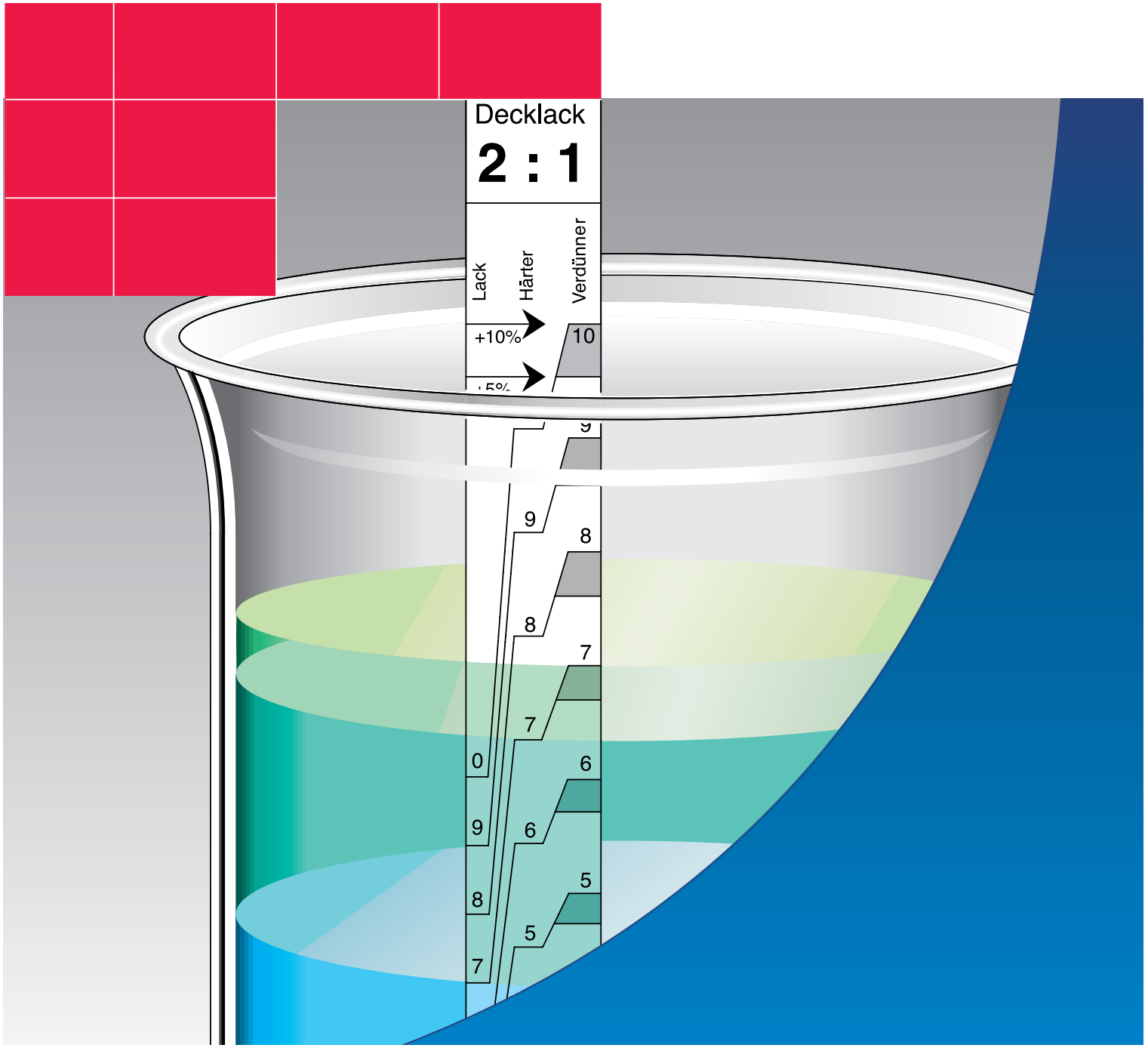
Service.

Selbststudienprogramm 214

Fahrzeuglackierung - Die Vorbehandlung

Grundlagen



Einführung

Das Thema **Fahrzeuglackierung** gewinnt im Service-Bereich zunehmend an Stellenwert.

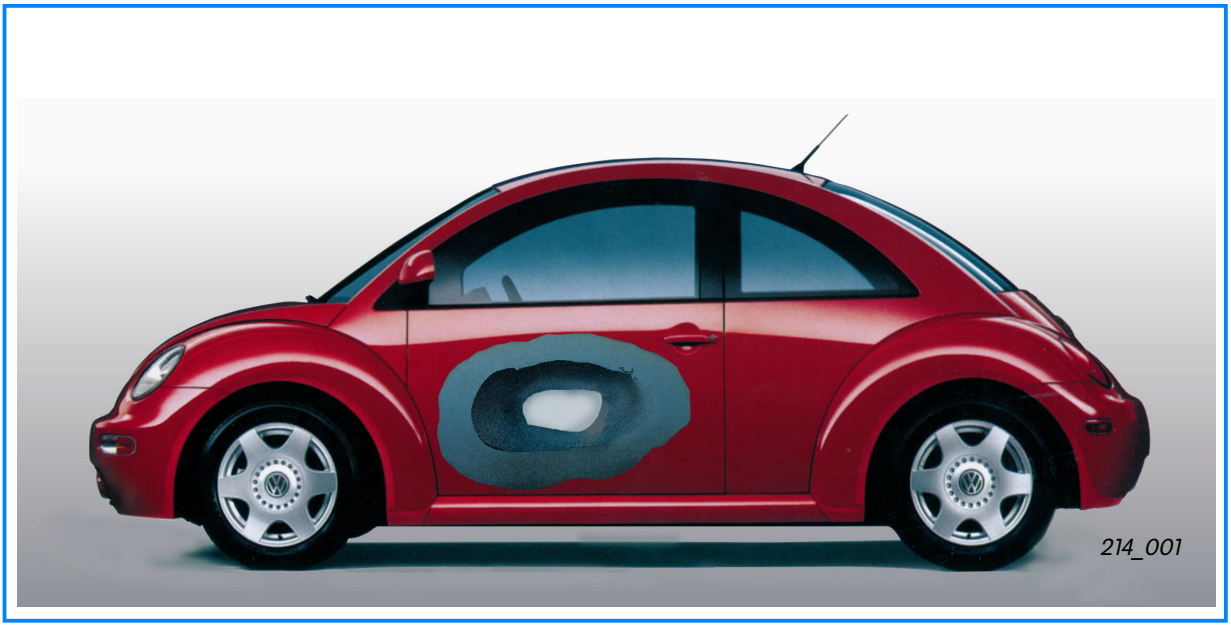
Nicht nur neue technische Verfahren in der Fahrzeuglackierung, sondern auch der Einsatz neuer Materialien, insbesondere neuer Lacke, erhöhen die Komplexität dieses Spezialgebiets.

Nur Service-Leistungen, die auf fundiertem Wissen basieren, werden im Bereich Fahrzeuglackierung, wie in allen anderen Bereichen, dem Anspruch der Kundenzufriedenheit gerecht.

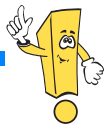
Aus diesem Grund geben Ihnen die beiden Selbststudienprogramme 214 und 215 einen Überblick über den heutigen technischen Stand in der Fahrzeuglackierung.

- SSP 214:
  Fahrzeuglackierung - Die Vorbehandlung

- SSP 215
  Fahrzeuglackierung - Die Decklackierung



NEU



Achtung
Hinweis

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

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

Auf einen Blick

Lackierung - Grundlagen 4

Die Stahloxidation (Korrosion) 4

Die Schleifmittel 6

Die Vormaterialien und Lacke 12

Die Bestandteile des Lackes 15

Der Lack: Einteilung nach den Trocknungsarten 19

Lackierung - in der Produktion 22

Lackierung - im Service 28

Die Reparaturlackierung 28

Die Lackierung in der Werkstatt 29

Die Vorbehandlung 30

Die Schutzgrundierung 32

Der Spachtelauftrag 34

Das Schleifen des Spachtels 36

Der Grundierfüllerauftrag 38

Das Schleifen des Grundierfüllers 42

Prüfen Sie Ihr Wissen 44

Glossar 48

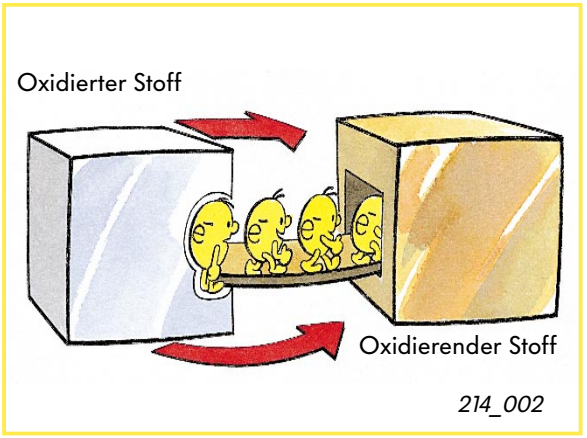
Lackierung - Grundlagen

Die Stahloxidation (Korrosion)

Der Stahl, aus dem die Fahrzeugkarosserien hergestellt werden, muß gegen Oxidation (Korrosion) geschützt werden. Deshalb wird der Stahl zinkbeschichtet und lackiert.

Die Oxidation

Die Oxidation ist ein chemischer Vorgang, bei dem zwischen zwei Stoffen Elektronen ausgetauscht werden. Die Atome, die den oxidierten Stoff bilden, geben Elektronen ab. Diese Elektronen werden von den Atomen, die den oxidierenden Stoff bilden, aufgenommen. Der entgegengesetzte Vorgang heißt Reduktion. Ein Stoff wird reduziert, wenn er Elektronen aufnimmt.



Oxidation

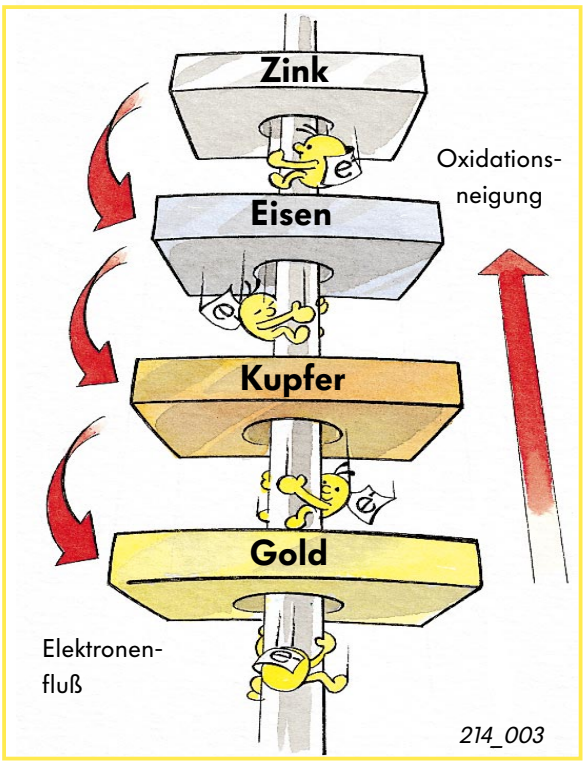
Die Tendenz, Elektronen abzugeben oder aufzunehmen, ist je nach Stoff unterschiedlich.

Bestimmte Metalle, z.B. Eisen, neigen zur Abgabe von Elektronen. Deshalb oxidiert Eisen. Einige Metalle, z.B. Kupfer, neigen weniger zur Elektronenabgabe und oxidieren nur, wenn sie stark reduzierenden Stoffen ausgesetzt sind. Einige Metalle, wie Gold, können nur sehr schwer zum Oxidieren gebracht werden.

Werden zwei Stoffe mit unterschiedlicher Oxidationsneigung miteinander in Verbindung gebracht, kommt es zu einem Elektronenfluß zur höheren Oxidationsneigung hin.

- Der Stoff, der oxidiert, ist die **Anode**.
- Der Stoff, der reduziert, heißt **Kathode**.
- Die gemeinsame Anordnung nennt man **galvanisches Element**.

Ein Beispiel für ein galvanisches Element ist die Batterie, die einen Elektronenfluß von der Anode zur Kathode erzeugt.



Oxidationsneigung

Der Korrosionsschutz

Fahrzeugkarosserien werden größtenteils aus zur Oxidation neigendem Stahlblech gefertigt.

Durch verschiedene Verfahren wird deshalb in der Produktion ein langhaltender Korrosionsschutz erzeugt.
So wird ein optimaler Schutz erreicht, damit eine Gewährleistung für die Lebensdauer des Fahrzeugs übernommen werden kann.

Verfahren zum Schutz der Karosseriebleche vor Korrosion:

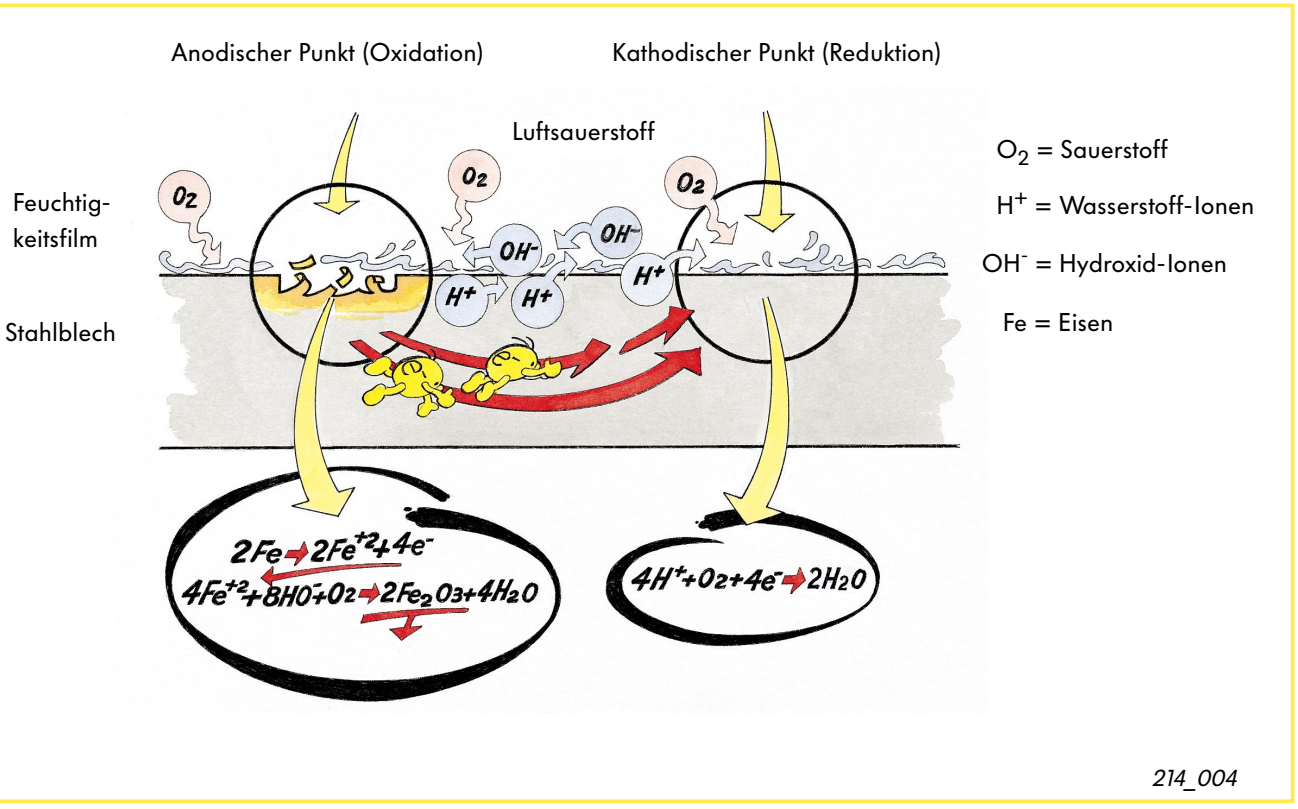
- Verzinkung
- Lackierung

Zink ist das am häufigsten verwendete Schutzmetall. Zink besitzt eine höhere Oxidationsneigung als Stahl. Stahl oxidiert erst, wenn das Schutzmaterial Zink verbraucht und oxidiert ist.

Die verzinkten Stahlbleche sind sehr oxidationssicher.

Die Verbindung der Zinkbeschichtung mit der Lackierung ergibt einen optimalen Korrosionsschutz.
Diese Schutzart wird **Duplex-System** genannt.

Der Oxidationsschutz entsteht durch das Zinkoxid, das sich nicht vom Karosserieblech löst. Die Oxidation schreitet dadurch sehr viel langsamer fort als bei unbehandeltem Stahl. Bei Stahl löst sich entstandenes Eisenoxid vom Grundmetall, es liegen immer neue Stahlschichten offen. Zink oxidiert früher als Eisen, aber sehr viel langsamer.



Elektrolytische Stahloxidation

Lackierung - Grundlagen

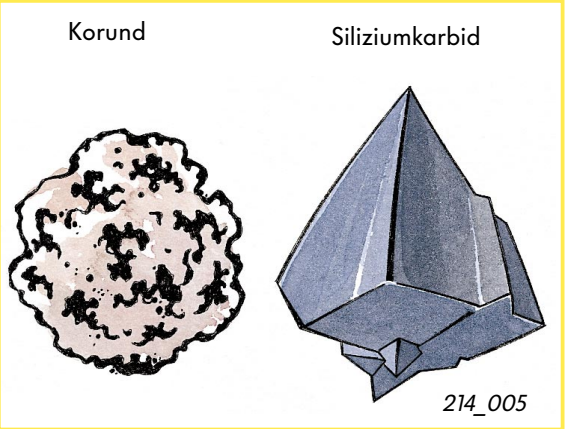
Die Schleifmittel

Schleifen dient der Vorbereitung der Oberfläche für den Auftrag einer gut haftenden Lackschicht.

Die Grundlagen des Schleifens

Beim Schleifen wird von einer Oberfläche **mechanisch** Material abgetragen.
Hartes Material wird mit Druck über eine Fläche geführt. Dabei dringt es in die Oberflächenschichten des zu schleifenden Materials ein und trägt Teile davon ab.

Beim Schleifen kommen z. B. die Mineralien Schmirgel, Korund oder Siliziumkarbid (Karborund) zum Einsatz.
Die zu schleifenden Materialien, wie Füller oder Spachtelmasse, enthalten weiche Bestandteile, wie Bariumoxid und Kalk, um das Schleifen zu erleichtern.

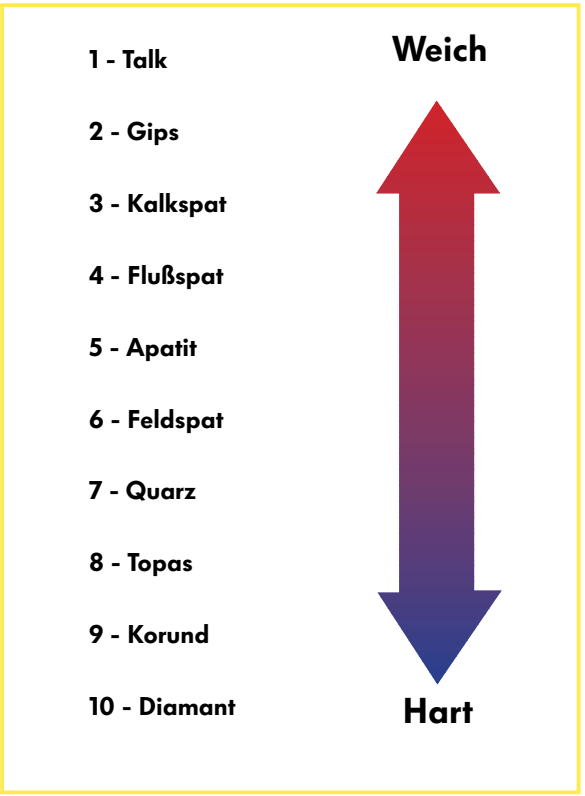


Korund und Siliziumkarbid

Härte ist eine physikalische Eigenschaft.
Ein Stoff ist härter als ein anderer, wenn er in den anderen eindringen kann.

Es gibt verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Härte.
Das einfachste Verfahren wurde von dem Geologen Mohs entwickelt.
Es besteht aus einer 10stufigen Skala mit nach ihrer Härte geordneten Mineralien.
Das erste Mineral der Skala ist das weicheste, das letzte Mineral ist das härteste.

Die Härte aller anderen Mineralien wird mit der Nummer des Minerals, das von ihm geritzt wird, bezeichnet.



Mohs'sche Härteskala

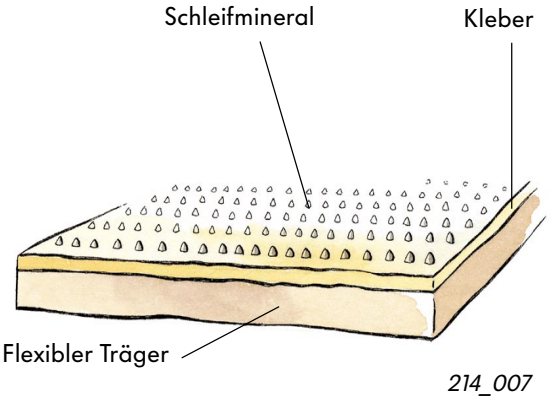
Der Aufbau der Schleifmittel

Das Schleifmittel besteht aus einem flachen, flexiblen Trägermaterial.

Trägermaterialien sind:

- Papier
- Textiles Gewebe
- Vulkanfieber
- Kunststoff-Folie

Auf dem Trägermaterial sind sehr harte, fragmentierte Schleifmineralien unterschiedlicher Körnung aufgeklebt.



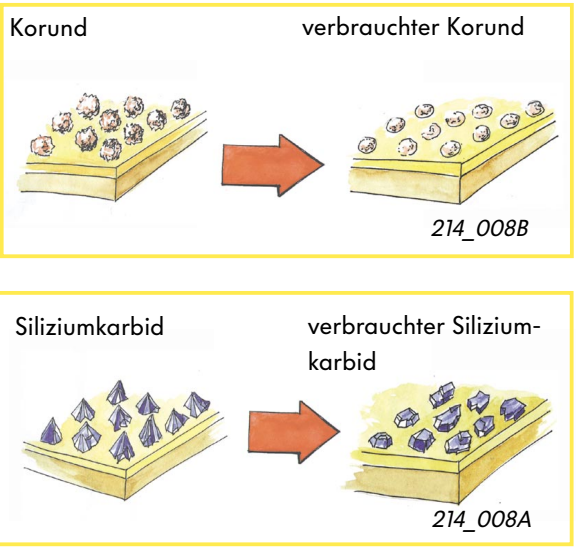
Aufbau der Schleifmittel

Die Schleifmineralien

Bei der Herstellung von Schleifmitteln werden vor allem Korund und Siliziumkarbid (Karborund) verwendet.

- **Korund** ist ein sehr hartes Mineral, das hauptsächlich aus Aluminiumoxid besteht.
  Sehr reiner Korund ist weiß.
  Wenn er Beimischungen enthält, schwankt die Farbe von rosa bis braun.
  Korund wird bei Gebrauch stumpf und nutzt sich ab.

- **Siliziumkarbid** ist noch härter aber brüchiger als Korund.
  Seine Farbe ist schwarz mit bläulichem Schimmer.
  Bei Silizumkarbid brechen bei Gebrauch die Mineralkörner. Es entstehen neue, längliche und spitze Profile.



Abnutzung der Schleifmittel

Lackierung - Grundlagen

Körnung der Schleifmittel

Zur Herstellung der Schleifmittel werden die Schleifmineralien zerkleinert und nach Partikelgröße (Körnung) sortiert.

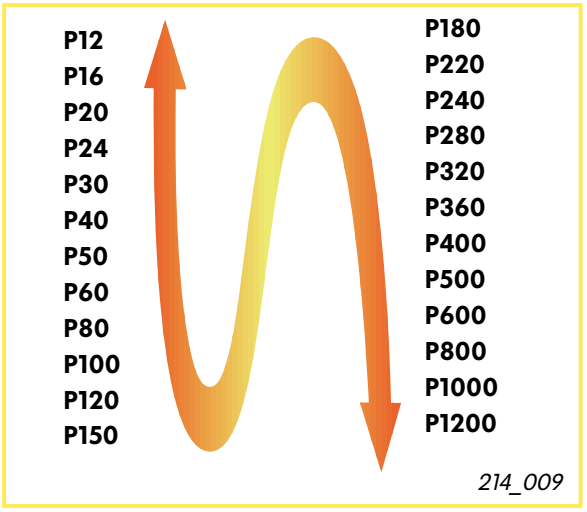
Die Schleifmittelkörnung wird nach der mittleren Größe der Schleifkörner festgelegt.

Die Partikelgröße ist durch die FEPA-Skala genormt. FEPA ist der europäische Verband der Schleifmittelhersteller.
Die Partikelgröße wird mit einem **P** und einer nachgestellten Zahl gekennzeichnet.
P12 ist die Bezeichnung für die gröbste Körnung, P1200 steht für die feinste Körnung.

Bei der Herstellung der Schleifmittel richtet sich die Art des Schleifkorns z. B. nach:

- Art der Schleifarbeit
- Härte des zu schleifenden Materials
- Maximaler Schleifleistung
- Umweltbedingungen

Ein optimales Ergebnis wird nur durch Verwendung des richtigen Schleifmittels für das jeweilige Schleifverfahren erzielt.



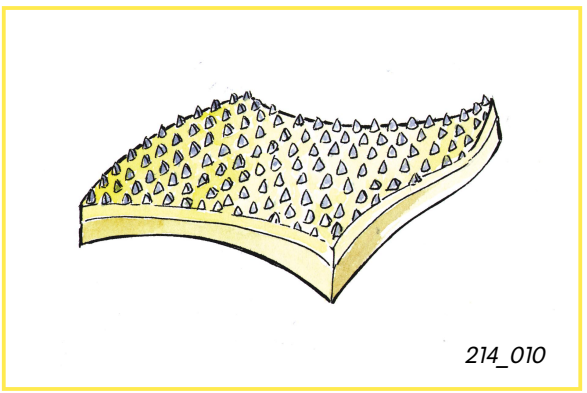
FEPA-Skala komplett

Das Trägermaterial

Für die Herstellung der Schleifmittel werden flexible Trägermaterialien verwendet.

Von der Stärke des Trägermaterials hängt die Elastizität des Schleifmittels ab.
Je dünner der Papier- oder Gewebeträger ist, desto elastischer ist das Schleifmittel.

Der Schleifmittelhersteller wählt die Art des Trägermaterials und dessen Gewicht nach der zu bearbeitenden Oberfläche und der Härte des zu schleifenden Materials aus.



Flexibles Trägermaterial

Der Kleber

Zur Fixierung der Schleifminerale auf dem Trägermaterial kommen grundsätzlich zwei Kleberarten zum Einsatz:

- Organische Kleber
- Kunstharze

Die **organischen Kleber**, z.B. Kaninchenleim, werden aus Naturprodukten tierischen oder pflanzlichen Ursprungs gewonnen.
Sie sind wasserempfindlich.
Das bedeutet: Das Schleifmittel wird bei der Berührung mit Wasser zerstört.

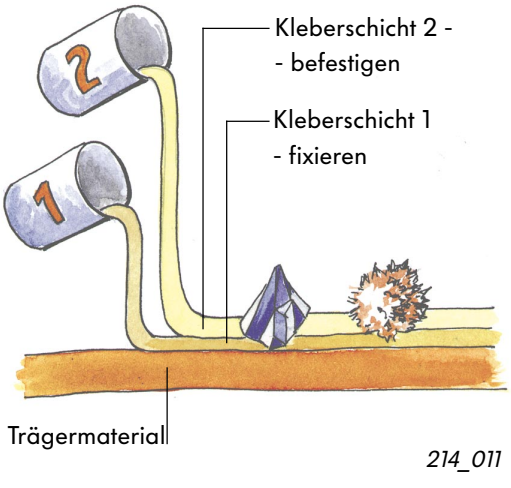
Zu den **Kunstharzen** zählen Phenol-, Epoxi- und Harnstoffharze.
Sie sind warm aushärtbar bzw. wärmebeständig, so daß Schleifmittel mit diesen Klebern wasserfest sind.

Die Verklebung des Schleifkorns mit dem Trägermaterial erfolgt in zwei Schritten:

- Die erste Kleberschicht fixiert die Schleifkörner oberflächlich mit dem Trägermaterial.

- Die zweite Kleberschicht bindet das Schleifmineral mit dem Trägermaterial.

Für beide Schritte kann mit gleichem oder unterschiedlichem Kleber gearbeitet werden. Die Kombination bestimmt das jeweilige Schleifverfahren.



Kleber und Kleberschichten

Lackierung - Grundlagen

Auftrag des Schleifminerals

Bei der Herstellung des Schleifmittels ist die Auftragsart des Schleifminerals auf dem Trägermaterial entscheidend. Es gibt zwei Auftragsarten:

- Schwerkraftauftrag
- Elektrostatischer Auftrag

Beim Schwerkraftauftrag ordnen sich die Schleifminerale undefiniert auf dem Trägermaterial an.

Bei elektrostatischem Auftrag wird eine definierte Ausrichtung der Schleifminerale erreicht. Diese Ausrichtung bestimmt das Verhalten des Schleifmittels.

Die Kornstruktur des Schleifmittels ist in jedem Fall auf die zu bearbeitende Oberfläche abzustimmen.

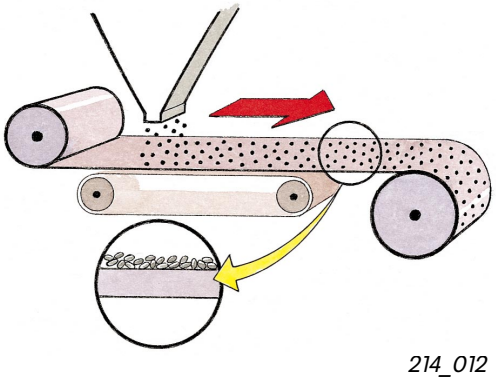
Die Mineralkornmenge pro Flächeneinheit ist ein weiterer wichtiger Faktor für das Verhalten des Schleifmittels.

Bei Schleifmitteln mit **geschlossener Kornstruktur** liegen die Schleifminerale dicht nebeneinander.

Bei Schleifmitteln mit **offener Kornstruktur** bilden die Schleifminerale Zwischenräume. Der Schleifstaub wird besser abgeführt, das Schleifmittel verstopft nicht.

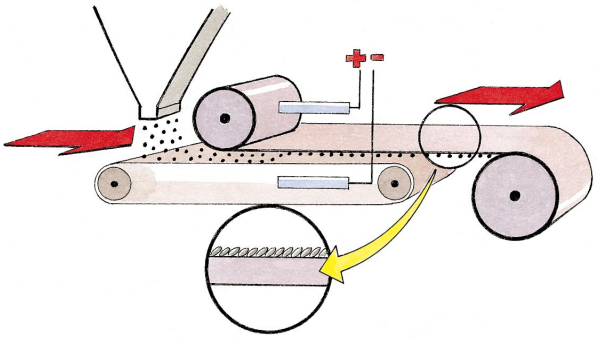
Dem Schleifmittel werden zur Schmierung und zur besseren Abfuhr der Schleifrückstände verschieden Zusätze, z.B. Zinkstearat, beigemischt.

Schwerkraftablagerung des Schleifminerals



214_012

Elektrostatische Ablagerung des Schleifminerals



214_012A

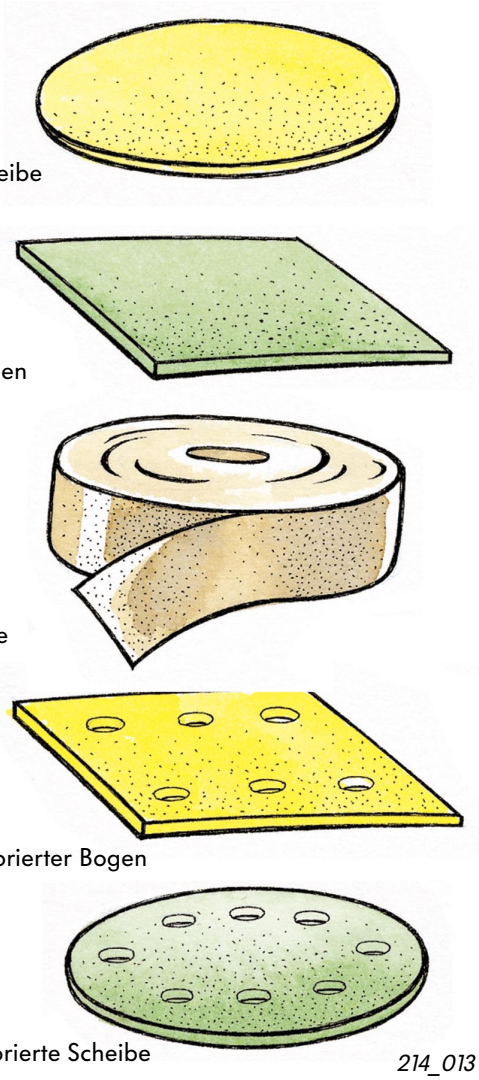
Schwerkraftauftrag und elektrostatischer Auftrag

Gestaltung der Schleifmittel

Große Schleifmittelrollen (coils) werden selten direkt verwendet.
Durch Stanzverfahren erhält das Schleifmittel seine Gebrauchsform.
Je nach Anwendungszweck gibt es verschiedene Ausführungen:

- Bogen
- Scheiben
- Rollen

Die Schleifmittel in den verschieden Formen und Größen werden in manchen Anwendungsfällen mit Öffnungen versehen (perforiert).
Sie dienen bei Verwendung mit dem entsprechenden Schleifwerkzeug zum Abführen des Schleifstaubs.



Schleifmittelformate

Zusammenfassung:

Damit eine Lackschicht optimal haftet, wird eine spezifische Rauheit der Oberfläche in Abhängigkeit der Lackart und des zu lackierenden Materials benötigt.
Flächen ohne Haftkraft, wie z.B. trockene Lackflächen oder werksseitige Beschichtungen, müssen deshalb zur optimalen Rauheit geschliffen werden.

Das Schleifen von Spachtelmasse und Füller dient zur Erzielung einer glatten, ebenen Oberfläche.

Lackierung - Grundlagen

Die Vormaterialien und Lacke

Lackierungen schützen die darunterliegenden Oberflächen und erhöhen damit die Lebensdauer von Karosserieteilen. Außerdem bewirken sie ein attraktives Oberflächenfinish.

Definition

Lacke sind flüssige Substanzen unterschiedlicher Viskosität (Zähflüssigkeit), die durch verschiedene Lackierverfahren auf dem Trägermaterial aufgetragen werden.

Nach dem Härten bilden sie eine gleichmäßige, fest am lackierten Untergrund haftende Schicht. Diese Schicht wird Lackfilm genannt.

Der Lackfilm hat zwei Aufgaben:

- Schutz der Oberfläche gegen aggressive äußere Einflüsse: wie Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Hitze, Streusalze, Chemikalien, Lösungmittel, Kraftstoff oder ähnlichem.
- Verschönerung der Oberfläche durch Ausgleich von Unregelmäßigkeiten, Farbe, Glanz und verschiedene optische und farbliche Effekte.

Im Zusammenhang mit der Schutzfunktion spricht man von den „technischen“ Aufgaben, im Zusammenhang mit der optischen Funktion von den „ästhetischen“ Aufgaben.

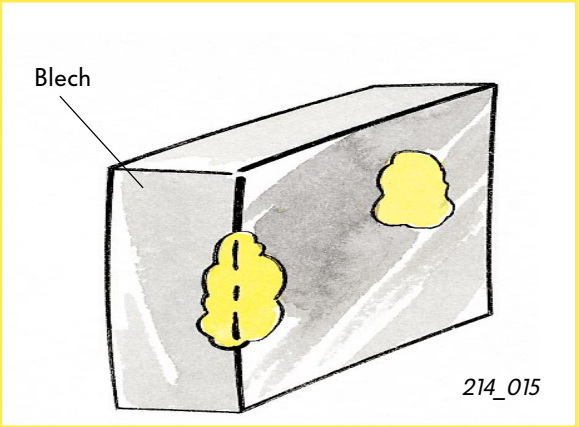
Vormaterialien und Lacke

Terminologie

Es gibt verschiedene Bezeichnungen für die Produkte, die unter dem Oberbegriff „Vormaterialien und Lacke“ zusammengefaßt werden.
Nachfolgend werden die bei der Fahrzeuglackierung verwendeten Produkte aufgeführt.

Spachtelmasse

Spachtelmasse ist ein plastisches Verbundmaterial in Pastenform.
Sie wird mit einem Spachtel oder ähnlichem Werkzeug aufgetragen.
Spachtelmasse dient zum Ausgleich von Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche und zum Schließen von Materialrissen.
Sie muß sehr gut auf den unterschiedlichsten Untergründen haften und leicht schleifbar sein.

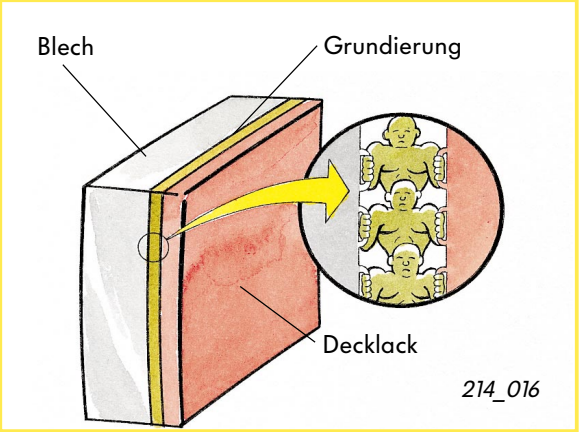


Spachtelmasse

Grundierung

Grundierungen sind flüssige Mischungen, die pigmentiert sein können.
Sie werden zu folgenden Zwecken aufgetragen:

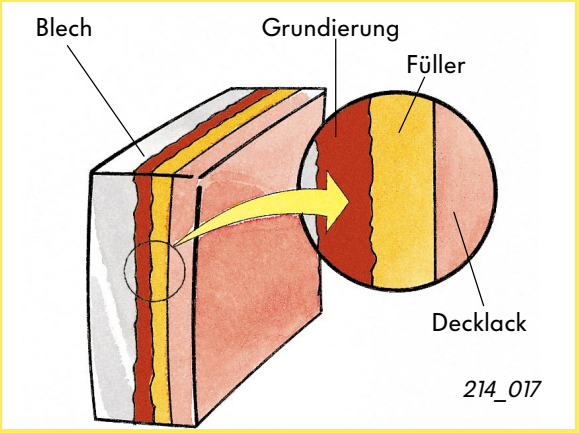
- Grundschicht zur Porenschließung
- Korrosionsschutz
- Haftschicht für den Decklack



Grundierung

Füller

Füller sind pigmentierte, flüssige, feststoffreiche Mischungen.
Sie gleichen Unregelmäßigkeiten in der Grundierung aus (Füllung).
Durch „Füllern“ wird eine glatte, regelmäßige Oberfläche erreicht, auf der der Decklack aufgetragen wird.



Füller