

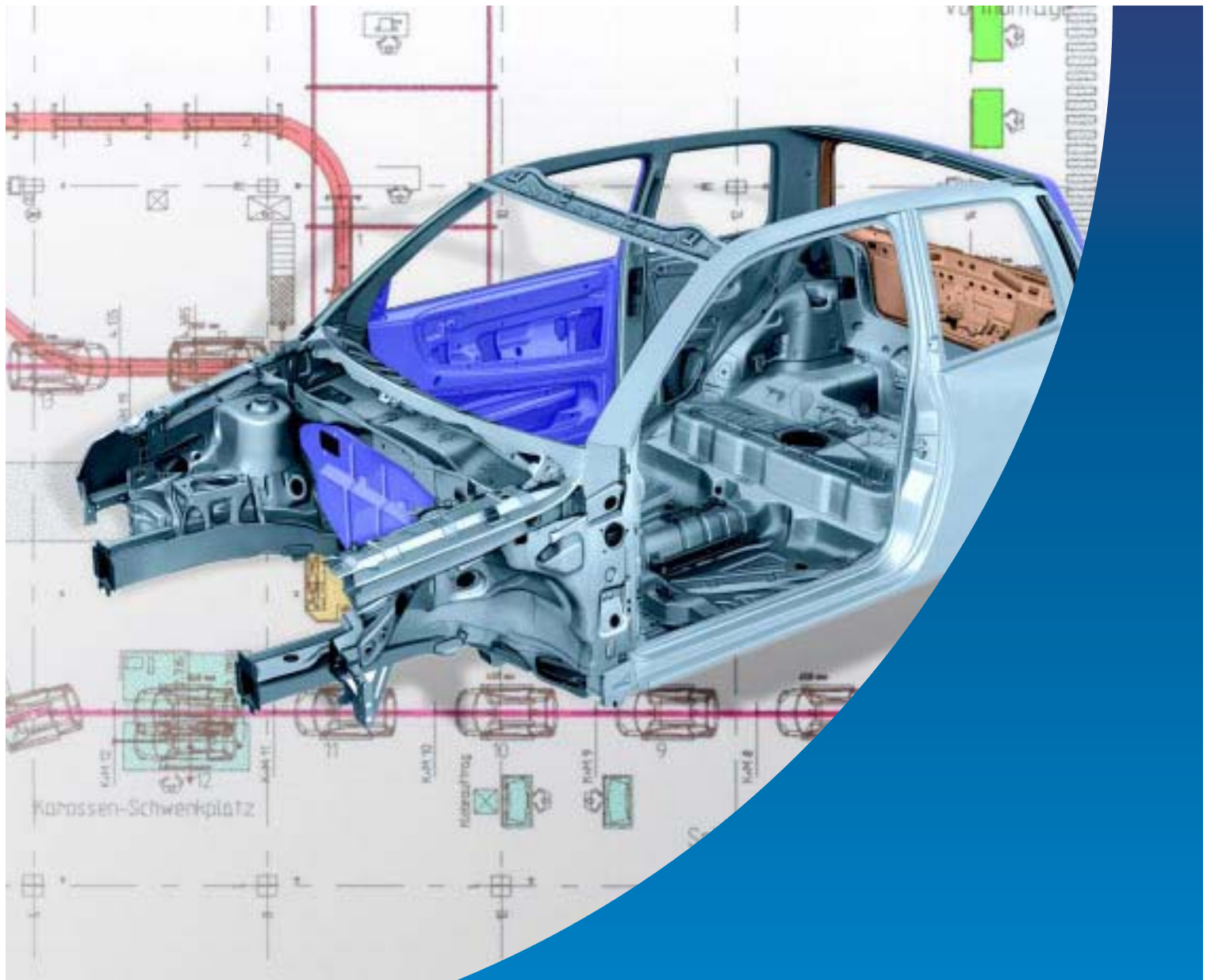
Service.



Selbststudienprogramm 216

Karosserie – LUPO 3L

Konstruktion und Funktion



Die Verwirklichung des 3-Liter-Autos auf der Basis des Lupo setzte vor allen Dingen Innovation und viele neue Fertigungswege und -techniken voraus. Die Weiter- bzw. Neuentwicklung der Karosserie war ein Meilenstein von vielen, den es dabei zu meistern galt.

Die Karosserie mußte in ihren Zielsetzungen mehreren verschiedenen Anforderungen standhalten. Auf der einen Seite standen die konsequente Gewichtsreduzierung und die Verbesserung der Aerodynamik, auf der anderen Seite spielten die Sicherheit, das Design und die Nutzbarkeit für den Kunden eine große Rolle.

Um allen Anforderungen gerecht zu werden, wurde bei der Realisierung auf mehrere Lösungsansätze gesetzt:

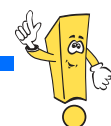
- Einsatz von Aluminium und Magnesium
- Verwendung von hochfesten Blechen
- Materialstärkenoptimierung
- Flächenbündigkeit
- Einhaltung kleinster Spaltmaße

Für die Umsetzung mußten neue Fertigungs- und Verbindungstechniken entwickelt und eingesetzt werden, die sich auch in Ihren Tätigkeiten widerspiegeln werden.



216_002

NEU



**Achtung
Hinweis**

**Das Selbststudienprogramm
ist kein Reparaturleitfaden!**

Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen
entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen
KD-Literatur.



Karosserie – ein Leichtgewicht 4



Leichte Werkstoffe 6



Kontaktkorrosion 12



Verbindungstechniken 17



Rohbau-Karosserie 20



Anbauteile 23



Die Türen 23

Die Kotflügel 24

Die Stoßfänger 25

Die Frontklappe 25

Die Heckklappe 26

Verglasung 28



Service 30



Prüfen Sie Ihr Wissen 34



Karosserie – ein Leichtgewicht



Eine wichtige Aufgabe der Karosserieentwicklung war die Gewichtsreduzierung. Um dieses zu erreichen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Verwendung von leichten Werkstoffen
- Materialeinsparung

Bei der Entwicklung der Lupo 3L-Karosserie wurden beide Möglichkeiten eingesetzt, um eine leichte und bezahlbare Karosserie zur Produktionsreife zu bringen. Das heißt, die beiden genannten Möglichkeiten der Gewichtsreduzierung wurden durch Materialstärkenreduzierung, -einsparung und Mischbauweise (verschiedene Werkstoffe innerhalb einer Karosserie) ausgeschöpft.

Einsparung bedeutet aber in diesem Fall nicht, daß in Sachen Sicherheit Einbußen hingenommen wurden. Die Sicherheit der Karosserie entspricht voll den hohen Sicherheitsstandards von Volkswagen.

Die wesentlichen Gewichtseinsparungen verteilen sich auf die einzelnen Karosserieelemente wie folgt:

Karosserieelemente	Änderungen	Einsparungen
Türen	Aluminium	-16,0 kg
Heckklappe	Aluminium/Magnesium	-4,5 kg
Frontklappe	Aluminium	-4,2 kg
Kotflügel	Aluminium	-3,4 kg
Montageplatte	Aluminium	-1,2 kg
Sitzlehne	Aluminium	-7,0 kg
PVC-Unterbodenschutz	nur gefährdete Bereiche des Unterbodens mit PVC geschützt	-6,9 kg
Scheibendicken	Verringerung der Scheibendicken	-3,1 kg
Seitenteil	Materialstärken der Seitenteile optimiert	-1,7 kg
Sitzquerträger	vom Polo übernommen	-1,3 kg
Türdichtungen/-dämpfungen	gewichtsoptimierte Materialien	-1,0 kg
Fensterheber	Materialeinsparungen	-0,6 kg
Flutwachs	Optimierung der Flutwachsmengen	-0,5 kg
Stoßfängerabdeckung	Materialeinsparungen	-0,5 kg
Einsparung (Karosserie)		ca. -51,9 kg
Gesamteinsparung (gegenüber Lupo SDI)		ca. 154 kg

Der Aufbau der Karosserie wurde vom Lupo-Basismodell übernommen und durch die beschriebene Leichtbauweise den Anforderungen angepaßt.



Die Basis der Karosserie bildet die selbsttragende Rohbau-Karosserie aus vollverzinktem Stahl. Somit entspricht sie den seit Jahren bewährten Korrosionsschutzmaßnahmen.

Die Anbauteile sind alle in der Leichtbauweise ausgeführt. Leichtbauweise heißt in diesem Fall, daß die meisten Teile aus Aluminium oder Magnesium sind. Neue Fertigungs- und Verbindungstechniken mußten dafür entwickelt und eingesetzt werden, wobei Erfahrungen vom Audi A8 übernommen werden konnten.

Nicht unerheblich sind auch die Anforderungen an den Korrosionsschutz zwischen den verschiedenen Werkstoffen. Das entscheidende Stichwort in diesem Zusammenhang heißt „Kontaktkorrosion“. Sie muß durch konsequentes Trennen der verschiedenen Werkstoffe vermieden werden. Neue Werkstoffe und neue Verbindungstechniken zur Vermeidung von Kontaktkorrosion bringen natürlich auch für Sie veränderte Arbeitsvorgänge mit sich.



216_003

Leichte Werkstoffe

Aluminium

chemisches Symbol: Al

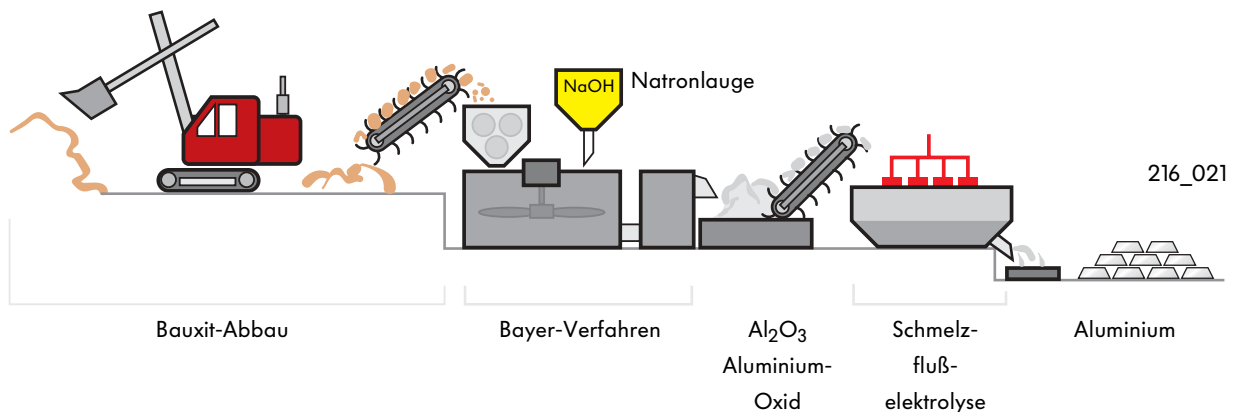


Es ist das Metall, welches am häufigsten in der Erdkruste vorkommt. Es wird jedoch nicht als reines Metall gefunden, sondern muß aus seinen Verbindungen gewonnen werden.

Großtechnisch genutzt wird hier vor allem das Bauxit.

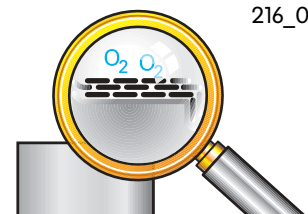
Aus dem Bauxit wird durch ein Aufschlußverfahren mit Natronlauge Aluminiumoxid gewonnen. Dieser chemische Prozeß wird Bayer-Verfahren genannt.

Aus dem Aluminiumoxid erhält man dann durch eine Schmelzflußelektrolyse hochreines Aluminium. Mittlerweile findet auch ein immer stärkerer Rücklauf an gebrauchtem Aluminium statt, so daß durch den geschlossenen Recyclingkreis der Förderbedarf an Bauxit und der Energieverbrauch zur Aluminiumgewinnung günstiger ausfällt als früher.

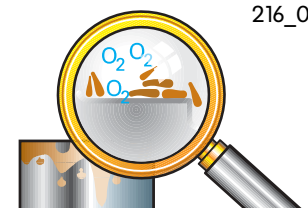


Aluminium ist ein silbriges Metall, das sich durch eine feste Oxidschicht vor weiterer Oxidation schützt. Bei Eisen z. B. haftet die Oxidschicht, die Sie als Rost kennen, nicht fest an der Metalloberfläche an, so daß Eisen immer weiter rostet. Die Oxidschicht des Aluminiums kann durch ein Verfahren, das Eloxieren heißt, zusätzlich verstärkt werden.

Oxidbildung auf Aluminiumflächen



Oxidbildung auf Eisenflächen



Magnesium

chemisches Symbol: Mg

In den 60er und 70er Jahren wurde Magnesium bereits großtechnisch im Motorenbau bei Volkswagen eingesetzt.

Durch einen starken Preisanstieg gegenüber Aluminium in den achtziger Jahren und der Aufgabe von luftgekühlten Motoren verlor die Magnesium-Technologie jedoch an Bedeutung.

Das extrem geringe Gewicht des Magnesiums führt unter dem Druck, den Kraftstoffverbrauch senken zu müssen, nun jedoch zu einer Renaissance des Magnesiums.

Auch Magnesium wird nicht als reines Metall gefunden, sondern muß aus seinen Verbindungen gewonnen werden. Gegenüber Aluminium wird industriell jedoch nicht das Oxid sondern ein Salz des Magnesiums, das Magnesiumchlorid, benutzt. Das Verfahren besteht wie beim Aluminium aus einer Schmelzflußelektrolyse.

Durch die Entwicklung neuer Legierungen konnten die Gußeigenschaften, die Wärmefestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit von Magnesiumteilen verbessert werden.



216_022

Damit in Zukunft die Verfügbarkeit, das Preisniveau und die Qualität des Magnesiums gesichert sind, wurde in Israel die Firma Dead Sea Magnesium gegründet. Diese Firma ist ein Gemeinschaftsunternehmen der Volkswagen AG und der israelischen Firma Dead Sea Works, wobei Volkswagen eine Beteiligung von 35 Prozent besitzt.

Der Sitz von Dead Sea Magnesium ist in Israel direkt am Toten Meer. Dort wird aus dem Magnesiumchlorid qualitativ hochwertiges Magnesium produziert und direkt an die verarbeitenden Standorte geliefert.

Leichte Werkstoffe

Die Schmelzflußelektrolyse

Der Begriff läßt sich in zwei Erklärungs-komponenten aufteilen.



Schmelzfluß deutet an, daß sich das Ausgangsmaterial in geschmolzenem also flüssigem Zustand befindet. Das ist notwendig, damit der zweite Teil des Begriffes überhaupt stattfinden kann.

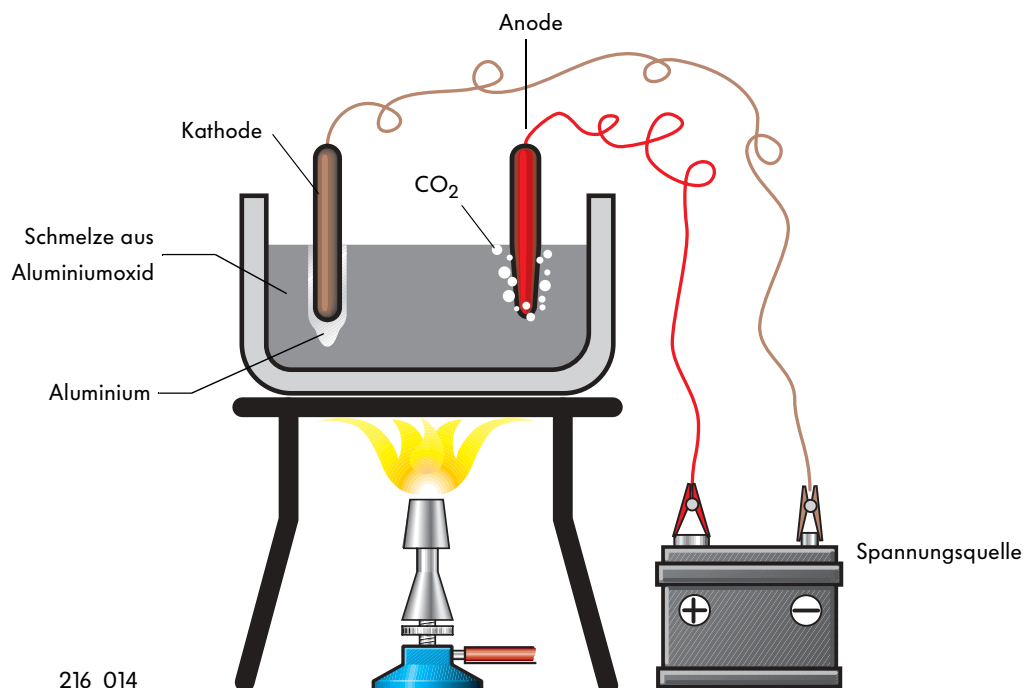
Elektrolyse bezeichnet ein Verfahren, bei dem mit Hilfe von elektrischem Strom eine chemische Verbindung aufgespalten wird.

Der gesamte Reaktionsablauf ist recht komplex und würde bei ausführlicher Erklärung einen ausgiebigen Exkurs in die Welt der Atome erfordern. Daher stellen wir die ablaufende Reaktion in einem stark vereinfachten Modell dar.

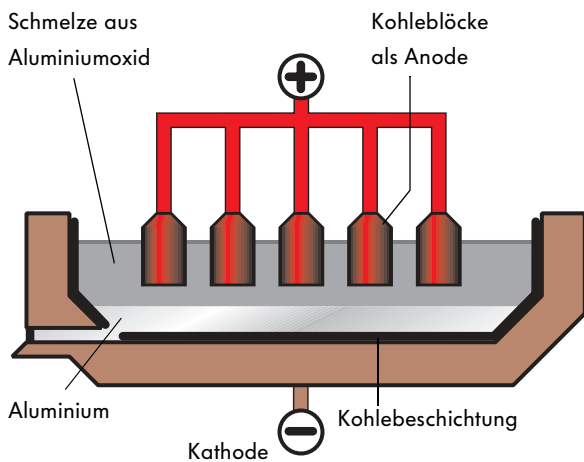
Stellen Sie sich vor, daß sich das Ausgangsmaterial (Aluminiumoxid oder Magnesiumchlorid) in einem hitzebeständigen Behälter befindet. Sie erwärmen den Behälter, bis der Inhalt geschmolzen ist.

Nun hängen Sie zwei Kohlenstoffelektroden in die Schmelze und legen eine Gleichspannung an.

An der Kathode scheidet sich daraufhin das reine Metall ab. An der Anode wird Elektrodenkohlenstoff verbraucht und in Form von Kohlendioxid abgegeben.



216_014



216_015

Die Schmelzelektrolyse des Aluminiums wird industriell in großen Eisenwannen durchgeführt. Seitenwände und Boden sind mit Kohle beschichtet und dienen als Kathode. Als Anode werden Kohleblöcke in die Schmelze gehängt. Das Aluminium scheidet sich am Boden ab, da der Abstand der Anoden zum Boden geringer ist als zu den Wänden. So bildet sich unter der Schmelze eine Schicht aus flüssigem Aluminium, die alle 2-4 Tage abgestochen und in Barren gegossen werden kann.

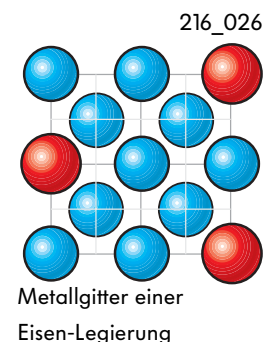
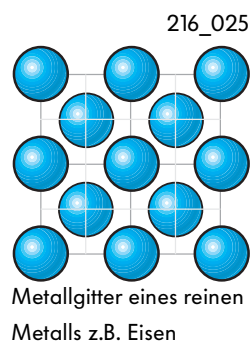


Legierungen

Aluminium und Magnesium sind zwar sehr leicht, haben aber in reinem Zustand eine geringe Festigkeit und Zähigkeit.

Durch das Beimengen von anderen Metallen oder geeigneten Elementen zu einer Schmelze des reinen Metalles lassen sich dessen Eigenschaften verändern. Man spricht von einer Metall-Legierung. Dabei lagern sich die fremden Metallatome in das Atomgitter des betreffenden Metalls ein und verändern dadurch dessen Eigenschaften.

Diesen Prozeß kennen Sie sicherlich vom Eisen, dem man durch Beimengung von Chrom, Titan, Molybdän, Vanadium oder anderen Metallen eine besondere Härte, Zähigkeit, Verformbarkeit oder Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion geben will.



Durch das Legieren erhöhen sich bei Aluminium und Magnesium die Festigkeit und die Korrosionsbeständigkeit. Speziell beim Magnesium werden auch die Gießeigenschaften verbessert, wodurch sehr dünne Wandstärken bei Druckgußteilen möglich werden.

Neben dem Legieren kann die Festigkeit auch durch Schmieden oder Aushärten erhöht werden. Durch beide Verfahren wird das Gefüge des Metalls verändert. Es wird härter und fester.

Leichte Werkstoffe

Die Verarbeitung

Formen von Aluminiumblechteilen



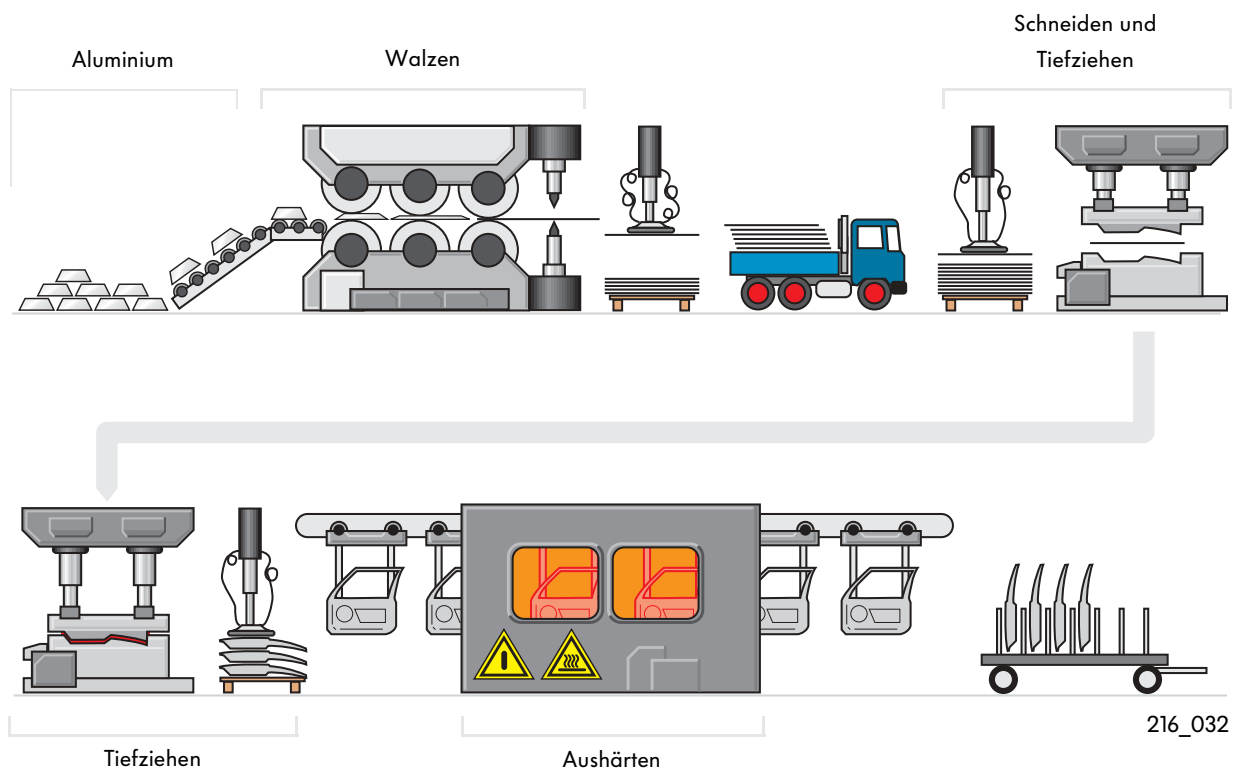
Nachdem das Aluminium mit Hilfe der beschriebenen Verfahren gewonnen und mit Legierungsbestandteilen versetzt wurde, muß es natürlich noch in seine endgültige Form erhalten.

Die Formgebung wird in zwei Schritten vollzogen.

Als erstes muß das Rohmaterial zu Blechen gewalzt werden. Das geschieht in mehreren Stufen, bis die nötige Blechdicke erreicht ist. Danach werden die Bleche durch Schneiden und Tiefziehen in die vorgegebene Form gebracht.

Je nach Verformungsgrad des zu produzierenden Karosserieteils kann das Tiefziehen auch in mehreren Stufen erfolgen.

Nach dem Umformen sind die Aluminiumteile noch zu weich, deshalb muß durch ein anschließendes Aushärten (Wärmebehandlung) die Festigkeit erhöht werden. Beim Aushärten gehen bestimmte Legierungselemente mit dem Aluminium eine Bindung ein, die das Metallgitter verspannen und dadurch eine höhere Festigkeit hervorrufen.



216_032

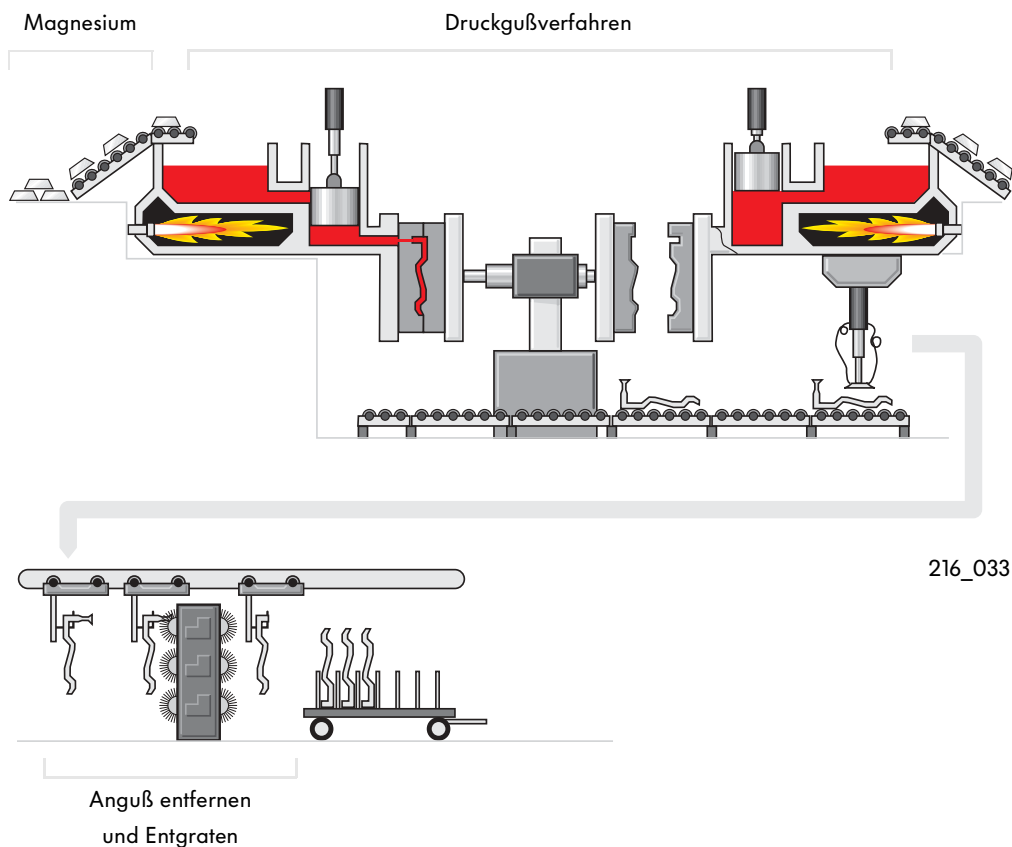
Formen von Magnesiumteilen

Im Automobilbau werden die meisten Magnesiumteile im Druckgußverfahren hergestellt. Es eignet sich besonders für die Herstellung von filigranen Formen. Häufige Kfz-Teile aus Magnesium sind zum Beispiel Getriebegehäuse, Lenkräder, Gehäuse für Zündanlaßschlösser, Blenden, Abdeckungen, Karosserie-Innenteile usw.

Das gewonnene Magnesium wird wie das Aluminium mit Legierungsbestandteilen versehen, womit die Gießeigenschaften erheblich verbessert werden.

Danach wird die geschmolzene Magnesiumlegierung mit hohem Druck und großer Geschwindigkeit in eine Dauerform gedrückt. Das Gußteil erkaltet in der Form und wird nach dem Öffnen ausgestoßen. Dabei wird die Form nicht zerstört und kann damit für weitere Gußteile benutzt werden.

Nach dem Gießen müssen die Teile vom Anguß und Grat befreit werden, sind aber ansonsten sehr paßgenau.



Kontaktkorrosion

Spannungsreihe und Korrosion

Die relativ hohe Korrosionsanfälligkeit von Aluminium und Magnesium in Verbindung mit Eisen spiegelt sich in der sogenannten Spannungsreihe der Metalle wider.

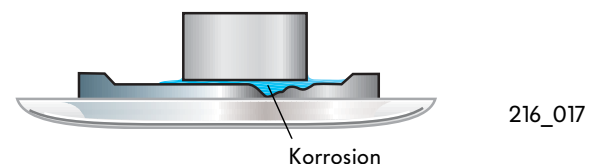
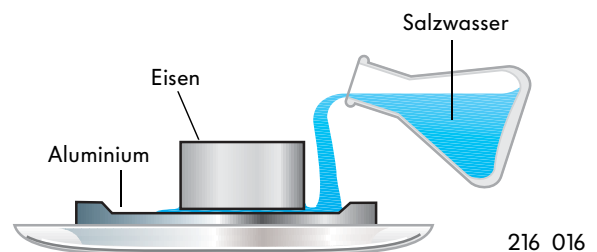
In ihr sind die Metalle wie folgt angeordnet:

... Na, Ce, Mg, Al, Ti, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, ...

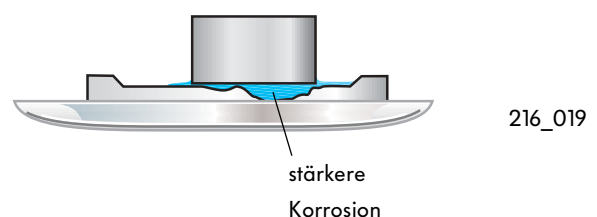
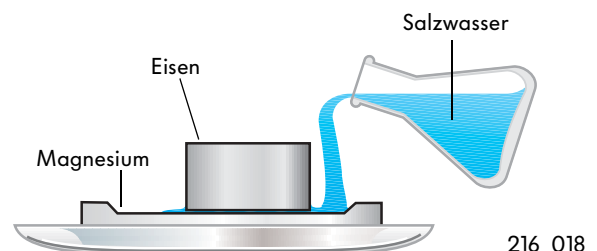


Auch zur Erklärung dieses Themas müßten wir uns weit in das Gebiet der Physik und Chemie begeben. So müßte zunächst erklärt werden, was eine Normal-Wasserstoff-Zelle ist und wie die Metalle gegen diese Zelle gemessen werden, um ihre elektrochemischen Eigenschaften zu erfassen. Das würde den Rahmen dieser Abhandlung aber bei weitem sprengen und so wollen wir uns auch hier mit einer Modellvorstellung begnügen.

Gehen Sie von einem Versuchsaufbau aus, bei dem Sie einen Eisenzylinder und eine Platte aus z. B. Aluminium zusammen in ein Gefäß stellen, so daß sie sich berühren. Zu den beiden Metallteilen geben Sie etwas Wasser, in dem ein wenig Kochsalz gelöst ist und beobachten was passiert. Sie werden feststellen, daß die Oberfläche des Aluminiums zerfressen wird und massives Aluminium scheinbar verschwindet.



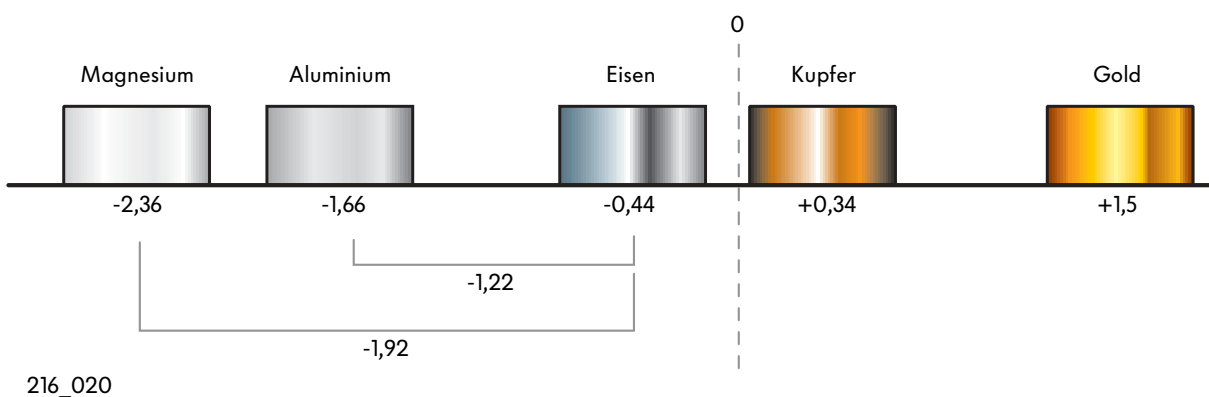
Wenn Sie den gleichen Versuch nun mit einer Platte aus Magnesium anstelle von Aluminium durchführen, werden Sie feststellen, daß die Korrosion am Magnesium viel stärker ist.



Das unterschiedliche Verhalten basiert darauf, wie weit die Metalle in der Spannungsreihe voneinander entfernt stehen. Stehen sie dichter zusammen und ähneln sich daher in ihren elektrochemischen Eigenschaften, ist die Korrosion nicht so stark, stehen sie weit voneinander entfernt und haben damit sehr unterschiedliche Eigenschaften, kommt es zu starker Korrosion.

Deshalb müssen die Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Metallen durch eine Beschichtung voneinander getrennt werden.

Das betrifft alle Verbindungselemente und Karosserieteile, die eine Verbindung mit unterschiedlichen Metallen eingehen.



Die Zahlenwerte spiegeln die Stellung des Elementes innerhalb der Spannungsreihe wider und werden Normalreduktionspotentiale genannt.

Kontaktkorrosion

Nichtmetallische Verbindungselemente

Zu den nichtmetallischen Verbindungselementen gehören:

- Gummitteile,
- Kunststoffteile,
- Klebstoffe und
- Karosserie-Dichtmittel



Die Werkstoffe dieser Verbindungselemente können eine Kontaktkorrosion hervorrufen, wenn sie zwei verschiedene Metalle verbinden und elektrisch leitfähig sind. Die Verbindungselemente werden dabei wie eine „Brücke“ benutzt. Das bedeutet, wenn z. B. zwei verschiedene Metalle über eine elektrisch leitende Gummidichtung verbunden werden, wird dadurch das Metall mit dem niedrigeren Wert in der Spannungsreihe durch Korrosion zerstört.

Die elektrische Leitfähigkeit wird bei konventionellen Kleb- und Kunststoffen durch Ruß als Füllstoff hervorgerufen. Bei den Werkstoffen für den Lupo 3L wurde die Beimengung von Ruß oder ähnlichen Füllstoffen vermieden.

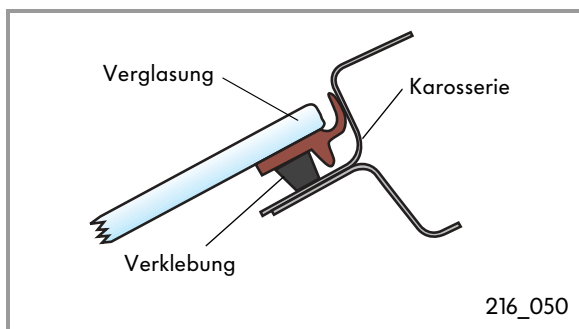
Als Faustregel gilt:

Alle nichtmetallischen Verbindungselemente müssen einen spezifischen Durchgangswiderstand aufweisen und dürfen nicht elektrisch leitfähig sein.

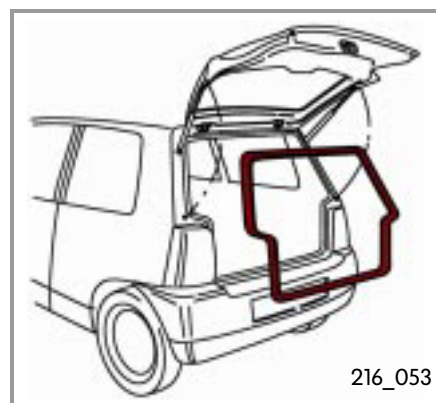


Im Reparaturfall dürfen nur die im Reparaturleitfaden benannten Originalteile und Werkstoffe verwendet werden.

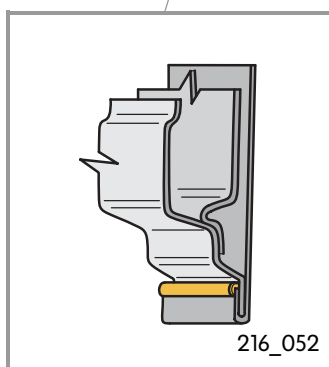
Windschutzscheiben-Verklebung



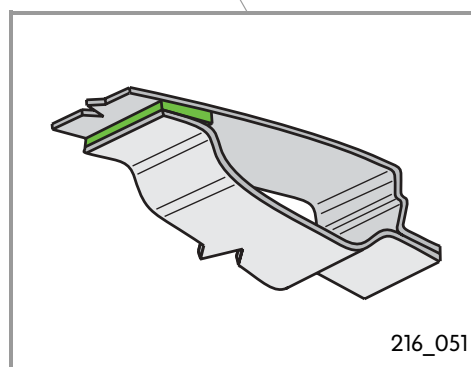
Gummidichtungen (gilt auch für die Türen und die Frontklappe)



Das Bild zeigt die Dämpfungsmaßnahmen im Lupo 3L.



Karosserie-Feinabdichtung



Karosserie-Verklebung



Kontaktkorrosion

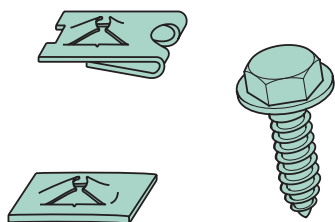
Metallische Verbindungselemente

Zu den metallischen Verbindungselementen gehören:

- Schrauben,
- Klammern,
- Scharniere, Gelenke usw.



Diese Verbindungselemente werden in der Regel aus Eisenwerkstoffen gefertigt und vertragen sich deshalb nicht mit Aluminium und Magnesium. Um eine Kontaktkorrosion zu vermeiden, müssen also die verschiedenen Metalle voneinander getrennt werden. Das wird durch verschiedene Überzüge erreicht.



216_054

Damit keine Verwechslungen mit normalen Verbindungselementen auftreten, sind die Überzüge grün eingefärbt.

Die nachfolgend genannten Überzüge werden nicht ausschließlich für die oben genannten Verbindungselemente verwendet, sondern auch die Verbindungsstellen von verschiedenen Anbauteilen (wie z. B. Schlösser) werden damit geschützt.

Folgende Überzüge werden verwendet:

- zink- und aluminiumstaubhaltige Überzüge (Dacromet, Delta Tone)
Verwendung: Schrauben, Scharniere, Gelenke u. a.
- Spezielle Zinklegierungsüberzüge
Verwendung: Verbindungsstellen von Anbauteilen (z. B. Radhausschale)
- Zinnüberzüge (für Buntmetalle, z. B. Kupfer, Messing)
Verwendung: Schrauben
- Duplex-Systeme (Zink und Lack)
Verwendung: Schrauben, Schlösser, u. a.

Die Überzüge basieren darauf, daß die verschiedenen Metalle durch eine elektrisch isolierende Schicht voneinander getrennt werden und daß die Überzüge unedlere Metalle enthalten, die durch auftretende Rest-Korrosion langsam „geopfert“ werden.



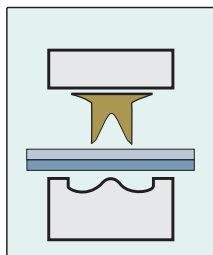
Diese Verbindungselemente dürfen nur einmal eingesetzt werden, weil die Überzüge mechanisch beschädigt sein können und dadurch Kontaktkorrosion hervorrufen.

Stanznieten

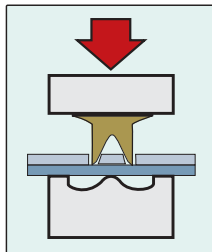
Die Technik des Stanznietens wird bereits in ähnlicher Form beim Audi A8 verwendet. Beim Lupo 3L werden mit dieser Technik verschiedene Bleche der Frontklappe und der Tür miteinander verbunden.

Die Vorteile sind:

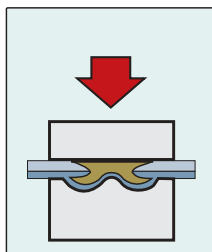
- Das Vorlochen der Bleche entfällt.
- Das untere Blech wird nicht vollständig durchtrennt.
- höhere Festigkeit und geringerer Energiebedarf gegenüber dem Punktschweißen



216_004



216_005



216_006

Verfahren

Beim Stanznieten wird ein Halbhochniet mittels der Nietwerkzeuge durch die erste Blechlage gedrückt.

Die zweite Blechlage wird durch den Niet lediglich verformt und der Fuß des Halbhochnietes wird gespreizt. Dadurch formt sich ein Schließkopf, der der formschlüssigen Nietverbindung den notwendigen Halt gibt.

Korrosionsschutz

Grundwerkstoff der Stanzniete ist Stahl. Damit in Verbindung mit den Aluminiumblechen keine Kontaktkorrosion auftritt, sind die Stanzniete mit einer Zink-Nickel-Beschichtung überzogen.



Das Nieten von Aluminium beschränkt sich nur auf die Frontklappe und die Türen (Anbauteile). Somit ist es für die Reparatur ohne Bedeutung, weil die Nietverbindungen in diesem Fall nicht repariert werden.

Verbindungstechniken

Durchsetzfügen

Das Durchsetzfügen, oder auch „Clinchen“ genannt, wird bereits bei der Fertigung des Audi A8 eingesetzt.

Es dient nur zur Verbindung von nichttragenden, einfachen Bauteilen, weil die Verbindungsstellen eine geringe statische Festigkeit aufweisen.

Beim Lupo 3L wird das Durchsetzfügen zusätzlich zum Stanznieten bei der Türfertigung eingesetzt.

Die Vorteile sind:

- schnelle und saubere Verbindungstechnik
- kostengünstig, weil in der Produktion keine Versorgungsleitungen benötigt werden



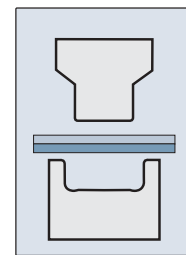
Verfahren

Beim Durchsetzfügen entfällt die Verwendung eines Nietes. An der Fügestelle preßt der Stempel die beiden Bleche in eine Matritze. Durch Einsenken und Stauchen des oberen in das untere Blech wird eine kraft- und formschlüssige Verbindung geschaffen.

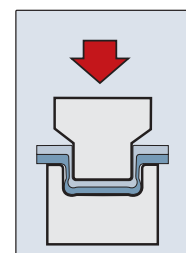
Korrosionsschutz

Bei der Türfertigung des Lupo 3L besteht durch das Durchsetzfügen nicht die Gefahr der Kontaktkorrosion, weil beide Bleche aus Aluminium sind.

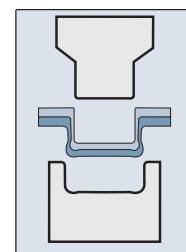
Grundsätzlich können aber auch unterschiedliche Werkstoffe durch Durchsetzfügen verbunden werden, sofern sie durch eine Beschichtung gegeneinander isoliert sind.



216_007



216_008



216_009

Laserschweißen

Das Laserschweißen ist eine vollautomatisierte Schweißtechnik für hochwertige Verbindungen. Besonders im Außenbereich der Karosserie bietet dieses Verfahren durch saubere Schweißnähte, hohe Festigkeit und geringe Überlappung der zu verbindenden Karosserieteile große Vorteile. Die Nacharbeiten werden dadurch im Gegensatz zu anderen Schweißtechniken minimiert.

Mit Hilfe dieser Schweißtechnik werden bei der Lupo 3L-Karosserie die Seitenteile mit den Schwellern, der Dach-Außenhaut und den oberen A- und B-Säulen verbunden.

Die Vorteile sind:

- wenig Verzug
- wenig Nacharbeit durch saubere Naht
- einfach abzudichten
- gute Decklackbeschichtung
- hohe Festigkeit
- durch geringe Überlappung keine Korrosion



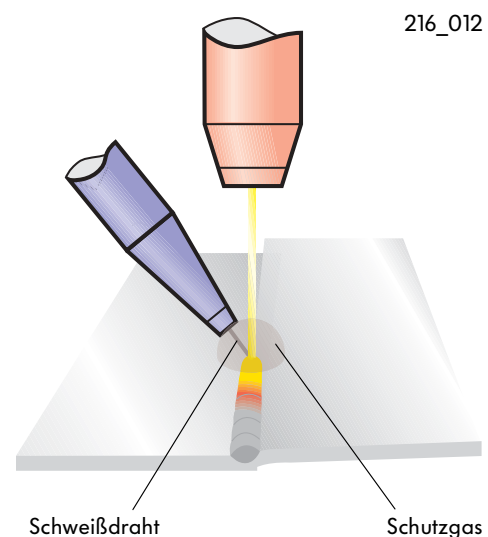
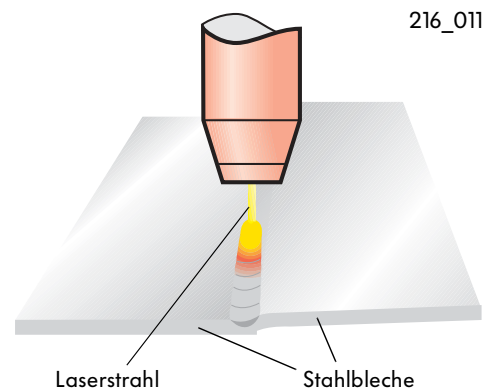
Verfahren

Beim Laserschweißen wird das Material mit Hilfe eines Laserstrahles aufgeschmolzen. Die Bleche verschmelzen dabei entweder direkt miteinander oder es wird ein zusätzlicher Schweißdraht zugeführt. Beim Laserschweißen mit Schweißdraht-Zuführung wird die Schweißstelle mit einem Schutzgas gegen eine Reaktion mit der Atmosphäre geschützt.

Korrosionsschutz

Mit dieser Verbindungstechnik werden nur Stahlbleche miteinander verbunden. Auf einen Schutz gegen Kontaktkorrosion braucht deshalb nicht geachtet werden.

Ansonsten werden die für Schweißstellen üblichen Korrosionsschutzmaßnahmen angewendet.



Rohbau-Karosserie

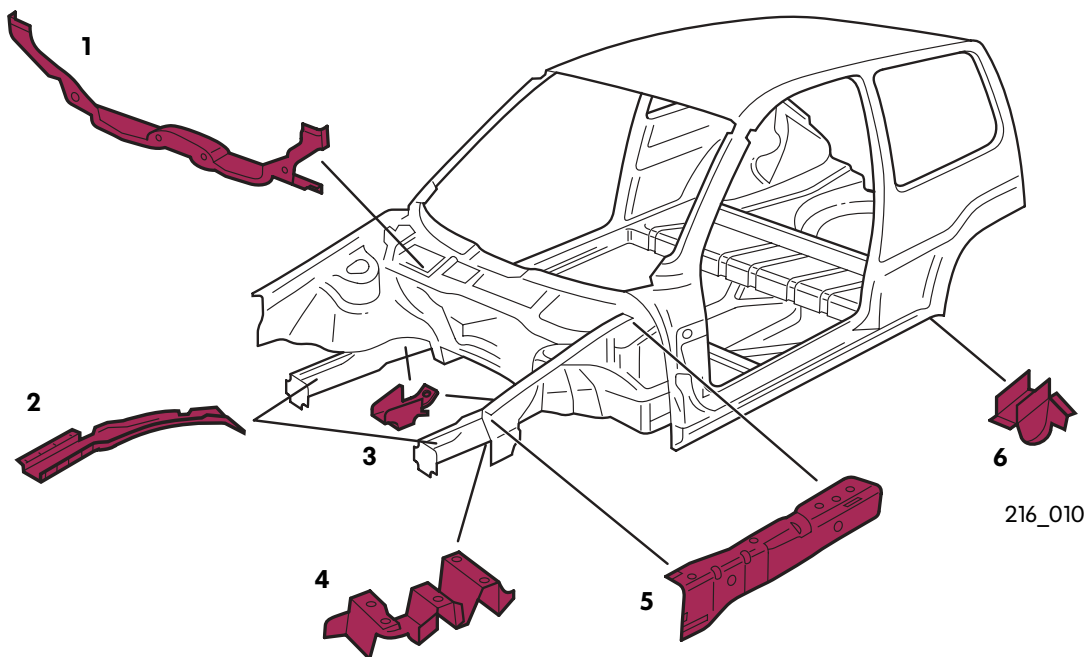
Hochfeste Bleche in der Rohbau-Karosserie

Wie bereits in der Rohbau-Karosserie des Basis-Lupo werden hochfeste Bleche auch im Lupo 3L verwendet.

Hochfeste Bleche zeichnen sich durch geringere Blechstärken bei gleichzeitiger höherer Festigkeit aus. Dies hat auch eine Gewichtseinsparung gegenüber herkömmlichen Karosserieblechen zur Folge.

Die Aufgaben dieser qualitativ hochwertigen Bleche sind:

- die Energie bei einem Crash gezielter aufzufangen und zu verteilen und
- die Schwingungen der Hinterachse durch die hintere Achsaufnahme zu absorbieren.

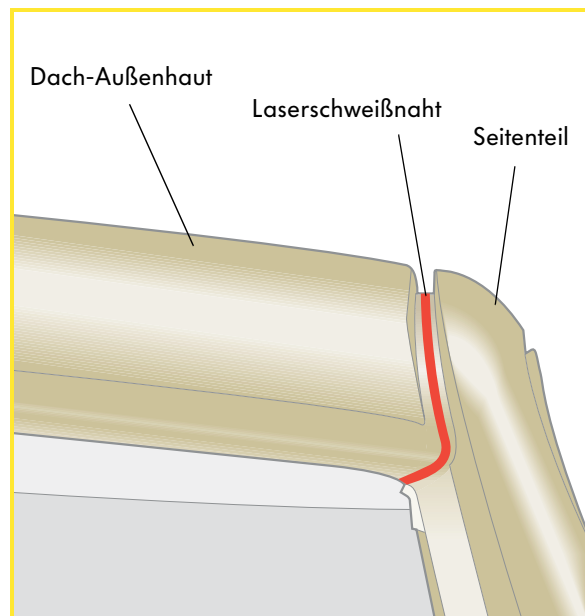
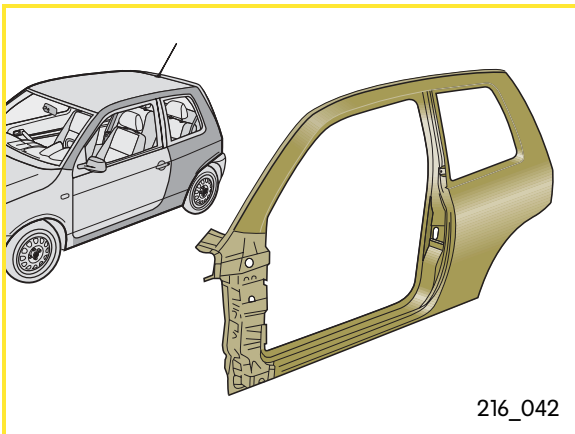


- 1 Verstärkung Wasserkasten
- 2 Deckblech Längsträger
- 3 Aggregate Aufnahme
- 4 Verstärkung Längsträger
- 5 Radhaus oben (Kotflügelbefestigung)
- 6 hintere Achsaufnahme

Unterschiede zum Basis-Lupo

Die Seitenteile

wurden durch optimierte Blechstärken leichter. Die Blechstärke beträgt in der Lupo 3L-Ausführung nur noch 0,66 mm.

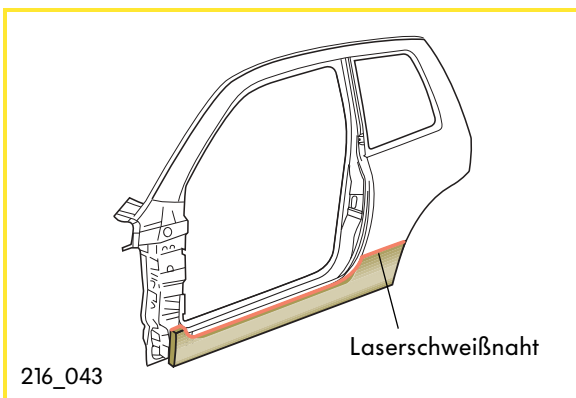


216_044



Die Schweller

wurden für eine bessere Umströmung der Hinterräder etwas herausgezogen. Sie werden mit Hilfe des Laserschweiß-Verfahren an die Seitenteile angebracht. Dadurch wird eine Materialaufdopplung im Schwellerbereich vermieden.



Rohbau-Karosserie

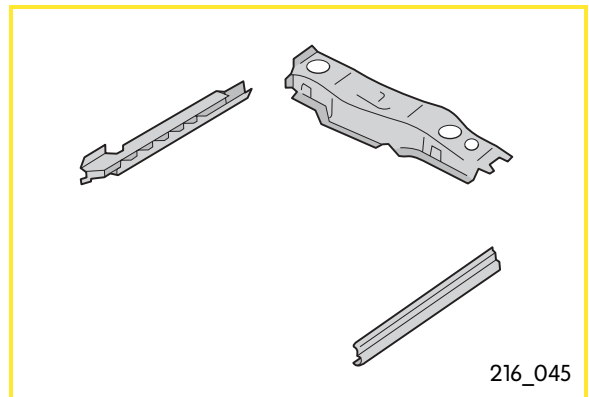
Der hintere Längsträger

ist in seiner Blechstärke ebenfalls dünner geworden (von 1,5mm auf 1,25mm). Er wird aber nicht aus hochfestem Blech gefertigt.



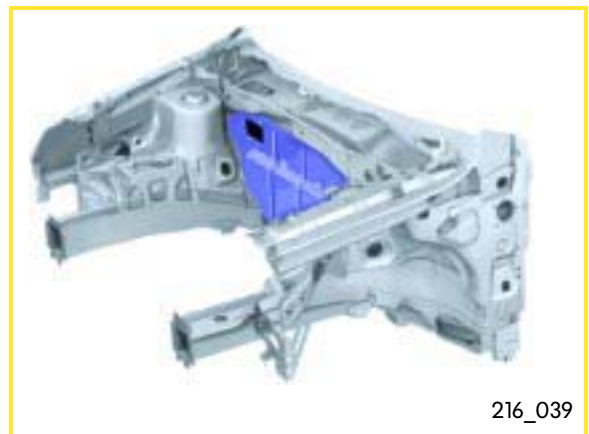
Die Sitzquerträger und -schienen

wurden vom Polo übernommen.



Die Montageplatte

mit den Durchbrüchen für Lenkung und Leitungen und für die Befestigung des Fußhebelerkes wird für den Lupo 3L aus Aluminium gefertigt.



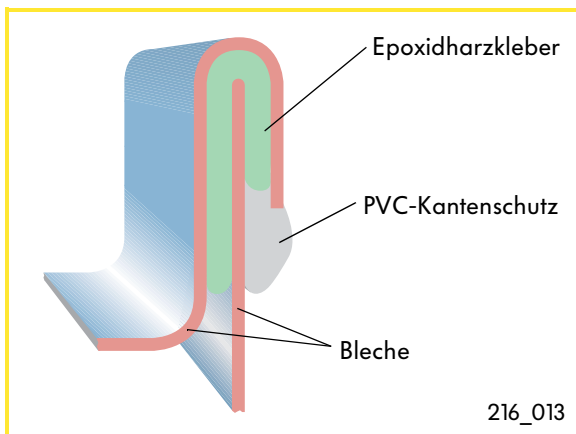
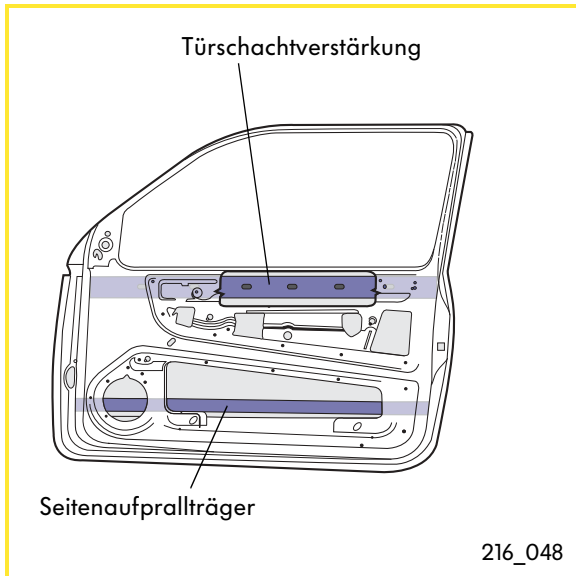
Die Türen

werden komplett aus Aluminiumblechen gefertigt und sind dadurch um etwa 30% leichter gegenüber der konventionellen Stahlbauweise.

Das Design der Aluminiumtür unterscheidet sich nicht von dem des Basis-Lupo mit Stahltür. Das einteilige Türinnenblech entspricht der Qualität des Außenblechs.

Die Anforderungen hinsichtlich Crash-Sicherheit, Türsteifigkeit, Akustik wurden im Vergleich zur Stahltür erreicht und teilweise übertroffen. Für die Offset-Crashsicherheit wurde zum Beispiel ein Sonderprofil für die Türschachtverstärkung entwickelt, daß durch seine Aluminiumeigenschaften für eine geringe Deformation der Fahrgastzelle sorgt. Die Seitenaufprallträger sind ebenfalls aus Aluminium.

Die Innen- und Außenbleche der Türen sind durch Falzen und Durchsetzfugen miteinander verbunden, wobei die Falze mit Epoxidharzkleber verklebt und einem PVC-Kantenschutz (Karosserie-Feinabdichtung) versehen sind. In Bereichen mit hohen Festigkeitsanforderungen wird zusätzlich das Stanznieten eingesetzt.



Anbauteile

Die Kotflügel

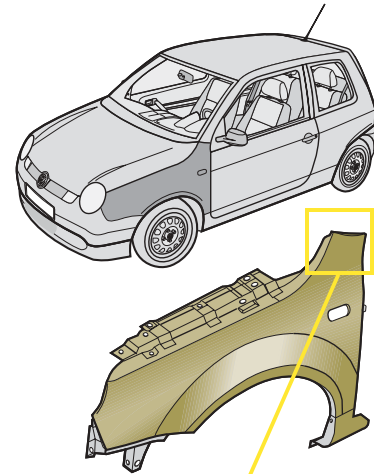
werden auch in Leichtbauweise gefertigt und sind aus Aluminium.

Aufgrund der vielen Verbindungsstellen zur Rohbau-Karosserie hat der Korrosionsschutz für die Montage einen hohen Stellenwert. Mehrere Isolierungsverfahren müssen eingesetzt und sorgfältig kontrolliert werden, damit an keiner Stelle ein Kontakt zwischen Stahl und Aluminium entsteht.

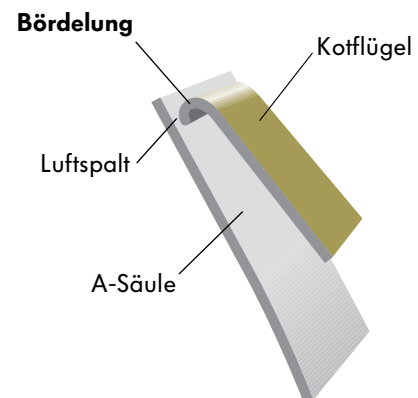
Isolierungen zwischen Aluminium-Kotflügel und Rohbau-Karosserie:

- Folien
- Abstandswarzen
- Bördelung im oberen A-Säulenbereich

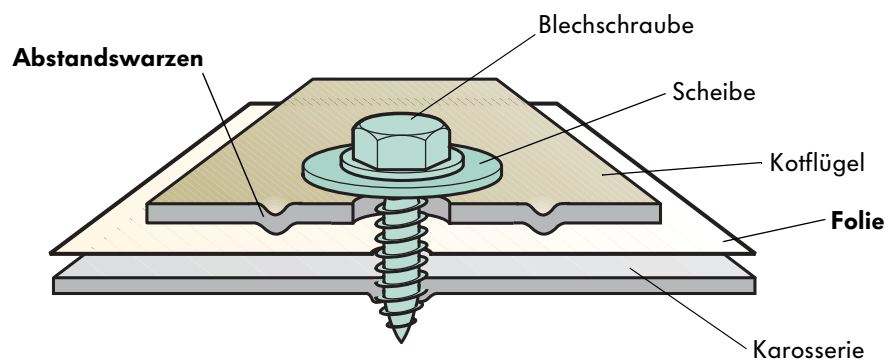
Die Schrauben und Scheiben für die Befestigung sind zusätzlich mit einer Dacromet-Beschichtung versehen.



216_035

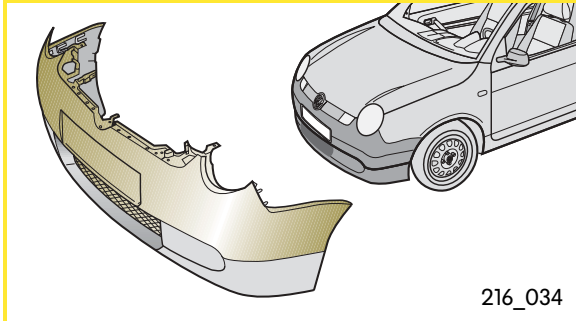


216_046



216_047





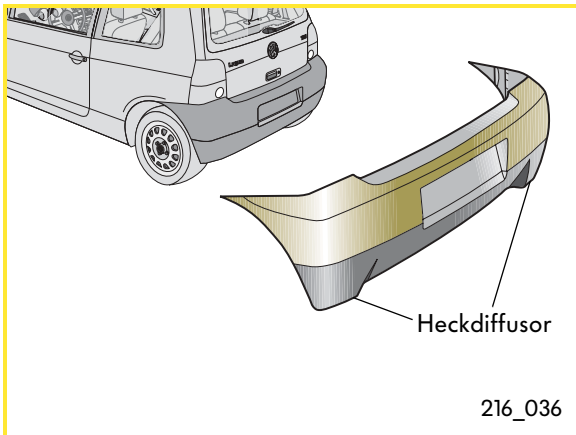
Die Stoßfänger

wurden zugunsten ihres Gewichts und ihrer Aerodynamik verändert.

Die Veränderungen umfassen die eingeführte Leichtbauweise und die optimierte Luftführung der Stoßfängerabdeckungen.

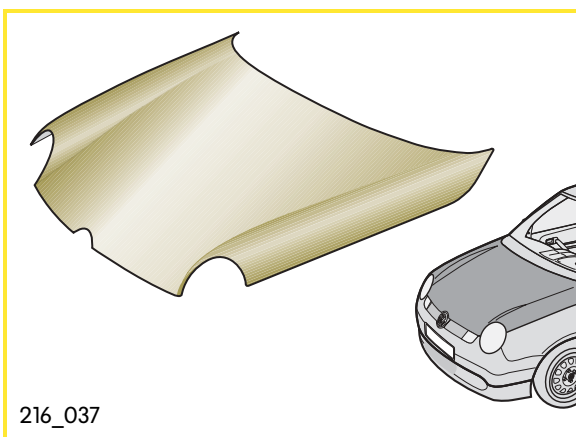
Stoßfänger vorn

Der verbesserte Spoiler und der in den Spoiler verlagerte Kühlluft einlaß erreichen im vorderen Bereich einen geringeren Luftwiderstand.



Stoßfänger hinten

Mit dem integrierten Heckdiffusor wird eine bessere Umströmung der Hinterräder erreicht.



Die Frontklappe

ist durch den Einsatz von Aluminium um 40% leichter geworden.

Die Teile des Innenblechs werden durch Stanznieten zusammengefügt, mit dem Außenblech konventionell gefalzt und mit Epoxidharzkleber verklebt. Die Falze erhalten eine PVC-Nahtabdichtung.

Alle Frontklappen-Anbauteile aus Stahl (z. B. Gasfeder-Lagerung) sind an den Verbindungsstellen mit einer Dacromet-Beschichtung versehen.



Anbauteile

Die Heckklappe

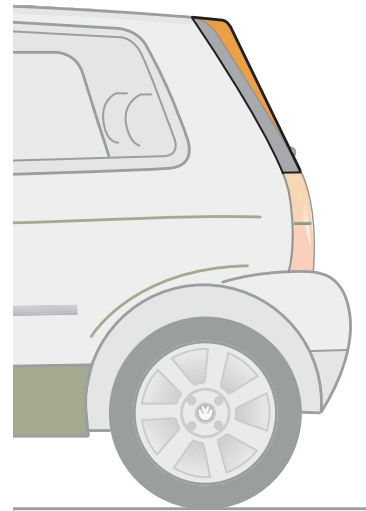
wird in einer neuen Verbundbauweise aus zwei Werkstoffen gefertigt:

- Das Innenteil besteht aus Magnesium-Druckguß.
- Das Außenblech wird aus Aluminiumblech gefertigt.

Durch die Verwendung dieser Leichtmetalle konnte das Gewicht der Heckklappe um 45% reduziert werden.

Außenblech und Innenteil werden durch Falzen und einer Epoxidharzverklebung miteinander verbunden.

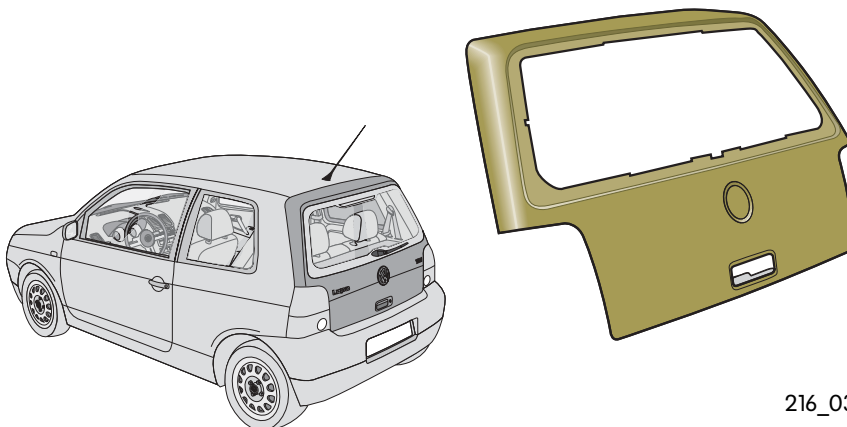
Auch die Aerodynamik wurde wesentlich verbessert. Dafür wurde die obere Kante der Heckklappe herausgezogen, so daß sich eine günstigere Abreißkante ergibt.



216_040

Außenblech

Das Aluminium-Außenblech ist umlaufend gefalzt und mit einem seitlichen Flansch für die Aufnahme der Karosserie-Feinabdichtung versehen.



216_038

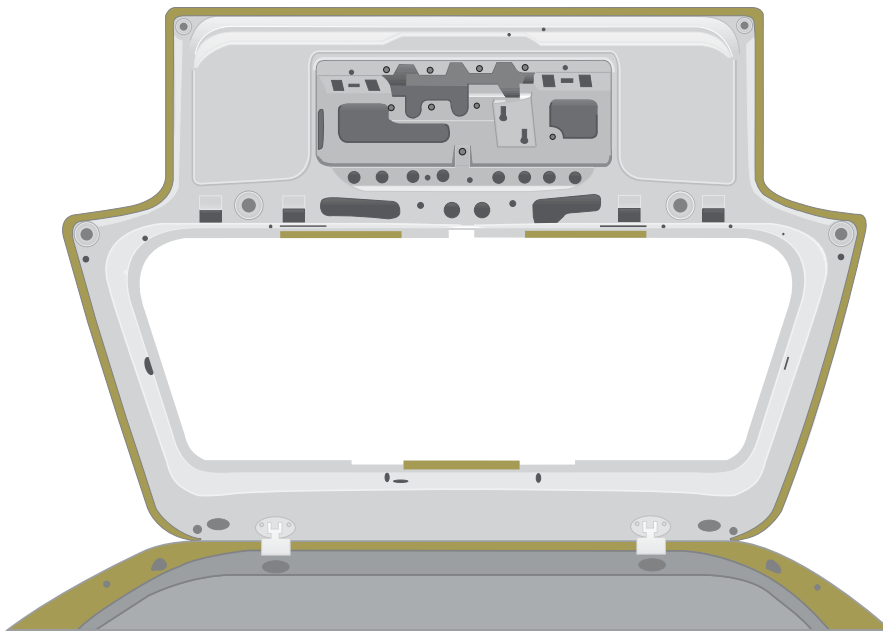
Innenteil

Aufgrund der guten Gießeigenschaften von Magnesium ist es möglich, das Innenteil und die Verstärkungen für Scharnier-, Gasfeder- und Wischermotorbefestigungen in einem Teil zu vereinen. Diese Teile werden in einem Stück gegossen, und für die Befestigung der Anbauteile werden Gewindeeinsätze aus hochfestem Aluminium eingesetzt.

Eine Ausnahme bildet die Schloßverstärkung, die aus gießtechnischen Gründen ein Einzelteil geblieben ist. Sie besteht aus Aluminium und wird an das Innenteil angeschraubt. Damit keine Kontaktkorrosion entsteht, wird eine Isolierschicht aus Klebstoff aufgebracht.

Das Innenteil wird gegen Korrosion und mechanische Beschädigungen mit einer Epoxidharz-Polyester-Pulverbeschichtung versehen.

Diese Pulverbeschichtung wird eingesetzt, weil sie sich leichter auftragen läßt als eine Lackschicht und durch einen gezielten Pulverauftrag sich unterschiedliche Beschichtungsstärken erzeugen lassen.



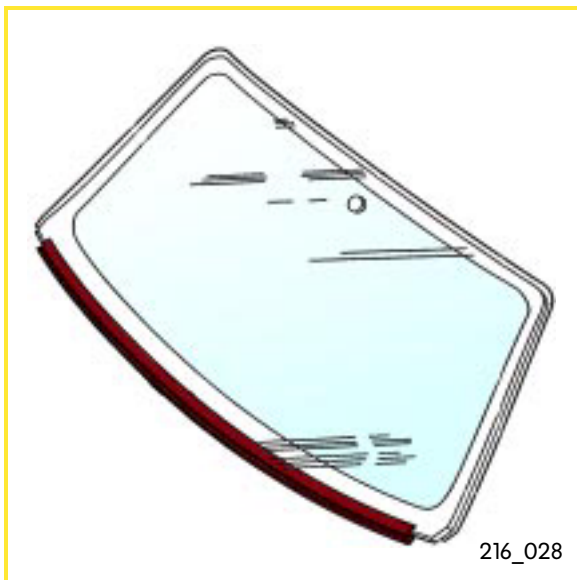
216_058

Verglasung

Eine Gewichtsreduzierung von 3 kg wurde gegenüber dem Basis-Lupo durch die Verwendung von Dünnglas erzielt.

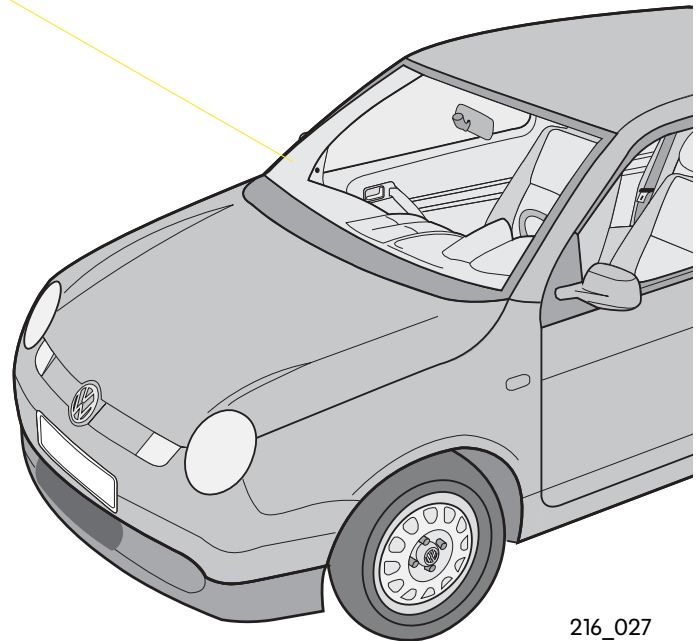
Damit der Einsatz von Dünnglas beim Lupo 3L keine Verringerung der Sicherheit bedeutet, wurden die Scheibenausführungen und -stärken unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Beanspruchungen und Sicherheitsanforderungen optimiert.

Auch bezüglich der Aerodynamik und Akustik wurden keine Kompromisse gemacht. Das heißt, die verklebten Scheiben werden flächenbündig eingesetzt.

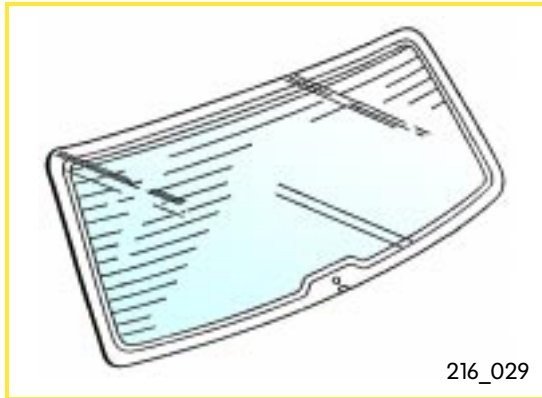


Frontscheibe

- Verbund-Sicherheitsglas
- Scheibenstärken: 2 x 1,6 mm
- Gesamtstärke (inkl. Scheibenantenne): 3,9 mm

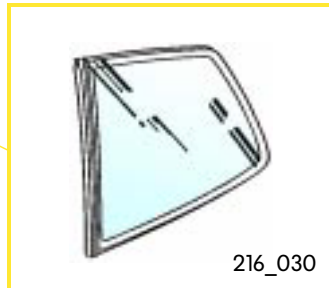
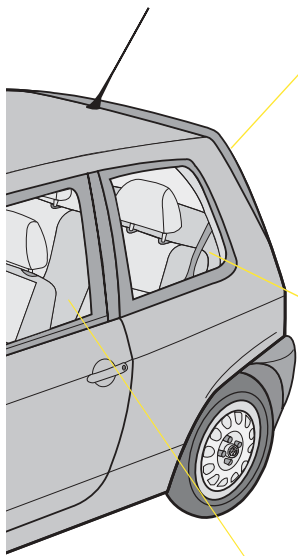


Die gewichtsreduzierten Scheiben dürfen nur in den Lupo 3L gebaut werden. Der Basis-Lupo erhält aus konstruktiven Gründen die normalen Scheiben.



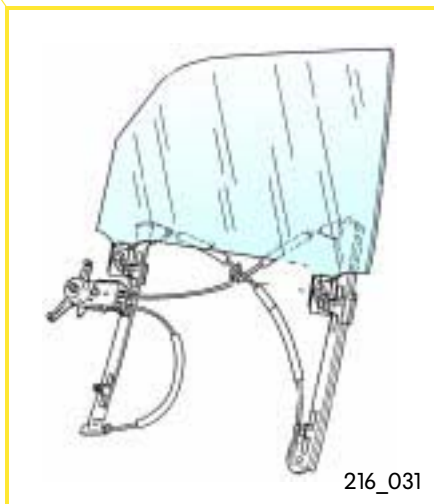
Heckscheibe

- Einscheiben-Sicherheitsglas
- Scheibenstärke: 2,85 mm



Seitenscheibe

- Einscheiben-Sicherheitsglas
- Scheibenstärke: 2,85 mm



Türscheibe

- Einscheiben-Sicherheitsglas
- Scheibenstärke: 3,0 mm



Werkzeuge und Geräte

Für die Reparatur der Karosserie muß die Bearbeitung von Stahl- und Aluminium-Karosserieteilen konsequent voneinander getrennt werden, denn bereits der Kontakt mit nicht geeignetem Werkzeug oder Schleifstaub kann eine unerwünschte Korrosion auslösen. Beachten Sie deshalb unbedingt die nachfolgenden Arbeitshinweise.

Blechbearbeitung

Für die Bearbeitung von Stahl- und Aluminiumblech müssen separate Werkzeugsätze verwendet werden. Darüber hinaus wird die Lagerung und Reinigung dieser Werkzeugsätze getrennt vorgenommen.

Das sind die wichtigsten Voraussetzungen, um eine Kontaktkorrosion zu vermeiden.

Um diese Trennung zu gewährleisten, wurde der Werkzeugsatz V.A.G 2010/2 für die Aluminiumbearbeitung eingeführt. Er ist an die spezifischen Anforderungen der Aluminiumbearbeitung angepaßt und wird in einem Werkzeugwagen mit Schubladen oder im Werkzeugträger (Modularer Arbeitsplatz VAS 5220) untergebracht.

Damit eine Verwechslung der Aluminiumwerkzeuge mit den herkömmlichen Stahlwerkzeugen ausgeschlossen wird, sind sie rot eingefärbt.

Oberflächenbearbeitung

Zur mechanischen Lackbearbeitung müssen ebenfalls für Stahl- und Aluminium-Karosserieteile separate Werkzeuge, Geräte und Schleifmittel eingesetzt werden.



216_063



216_065



216_064

Werkzeugträger und rote Kennzeichnung der Aluminiumwerkzeuge





216_066

Absauganlage für Stahl (blau) und für Aluminium (grau)

Absauganlage

Die Zentralabsauganlage des Karosserie-Arbeitsplatzes bekommt aus zweierlei Hinsicht eine neue, wichtige Bedeutung:

- Durch die Absaugung von Schleifstäuben wird Kontaktkorrosion vermieden.
- Die Absaugung verhindert die Bildung von brennfähigen Staubkonzentrationen.

Setzen Sie deshalb die Absauganlage gezielt ein, denn sie schützt nicht nur die Qualität Ihrer Arbeit, sondern auch Ihre Gesundheit.

Richtbank

Der Richtwinkel-Stecksatz VAS 5042 für den Basis-Lupo und den Seat Arosa ist uneingeschränkt für den Lupo 3L einsetzbar.



Beachten Sie unbedingt die Bearbeitungstrennung und Verwendung der richtigen Materialien für Aluminium- und Stahl-Karosserieteile.

Modularer Arbeitsplatz VAS 5220

Die bereits erwähnte Bearbeitungstrennung von Stahl- und Aluminiumteilen stellt neue Anforderungen an Ihr Fachwissen und auch an den Arbeitsplatz bzw. das Werkstatt-Equipment. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde auf den bereits bestehenden Karosserie-Arbeitsplätzen aufbauend das Werkstatt-konzept weiterentwickelt.

Das Konzept „Modularer Arbeitsplatz VAS 5220“ verbindet die konstruktiven Vorgaben des Herstellers mit den werkstatt-üblichen Möglichkeiten.

Ausgehend von den bereits bekannten Karosserie-Arbeitsplätzen V.A.G 1647 (Stahl) und V.A.G. 2010 (Aluminium) stellt der Modulare Arbeitsplatz VAS 5220 eine technische Weiterentwicklung dar.

Die Auswahl der Module ist abhängig von den Werkstattvoraussetzungen, außerdem kann der Modulare Arbeitsplatz VAS 5220 zukünftig an die technischen Entwicklungen mit weiteren Modulen angepaßt werden.

Die verschiedenen Werkzeugmodule



216_061

Lackarbeiten auf Aluminiumteilen

Für Lackarbeiten und die dazugehörigen Vorarbeiten sind bestimmte Materialien vorgesehen. Diese dürfen auch nur mit den dazugehörigen Komponenten (Härter, Verdünner) verarbeitet werden.

Benutzen Sie bitte folgende Materialien:

- Zum Spachteln nehmen Sie den 2K IR-Spachtel LSP 010 000 A3.
- Auf blankem Aluminium wird der 1K Grundfüller LGF 008 001 A2 eingesetzt.
- Zum Füllern setzen Sie den Vario-Füller ALN 786 003 13 ein.



Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Aus welchen Rohstoffen werden industriell die Leichtmetalle Aluminium und Magnesium gewonnen?

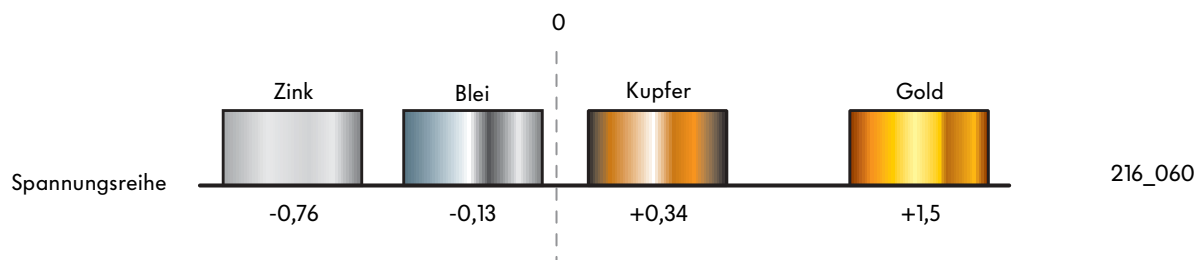
- ☐ a) Aluminium- und Magnesiumchloride
- ☐ b) Magnesiumchlorid (Magnesium), Bauxit (Aluminium)
- ☐ c) Magnesium- und Aluminiumoxide

2. Durch welche Formgebungsverfahren erhalten Aluminium- und Magnesiumkarosserieteile ihre endgültige Form?

Aluminium: _____

Magnesium: _____

3. Bei welchen beiden Metallen wäre die Kontaktkorrosion am stärksten?



Lösung: _____

4. Welche neuen Verbindungstechniken werden beim Lupo 3L gegenüber dem Basis-Lupo eingesetzt?

5. Welche(s) Karosserieteil(e) wird (werden) aus Magnesium gefertigt?

- ☐ a) Innenteil der Tür
- ☐ b) Innenteil der Heckklappe
- ☐ c) Frontklappe
- ☐ d) alle Anbauteile, inklusive Schlösser und Scharniere



Lösungen:

- 1.) b
- 2.) Aluminium: Tiefziehen
- Magnesium: Druckgießen
- 3.) Zink und Gold
- 4.) Stanzenieten, Durchsetzfügen, Laserschweißen
- 5.) Innenteil der Heckklappe





Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten

940.2810.35.00 Technischer Stand 03/99

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.