich sein muß**, und je nach Glas variiert. Daraufhin wird die Scheibe korrekt zentriert in den rahmen eingesetzt, wobei wir uns vergewissern, daß der gesamte Umfang richtig auf dem Streifen ruht, und man läßt den Klebstoff die spezifizierte Zeitdauer aushärten.

Sicherheit und Hygiene

Wegen der Handhabung von Glas und wegen der bei diesem Prozeß verwendeten Werkzeuge werden zu einer sicheren Arbeit **Lederhandschuhe** und **Sicherheitsbrillen**getragen. Da die verwendeten Produkte aus giftigen Substanzen bestehen, müssen während deren Handhabung **Vinyl-** handschuhe, **Filter-** masken und ein geeignetes **Gasabzugssystem**verwendet werden.

Zum korrekten Ersatz einer Scheibe ist es erforderlich, die dargelegten Kriterien über Materialien, Prozesse und Werkzeuge zu befolgen.



B7-26

"Der Bruch einer Lamellenscheibe, der durch Auftreffen eines Objekts verursacht wurde, ist der, der normalerweise repariert wird."

Reparatur von Lamellenscheiben

Schadensarten

Im Unterschied zu den gehärteten Scheiben zerbricht das laminierte Glas bei Bruch nicht in kleine Partikel, sondern es bricht nur die vom Aufschlag betroffene Zone. Diese Brucharten können wie folgt klassifiziert werden:

- **Ochsenauge**
- **Stern**
- **Halbmond**
- **Kombiniert**
- **Riß**

• Ochsenauge

Dies sind Brüche auf der äußeren Oberfläche der Windschutzscheibe, die nur bis an die Kunststoffolie reichen. Der Glasbruch hat eine mehr oder weniger konische Form mit der Spitze in der Glasoberfläche und der Basis auf der Kunststoffschicht. Sie werden normalerweise von einem kleinen Stein verursacht.

• Stern

Sie weisen einen Einschlagpunkt auf, von dem ausgehend sich radiale Risse in der Glasoberfläche zeigen. Sie haben nicht die konische Vertiefung wie die vorstehende Art.

• Halbmond

Sie werden von sehr kleinen Objekten verursacht, die mit großer Geschwindigkeit auf die Windschutzscheibe treffen. Sie sind klein und haben ein winziges Loch in der Mitte.

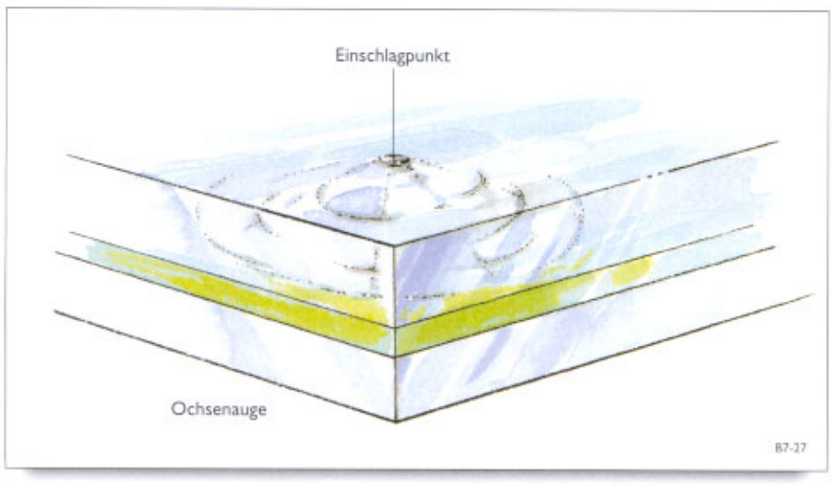
• Kombiniert

Sie zeigen den charakteristischen Einschlag vom Typ Ochsenauge mit den radialen Rissen der Sternform.

Risse

Sie können durch Einschläge oder Spannungen in der Scheibe verursacht werden. Werden sie nicht gestoppt, vergrößern sie sich.

Bei einem Schaden der Art Ochsenauge tritt immer ein Konus auf, dessen Basis sich auf dem Kunststofffilm befindet.



Reparaturvorgang

Die Reparturtechnik besteht darin, in das Innere des Bruchs mit Druck ein Harz **einzuspritzen,** das ähnliche Eigenschaften wie die des Glases besitzt. Dazu werden spezifische Einspritzdüsen verwendet, die mittels eines Düsenhalters so an der Scheibe befestigt werden, daß sie sich zentriert über dem Einschlagpunktbefinden.

Die Düse wird auf den Düsenhalter

aufgeschraubt, so daß der Dichtring eine perfekte Anpassung über dem Einschlagpunkt schafft.

Im nächsten Schritt wird Harz in die Einspritzdüse gefüllt und Druck darauf ausgeübt, um das Eindringen in die Schadensstelle zu erzwingen, wobei der Druck eine gewisse Zeit aufrechterhalten wird. Danach wird der Druck verringert, damit die Luft, diein der Bruchstelle verblieben ist, entweichen kann. Dieser Druck-Entlastung-Zyklus muß sooft wie notwendig wiederholt werden, bis festgestellt wird, daß sich keine Luft mehr in der Bruchstelle befindet, und daß der Raum vom Harz ausgefüllt ist.

Wenn die Schadensstelle gefüllt ist, muß das Harz **aushärten,** wozu eine UV-Lampe auf die Reparaturstelle gerichtet wird, die vorher mit einer Zellophanfolie abgedeckt wurde, und läßt sie die jeweils notwendige Zeit wirken.

Zuletzt kann die Qualität der Reparatur durch Polieren der Einschlagzone verbessert werden.

Es gibt eine Reihe von Schäden, die nicht repariert werden können:

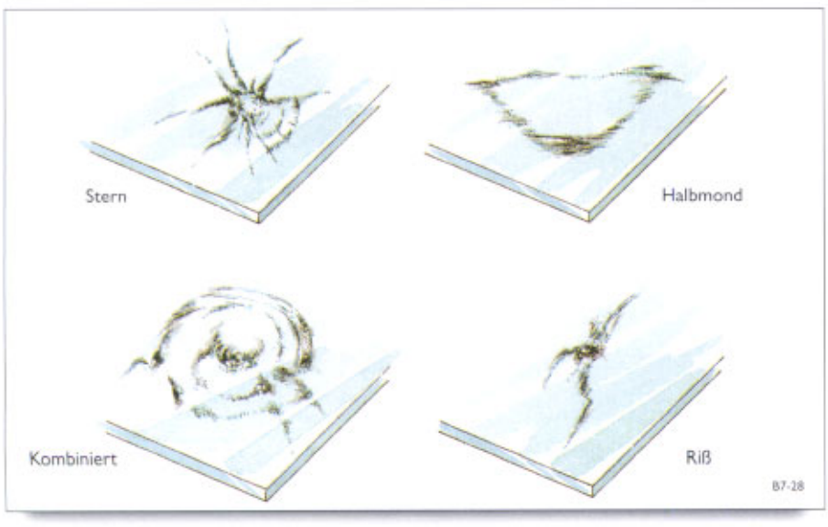
- Die Schäden, die die innere Lamelle beeinträchtigen.
- Die Risse, die bis an den Glasrand reichen.
- Alle Schäden innerhalb von 10 cm auf jeder Seite der hypothetischen Linie, die auf der Scheibe auf Höhe der Achse der Lenksäule gezogen wird, und deren Oberfläche sich im Aktionsbereich des Scheibenwischers befindet.

IM DETAIL

Reparieren oder ersetzen?

Die Reparatur von Lamellenscheiben weist eine Reihe von Vorteilen gegenüber deren Ersatz auf, unter denen hervorgehoben werden kann:

- *Die Umweltauswirkung wird verringert, da ein Element repariert wird, das schwer wiederzuverwerten ist.*
- *Es werden mögliche, aus dem Ersatz abgeleitete Mängel vermieden, wie der Bruch durch interne Spannungen oder Wassereintritt ins Fahrzeuginnere.*
- *Das Fahrzeug fällt nicht für einen langen Zeitraum aus.*
- *Die Reparaturen können dort vorgenommen werden, wo sich das Fahrzeug befindet.*
- *Es ist wirtschaftlicher.*



Verschiedene Bruchartten.

"Heute entsprechen ca. 10 % des Karosseriegewichts eines Fahrzeugs Kunststoffteilen, und mehr als 30 % der Teile, die die Karosserie bilden, sind Kunststoffteile."

Reparatur von Kunststoff: Kunststoffarten und deren Kennzeichnung

IM DETAIL

Umwandlungssysteme

In der Welt des Kunststoffs nennt man Umwandlungssysteme die verschiedenen Formverfahren der Kunststoffmaterialien, um damit die Fertigteile zu erhalten.

Alle Kunststoffwerkstoffe haben eine gemeinsame Eigenschaft, und zwar daß sie zu irgendeinem Zeitpunkt im Umwandlungsprozeß einen flüssigen oder plastischem "Plastik" Zustand durchlaufen haben, der es ermöglicht, ihnen Form zu geben. Diese plastische Phase kann auf unterschiedliche Art und Weise genutzt werden, weshalb die Umwandlungssysteme vielfältig und unterschiedlich sind, sich jedoch aufteilen lassen in:

- *Pressen.*
- *Übertragung.*
- *Einspritzung.*
- *Extrusion.*
- *Blasverfahren.*
- *Schmelze.*
- *Rotationssverformung.*
- *Walzung.*
- *Überzug.*

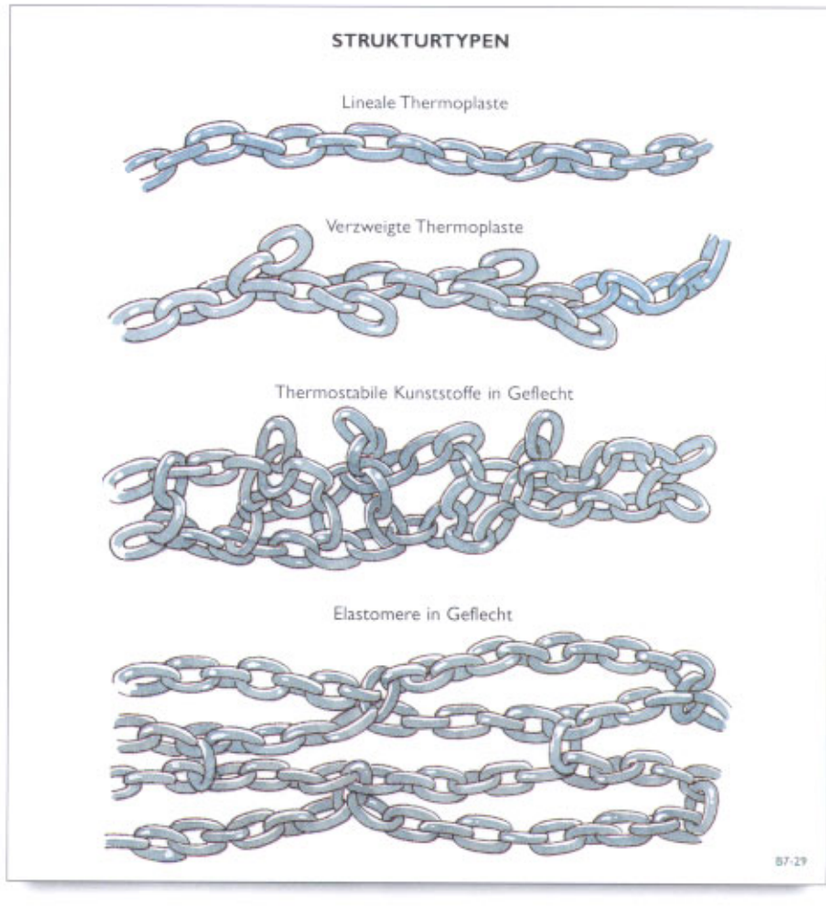
Jedes Verfahren hat seine Vor- und Nachteile, weshalb die Wahl des einen oder anderen Umwandlungsverfahrens von dem Verhältnis Qualität / Kosten, das sich uns bietet, abhängt.

Arten

Im weiteren Sinne ist Kunststoff ein organisches Material, das aus aus Erdöl, Erdgas, aus Kohle oder anderen natürlichen Materialien gewonnenen Elementen produziert wird, und das aus Makromolekülen besteht, was die Verbindung vieler identischer Moleküle ist, die durch chemische Verbindungen aneinandergekettet sind. Die Eigenschaften des Kunststoff hängt von der Größe, der Anordnung, der Konfiguration und der Art der chemischen Verbindungen ab, die diese Makromoleküle zusammenhalten.

In Funktion der Eigenschaften, die sie aufweisen, wird eine große Vielfalt von Kunststoffarten geschaffen, allerdings kann der größte Teil der in der Automobilindustrie verwendeten Kunststoffe in drei große Gruppen aufgeteilt werden:

- **Thermoplaste.**
- **Thermostabile Kunststoffe.**
- **Elastomere.**



Vergleich der verschiedenen Strukturen, die die Makromoleküle der drei Kunststoffarten bilden.

• **Thermoplaste:**

Sie werden von linearen oder sehr wenig verzweigten Molekülketten gebildet. Ihre Haupteigenschaft ist, daß sie sich reversibel zur Temperatur verhalten, d. h., **wenn sie erhitzt werden, schmelzen sie** und beim abkühlen werden sie fest.

• **Thermostabile Kunststoffe:**

Sie bestehen aus sehr verzweigten Ketten, die sehr dichte dreidimensionale Geflechte bilden. Sie sind steif und zer- brechlich, und ihre Haupteigenschaft ist, daß es nicht möglich ist **sie durch Temperaturerhöhung in "Schmelzzustand" zu bringen,** da sie sich vorher zersetzen.

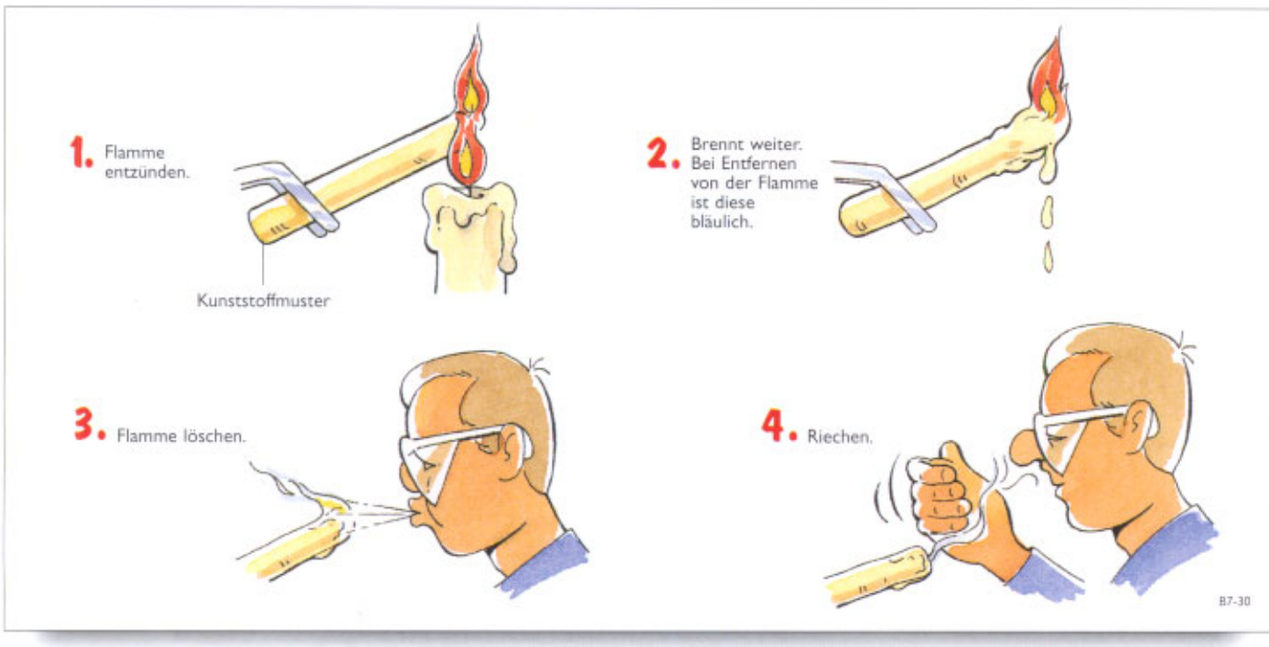
• **Elastomere:**

Ihre Makromolekülketten bilden dreidimensionale Geflechte mit sehr offener Struktur. Sie sind **sehr flexibel**, weshalb sie nach einer Kompression sehr leicht ihre Ursprungsform zurückerhalten.

Kennzeichnung von Kunststoffen

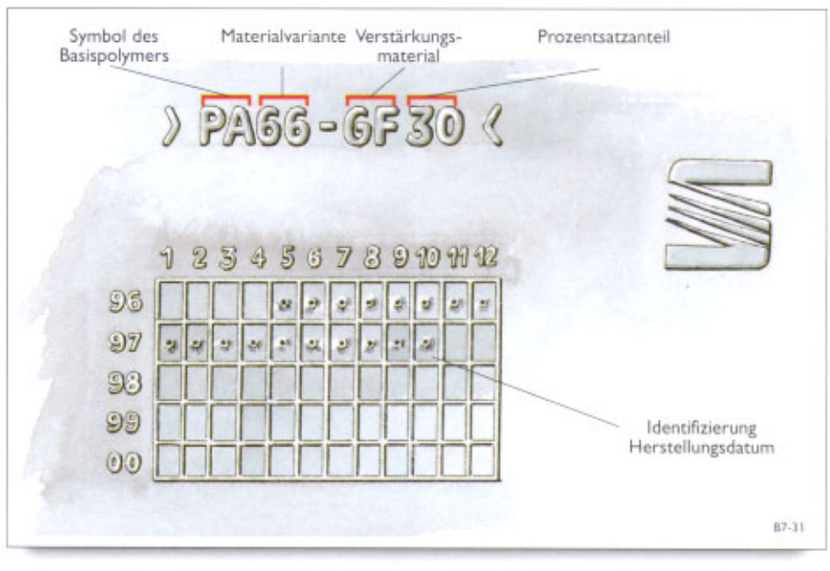
Zur Auswahl des geeigneten Verfahrens zur Reparatur eines Kunststoffes, ist es sehr wichtig, zu wissen, um welche Kunststoffart es sich handelt. Aus diesem Grund ist der erste Schritt vor Beginn der Arbeiten, den Kunststoff zu identifizieren.

Durch den Pyrolyseversuch können in einer Werkstatt jene Kunststoffe identifiziert werden, die nicht markiert sind, oder bei denen Zweifel für die Reparatur bestehen. Im Schema wird der Versuch für PE (Polyetylen) beschrieben.



Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Kunststoffe zu identifizieren, jedoch beruhen alle auf der Analyse der individuellen Eigenschaften, die der jeweilige Kunststoff aufweist. Die Eigenschaften die am hilfreichsten sind, sind folgende:

- **Hitzeverhalten:**
  Die Thermoplaste werden bei zunehmender Temperatur weicher, während die thermostabilen Kunststoffe direkt vom festen Zustand in Zersetzung übergehen.
- **Brennbarkeit:**
  Die Art und Weise, wie die Thermoplaste brennen, die Farbe und das Aussehen der Flamme, und der Geruch der nach dem brennen davon ausgeht, sind sehr wichtigeKriterien zur Identifizierung, um welchen Kunststoff es sich handelt.
- **Dichte:**
  Wenn wir verschiedene Kunststoffmuster in Wasser untertauchen und deren Dichte zur hinzugeben von Salz verändern, ist zu beobachten wie diese in verschiedenen Tiefe sinken, je nach der Dichte, die jeder Kunststoff besitzt.
- **Durch die Markierung:**
  Ein großer Teil der in der Automobilindustrie verwendeten Kunststoffteile sind dank einer Markierung mit einem Identifizierungssymbol gemäß der Norm DIN 54840 auf der Innenseite des Teils gekennzeichnet.
  Die vermittelte Information ist das Symbol des Hauptkunststoffs gefolgt von der Variante, sowie das Symbol des verwendeten Verstärkungsmaterials und seine Massenprozent.



Markierung und Identifizierung eines Teils gemäß Norm DIN 54840.

KUNSTSTOFFARTEN, DIE IM AUTOMOBIL VERWENDETE WERDEN

SYMBOL	NAME	TYP	EIGENSCHAFTEN	ANWENDUNGEN
PP	• Polypropylen.	• Thermoplast.	• Gute chemische Festigkeit und Widerstandsfähigkeit auf Wärme	• Stoßstangen, Scheinwerfer, Radlaufschutz, Innenverkleidung.
ABS	• Acrylnitril Butadien Styren.	• Thermoplast.	• Hohe Steifheit und hohe Oberflächenhärte und Zähigkeit.	• Gitter Motosradverkleidung, Konsolen.
PE	• Polyäthylen.	• Thermoplast.	• Sehr widerstandsfähig auf Wasser und Feuchtigkeit, wenig hitzebeständig.	• Kraftstoffbehälter, Kühlmittelbehälter, Heizungsluft-führungen.
PA	• Polyamid.	• Thermoplast.	• Sehr widerstandsfähig auf Ermüdung, Abrieb und auf Stöße.	• Kühlergehäuse, Motorrad-verkleidungen.
PC	• Polycarbonat.	• Thermoplast.	• Hohe Steifheit, Zähigkeit und Stoßfestigkeit.	• Stoßstangen.
PUR	• Polyurethan.	• Elastomer.	• Hohe Elastizität.	• Stoßstangen, Spoiler.
SMC	• Sheet Molding compound.	• Thermostabil.	• Verstärktes Material.	• Klappen.

In dieser Tabelle werden die am meisten in der Automobilindustrie verwendeten Kunststoffe mit den Symbolen, die sie identifizieren, der Kunststoffart, um die es sich handelt, und einigen ihrer bedeutendsten Eigenschaften und Anwendungen aufgeführt.

"Um Kunststoff mit Garantie zu reparieren
ist es grundlegend, es korrekt zu identifizieren, und jenes Reparatursystem
anzuwenden, das in der Lage ist, in größtem Maße die ursprünglichen
Eigenschaften wiederherzustellen."

REPARATUR VON KUNSTSTOFFEN: SYSTEME

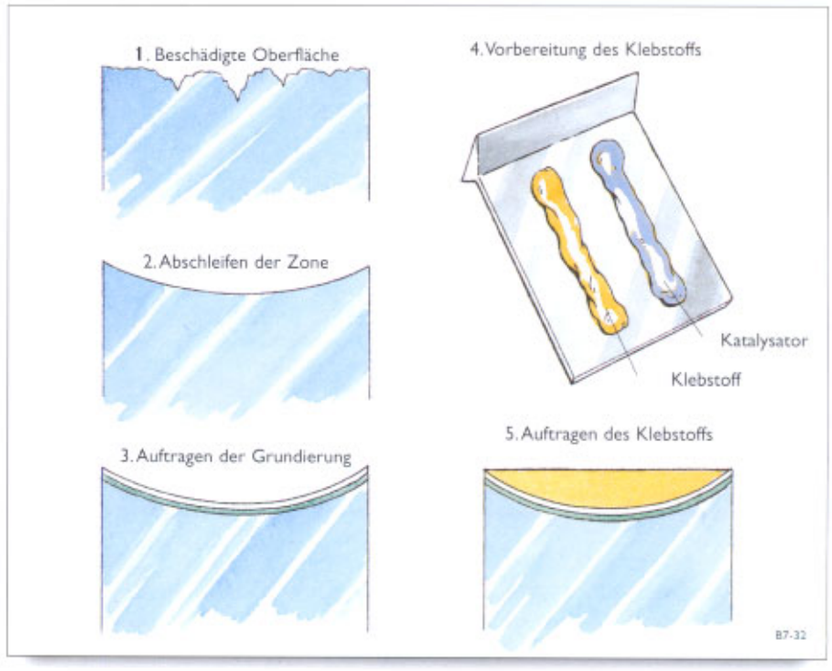
Klebstoff

Die Reparatur durch Klebstoff wird hauptsächlich dazu verwendet, um Schäden ästhetischer Artzu reparieren, d. h., wenn ein geringfügiger Verlust an Oberflächenmaterial besteht. Es können sowohl **Thermoplaste** als auch **thermostabile Kunststoffe** und **Elastomere**zur Reparatur verwendet werden.

Im allgemeinen besteht das Werkzeug, das zur Reparatur von Kunststoffen durch Klebstoff notwendig ist, aus 2-Komponenten-Klebstoff mit unterschiedlicher Flexibilität, Reiniger, Verankerungsgrundierung, Spachteln und Feile.

Der allgemeine Ablauf beginnt mit der völligen**Säuberung** von Schlamm, Paraffinen und Schmutzresten. Danach wird die beschädigte Zone **abgeschliffen** und daraufhin mit einem Lösungsmittel für Kunststoffe gereinigt.

Die folgende Operation besteht aus der Anwendung einer **Grundierung** zur Verankerung, damit wenn diese trocken ist der 2-Komponenten-**Klebstoff** aufgetragen wird, der vorher **gemischt**wurde. Die Wahl des Klebstoffs hängt vom Kunststoff ab, der repariert werden soll. Zuletzt wird die Fertigbehandlung der Reparatur vorgenommen, indem die reparierte Zone gut geschliffen wird **zu 50 % gemischt wurde.** Die Wahl des Klebstoffs hängt vom Kunststoff ab, der repariert werden soll. Zuletzzt wird die Fertigbehandlung der Reparatur vorgenommen, indem die reparierte Zone gut geschliffen wird.



Reparaturprozeß für Kunststoffe mittels Klebstoff.

Schweißen

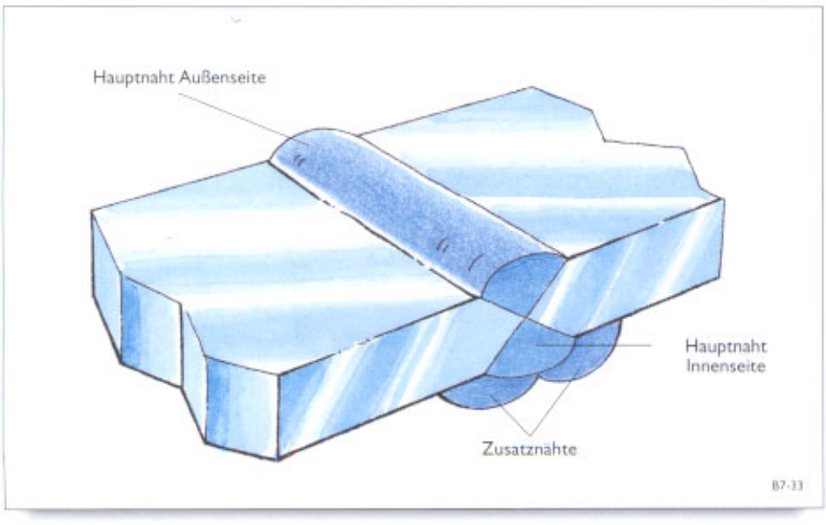
Dieses Reparatursystem wird verwendet, um Schäden zu reparieren, bei denen ein Materialbruch eingetreten ist, unter der Bedingung, daß die Festigkeit des zu reparierenden Teils nicht leidet und es möglich ist, die Ästhetik wiederherzustellen.

Es kann nur für die Reparatur von **Thermoplast**-Kunststoffen angewendet werden, da diese die einzigen sind, die sich durch Temperaturerhöhung verformen lassen. Dazu ist es notwendig, daß der Kunststoff der Materialstange der gleiche ist, wie das zu reparierende Teil, weshalb es wichtig ist, vorher eine korrekte Identifizie-rungdes Kunststoffs vorzunehmen.

Die Reparaturwerkzeuge bestehen aus Warmluftgebläse, Düsen, Schleifmaschine, Fräse und ein Satz Fräsen.

Der Ablauf beginnt mit der **Reinigung** des Teils, dann wird der Schaden **abgegrenzt** , indem an den Enden des Risses gebohrt wird, und eine **Kantenabschrägung** in **"V"-Form** über dessen gesamte Länge vorgenommen wird.

Danach wird die Basis des Spalts **verbunden**, indem über die gesamte Länge des Risses ein leichter Druck mit dem Punktkopf ausgeübt wird. Schließlich wird das **Schweißen** der Hauptnaht von der Innenseite durchgeführt, wobei gleichzeitig Wärme auf die Schweißstange und das Teil ausgeübt wird, und mehrere Einzelnähte angefertigt werden, und wenn dies erkaltet sind, wird eine ähnliche auf der Außenseite angelegt. Die Arbeit endet mit einem **Abschleifen** zur Materialabnahme und einem zur Fertigbearbeitung.



Anlegen der Haupt- und Zusatznähte. Die einzubringende Menge bei letztgenannten hängt von der Festigkeit ab, die wir der Verbindung verschaffen wollen.



Abkantung in V-Form.



Vorbereitung der Stange.

"Um die Schutzniveaus gegen Korrosion eines Fahrzeugs nach einer Reparatur beizubehalten, ist es unbedingt erforderlich, ihn in jenen Zonen wiederherzustellen, wo er abgenutzt oder eliminiert ist."

KORROSIONSSCHUTZ

IM DETAIL

Der Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz der Karosserie geht von einer globalen Idee aus, die seit der Erfindung des Fahrzeugs vorhanden ist, und dies mit bedeutendem Einfluß auf zwei grundlegende Aspekte:

- *Die Konstruktion des Fahrzeugs trägt dazu bei, Punkte zu vermeiden die das Entstehen der Korrosion fördern und das Vorsehen von Öffnungen, die die Luft entlassen, die sich in den Hohlräumen ansammelt, da, sollte dies nicht möglich sein, Kondensation entstehen würde, die die Korrosion des Stahls begänne.*
- *Der Schutz des Stahls durch Isolierung vor dem Einwirken von Wasser und Sauerstoffs, durch die Verwendung von vorüberzogenen Blechen, kataphoresischen Grundierungen, Dichtungsversiegelung, Unterbodenbehandlung und Schutz der Hohlkörper.*

Die Produkte für den Korrosionsschutz, die bei der Reparatur verwendet werden, können wie folgt zusammengefaßt werden:

Elektroverschweißbare Grundierungen

Sie erlauben, die Innenseite der Verbindungsfalzen vor Durchführen des Schweißens zu schützen. Zu diesen Produkten zählen:

- **Kitt**
  Dies sind Produkte aus Erdöl und Xylen. Sie sind in Gefäßen verpackt und werden mit dem Pinsel aufgetragen.
- **Zink-Grundierungen**
  Sie bestehen aus einer Mischung aus Zinkstaub mit Epoxyharzen und Lösungsmitteln. Sie werden als Spray aufgetragen.
- **Elektroschweißbare Klebebänder**
  Hoher Zinkgehalt, zur deren manuellen Anbringung auf den Falzen.

Kitt und Versiegelungen

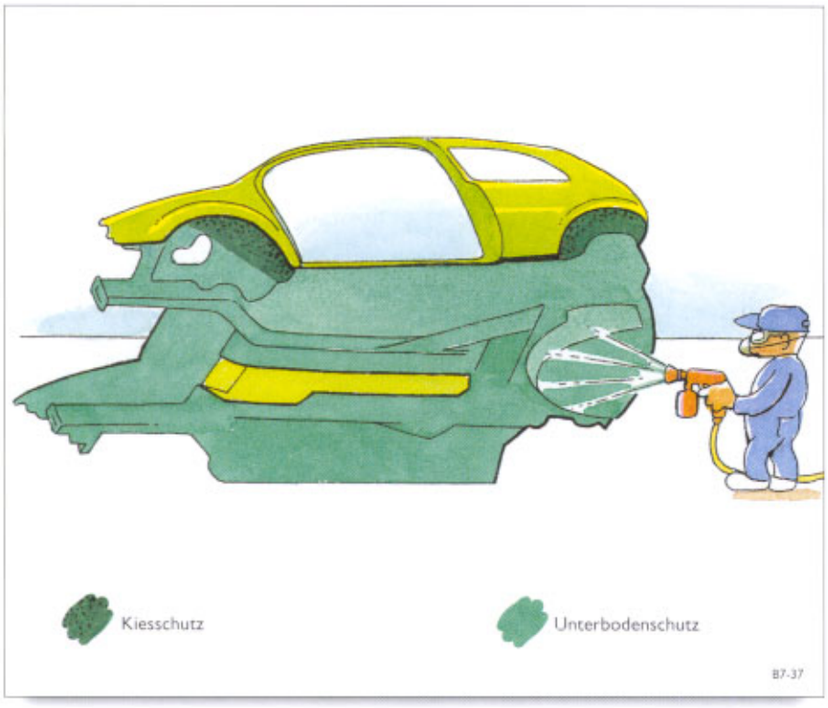
Sie werden auf alle Dichtungen und Verbindungen angewendet. Sie verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit, Korrosionen, Lärm und Vibrationen. Sie müssen über ein hohe Haftungskapazität und gute Dichtungseigenschaften verfügen, sehr widerstandsfähig gegen Temperatur und chemische Produkte sein, und sie müssen elastisch und flexibel und dauerhaft sein.

Unterbodenüberzug

Er dient als Isolierung zwischen dem Straßenbelag und dem Boden des Fahrzeugs. Er weist eine gute



Die Kittstränge verhindern, daß die Feuchtigkeit an die Innenseite der Verbindungen vordringen, und schützt sie vor Oxydierung.



In den Zonen mit dem größten Steinschlagrisiko wird Kiesschutz aufgetragen, und auf dem restlichen Boden Unterbodenschutz.

Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Stoffe und den Abrieb auf. Es gibt zwei große Gruppen:

- **Unterbodenschutz**
  Dies sind Farben auf **PVC**-Basis. Sie bieten einen guten Korrosionsschutz und sind widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse.
- **Kiesschutz**
  Dies sind Farben auf Kautschuk-Basis oder Vinyle. Sie haben einen hohen Deckungsgrad, exzellente Anhaftung, höhere Festigkeit gegen Abrieb als der Unterbodenschutz und eine hohe Elastizität.

Hohlraumwachs

Sie schützen das Innere von Hohlkörpern, um den Kontakt des Stahls mit der Feuchtigkeit zu verhindern. Damit die Anwendung und der Korrektureffekt geeignet sind, müssen sie über die folgenden Eigenschaften verfügen:

- Ein Hohes Penetrationsvermögen und eine geeignete Viskosität.
- Sich kräftig an die Metallflächen anhaften.
- Sehr stark wasserabweisend sein, d.h., daß es nicht Wasser oder Feuchtigkeit aufnimmt.
- Einen Guten Korrosionsschutz leisten, selbst bei geringen Stärken.
- Einen homogenen Film bilden und eine gleichmäßige Pulverisierung erreichen.

AUFGABE ZUR SELBSTBEWERTUNG

Die folgenden Aufgaben stellen einen Selbstbewertungstest dar, mit dem Sie erfahren, wie hoch der Verständnisgrad des vorliegenden Hefts ist.

In einigen der Fragen ist es möglich, daß mehr als nur eine Antwort korrekt ist.

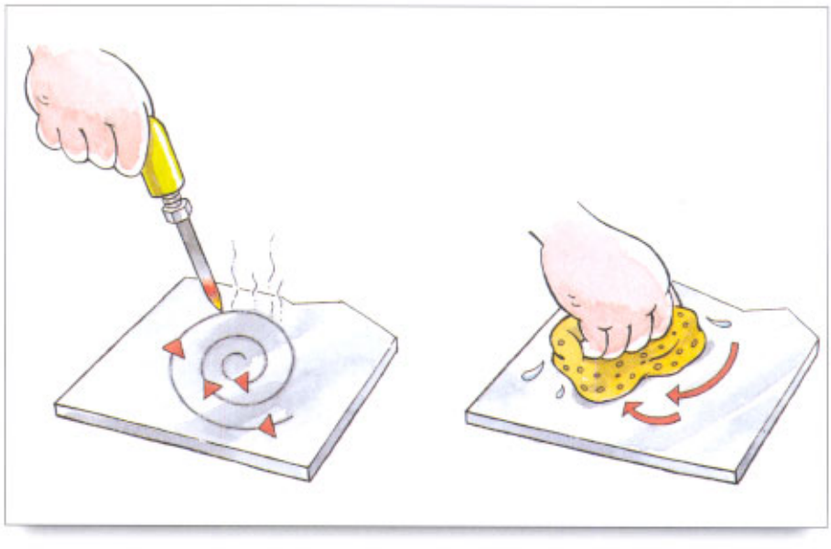
Die unterschiedlichen Fragen und Aufgaben sind in drei großen Gruppen zusammengefaßt, um den Lernfortschritt nach Themenbereichen eingrenzen zu können. Am Ende der Aufgaben ist es notwendig, die Anzahl der richtigen Antworten pro Gruppe zu zählen.

Übertreffen Sie die Anzahl der in jedem Kapitel angegebenen richtigen Antworten nicht, soll der entsprechende Abschnitt erneut bearbeitet werden.

1.° DIE REPARATUR DES BLECHS UND SEIN SCHUTZ

1. **Geben Sie an, welche der folgenden Behauptungen über Beulen wahr sind.**

   A. Eine Beule ist eine vorübergehende oder eine permanente Änderung.
   B. In den Beulen gibt es keine Spannungsansammlung.
   C. Wurde das Material überdehnt ist die Gesamtoberfläche des Teils gleich.



2. **Die thermischen Methoden beruhen auf der Erhitzung des Blechs.**

   A. Und dessen langsame und kontrollierte Abkühlung.
   B. Bis zu einer Temperatur nahe derSchmelztemperatur und dessen nachfolgende Veformung.
   C. Und die nachfolgende abrupte Abkühlung.

3. **Wovon hängt die Wahl der Verbindungsart in einem Teilabschnitt ab?**

A. Von der Länge der Verbindungsnaht.
B. Von den Zugangsmöglichkeiten.
C. Vom Verformungsausmaß, das das Teil aufweist.

4. **Welchen Normen würden Sie folgen, um die Zone zu bestimmen, durch die der Schnitt in einem Teilabschnitt angefertigt wird?**

A. Die Linie muß so kurz wie möglich sein.
B. Durchführen des Schnitts durch die Zonen mit Verstärkung.
C. Berücksichtigen, ob es ein Außen- oder Innenteil ist.



5. **Wie wird die Deformationüberprüft, die die Karosserie bezüglich der Symmetrie erlitten hat?**

A. Mit der Überprüfung der Radspur.
B. Mit der Überprüfung der Diagonalen.
C. Mit der Sicht- und Taktkontrolle.

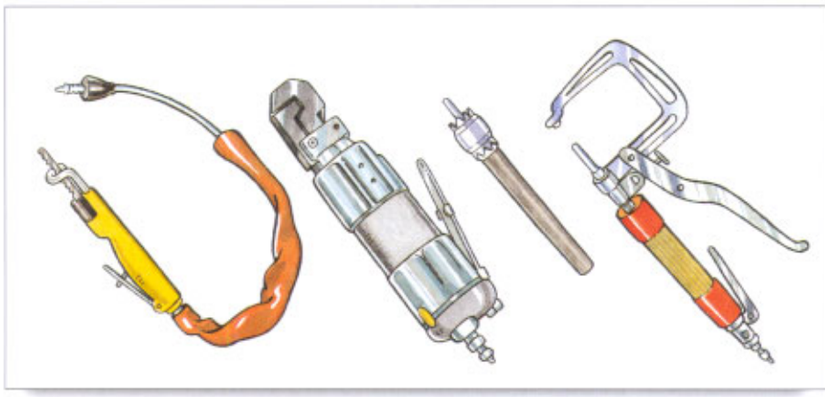


6. Welche Qualitäten muß die Richtbank als Einheit aufweisen?

A. Sie muß die Durchführung von Streckarbeiten in alle Richtungen zulassen.

B. Sie muß in der Lage sein das Fahrzeug sichern und schnell festzuset zen, auch wenn es dazu notwendig ist, die mechanischen Anbauteile zu demontieren.

C. Sie müssen leicht durch eine einzige on zu bedienen sein, auch wenn dies bedeutet, daß nicht alle Maße geprüft werden können.



7. Mit welchem Gerät können verschiedene Kräfte in wiederholten Aktionen angewendet werden, ohne daß eine Verlagerung oder eine Änderung des Verankerungspunkts erforderlich ist?

A. Der hydraulische Winkel.

B. Der hydraulische Hebebock.

C. Der Streckheber.

8. Welche Schutzprodukte werden auf alle Dichtungen und Verbindungen angewendet, um das Eindringen von Wasser und Feuchtigkeit, Korrosion, Lärm und Vibrationen zu verhindern?

A. Die elektroschweißbaren Grundierungen.

B. Kitt und Versiegelungen.

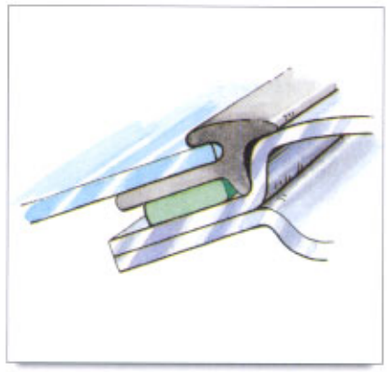
C. Das Hohlraumwachs.

ERZIELTES ERGEBNIS

Richtige Antworten	
Gesamtzahl Antworten	8
Antworten, die zum Bestehen des Tests erforderlich sind	6

2.° ERSATZ UND REPARATUR VON SCHEIBEN

9. Welche grundlegenden Eigenschaften verschaffen die eingeklebten Scheiben den Karosserien?



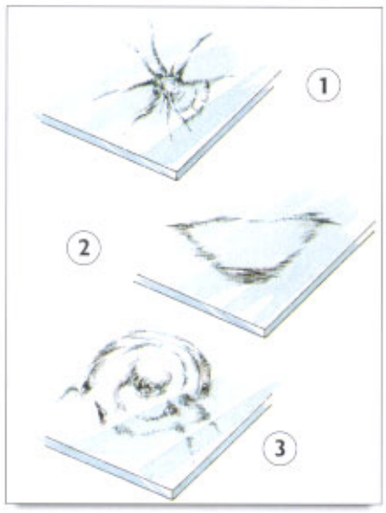
A. Erhöhung des Festigkeit auf Verwindung.
B. Verringern die Steifheit der Einheit.
C. Erhöhen die Festigkeit auf seitliche Einschläge.

10. Welche Flüssigkeiten werden verwendet, um die Anhaftung des Klebstoffstreifens auf der Trägeroberfläche, auf die er aufgetragen wird, zu fördern?

A. Verankerungskitt.
B. Aktivierer.
C. Grundierungen.

11. Geben Sie an, um welche Schadensart es sich bei jeder einzelnen Nummer in der Abbildung handelt.

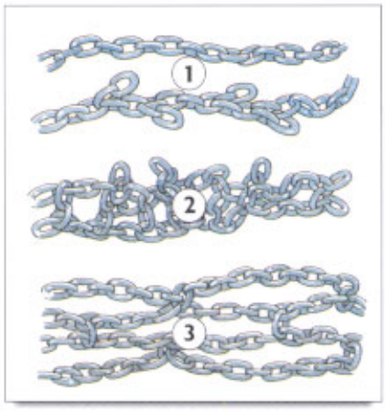
A. Stern. ☐
B. Kombiniert. ☐
C. Halbmond. ☐



ERZIELTES ERGEBNIS

Richtige Antworten	
Gesamtzahl Antworte	3
Antworten, die zum Bestehen des Tests erforderlich sind	3

3.° REPARATUR VON KUNSTSTOFFEN



12. Geben Sie an, welche Art Kunststoff welcher Struktur entspricht, die in der Abbildung numeriert sind.

A. Elastomere. ☐

B. Thermoplast. ☐

C. Thermostabiler Kunststoff. ☐

13. Welches ist die Haupteigenschaft der Thermoplast-Kunststoffe?

A. Sie verhalten sich reversibel auf Temperatur.
B. Sie k nnen nicht durch Temperaturanwendung geformt werden.
C. Sie sind sehr flexibel.

14. Welche Eigenschaft analysieren wir an einem Kunststoff, wenn wir beim Verbrennen auf die Farbe und das Aussehen der Flamme achten?

A. Die Dichte.
B. Das Hitzeverhalten.
C. Die Brennbarkeit.

15. Füllen Sie die beiliegende Tabelle aus, indem Sie die zutreffenden Symbole, den Namen oder die Kunststoffart, um die es sich handelt, angeben.

SYMBOL	NAME	TYP
	Polypropylen	Thermoplast
ABS	Acrylonitri-Butadien-Styren	
	Polyetyl	Thermoplast
PA		Thermoplast
PC		Thermoplast
PUR	Poliurethan	
SMC	Sheet molding compound	

ERZIELTES ERGEBNIS

Richtige Antworten	
Gesamtzahl Antworten	4
Antworten, die zum Bestehen des Tests erforderlich sind	3

LÖSUNGEN:

1: A. 2: C. 3: A und B. 4: A und C. 5: B. 6: A. 7: A. 8: B. 9: A. 10: C. 11: A=1, B=3, C=2. 12: 1=B, 2=C, 3=A.
13: A. 14: C. 15: Siehe Seite 29.





KUNDENDIENST
Kundendienstorganisation

Technischer Stand 09.97. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes sind die hier angegebenen Daten möglichen Änderungen unterworfen.
Dieses Heft ist für den ausschließlichen Gebrauch durch die Handelsorganisation von SEAT bestimmt.
ZSA 03807985007 ALE07LG JAN. '98 50-07