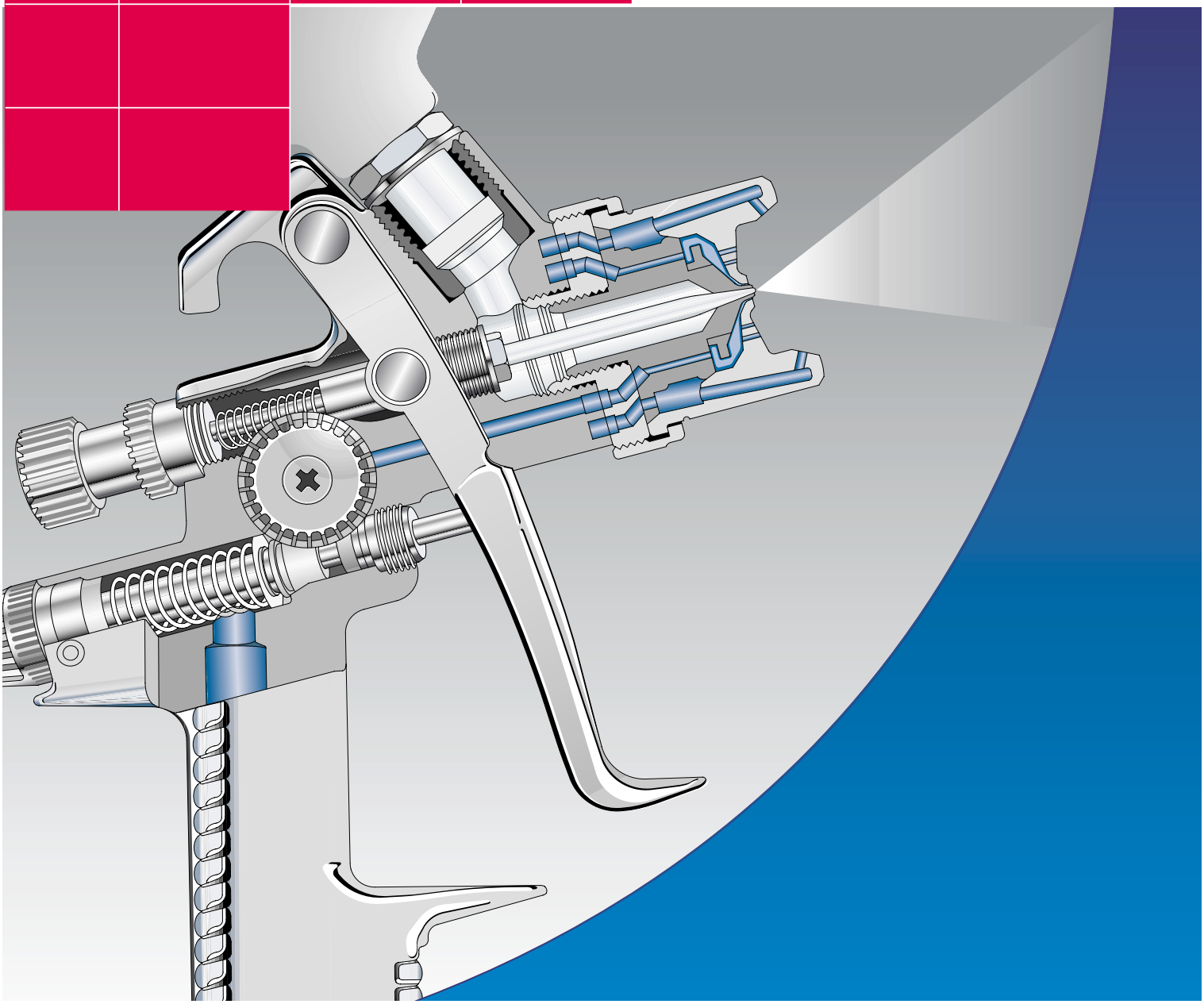
Service.

Selbststudienprogramm 215

Fahrzeuglackierung - Die Decklackierung

Grundlagen



Einführung

Das Thema **Fahrzeuglackierung** wurde im ersten Teil durch das Selbststudienprogramm 214 „Fahrzeuglackierung - Die Vorbehandlung“ beschrieben.

Das Selbststudienprogramm 215 „Fahrzeuglackierung - Die Decklackierung“ setzt diese Beschreibung fort.
Es vermittelt Ihnen Grundwissen, Spezialwissen und praktisches Wissen und ergänzt damit thematisch das SSP 214.

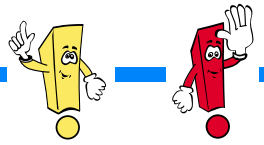
Beide Selbststudienprogramme zusammen geben Ihnen einen umfassenden Überblick über den heutigen technischen Stand in der Fahrzeuglackierung.

- 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

Grundkenntnisse über Farben 4

Aufbau der Farben 8

Anpassung der Farben 10

Decklackarten 16

Ausrüstung, Hilfsmittel 20

Ausrüstung in der Lackiererei 20

Aufbau der Spritzkabine 22

Ausrüstungen zum Anmischen des Lackes 24

Werkzeuge und Hilfsmittel 27

Schleifwerkzeuge 29



Decklackierung 34

Anmischen und Auftragen des Decklacks 34

Grundvoraussetzungen 37

Die Spritzpistolen 38

Trocknen des Lackes 42



Prüfen Sie Ihr Wissen 46



Glossar 50



Lackierung - Grundlagen

Grundkenntnisse über Farben

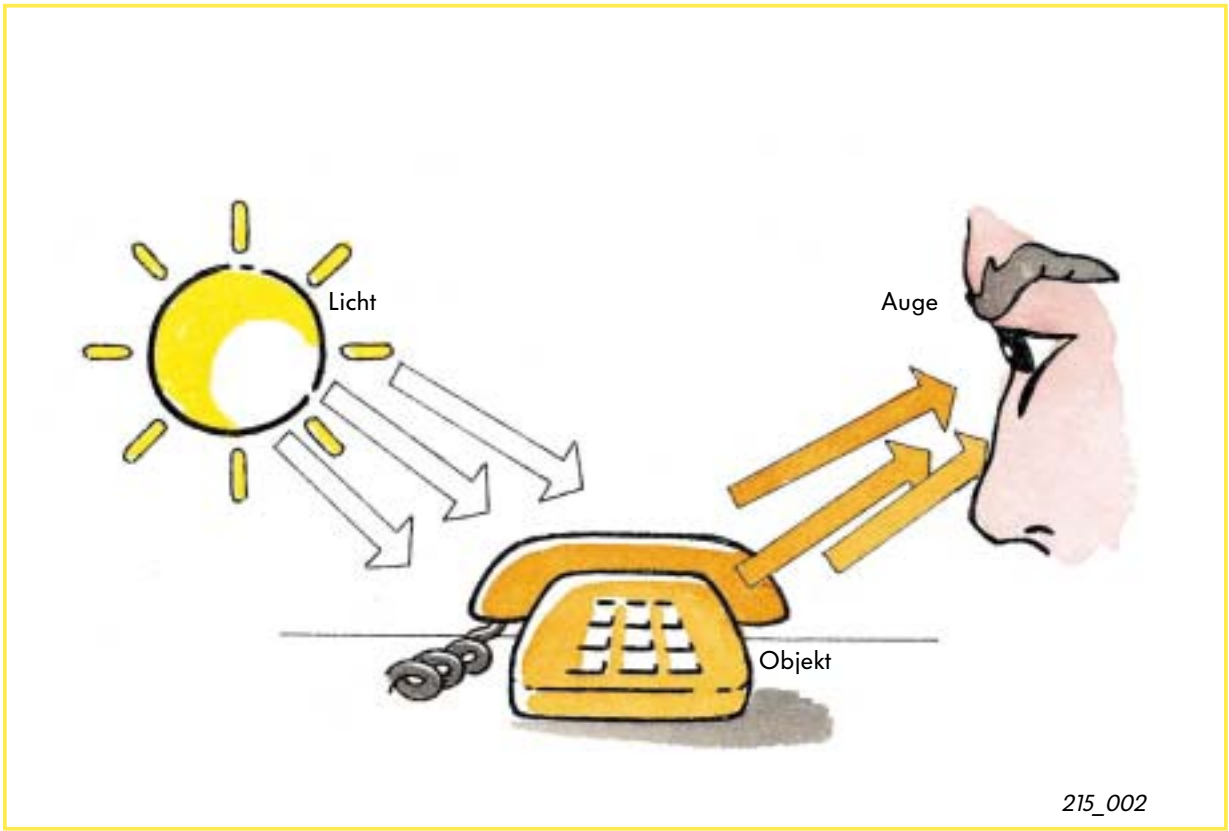
Die Farbe von Objekten ist eine Sinneswahrnehmung, die von der Beschaffenheit des Objekts, der Beleuchtung und dem betrachtenden Auge abhängig ist.

Farbe ist die Interpretation (= Deutung) des Gehirns aus einer Reihe von Phänomenen (= Naturerscheinungen), die von Sinnesorganen aufgefangen werden: den Augen.

Das Phänomen, das den Reiz der Sinnesorgane erzeugt, ist das **Licht**.
Die verschiedenen Lichtquellen, wie Sonne, Glühlampen, fluoreszierende Stoffe und Feuer wirken direkt auf die Augen ein.

Damit **Farbe** vom Auge wahrgenommen werden kann, müssen drei Elemente unbedingt vorhanden sein:

- **Das Licht**
  Es beleuchtet das Objekt.
- **Das Objekt**
  Je nach seiner Materialbeschaffenheit und Oberfläche reflektiert oder absorbiert es das Licht auf verschiedene Art und Weise.
- **Das Auge**
  Es empfängt das Licht, das vom Objekt reflektiert wird. Es übermittelt die Information an das Gehirn, das es als Form und Farbe interpretiert.



Farbwahrnehmungselemente

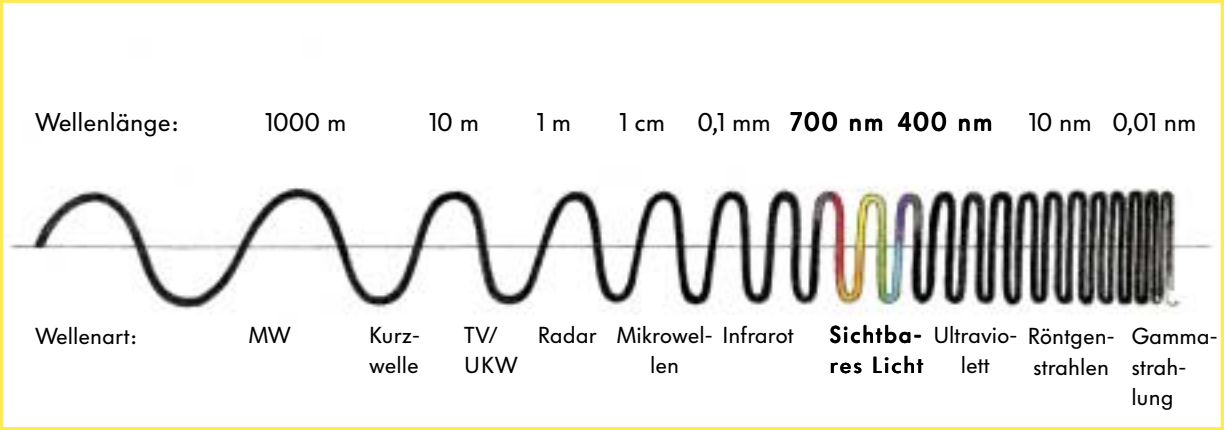
Das Licht

Das, was man Licht nennt, sind elektromagnetische Strahlungen mit einer Wellenlänge von 400 bis 700 Nanometern (1 Nanometer = 1 Tausendstel eines Mikrometers = 1 Millionstel eines Millimeters).

Nur diese Strahlungen sind in der Lage, die photosensiblen Zellen des menschlichen Auges zu reizen.
Sie stellen das sogenannte **sichtbare Spektrum der elektromagnetischen Strahlung** dar.

Die verschiedenen Wellenlängen werden als unterschiedliche Farben wahrgenommen:
Von Violett (400 nm) bis Rot (700 nm).

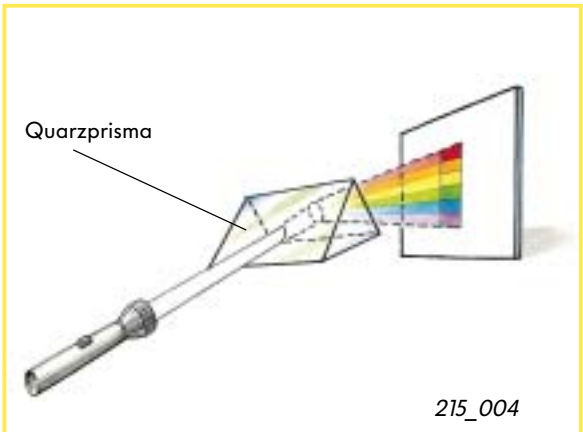
Wenn Licht **Strahlungen des gesamten sichtbaren Spektrums** enthält und diese relativ gleichmäßig verteilt sind, wird es als **weißes Licht** bezeichnet.
Weißes Licht stellt eine Vermischung aller Farben dar und wird vom Auge wahrgenommen.



215_003

Elektromagnetische Strahlungen

Isaac Newton stellte eine Theorie zur Entstehung der Spektralfarben auf.
Wenn man weißes Licht durch ein transparentes Quarzprisma leitet, spaltet sich das Licht in die Regenbogenfarben auf.
Die Aufspaltung resultiert aus den verschiedenen Brechungswinkeln jeder einzelnen Farbe.



215_004

Spektralanalyse

Lackierung - Grundlagen

Das Auge

Die Zellen im menschlichen Auge enthalten empfindliche Substanzen, die auf Strahlung des sichtbaren Spektrums reagieren.

Wird eine Zelle durch auftreffendes Licht gereizt, schickt sie einen Nervenimpuls an das Gehirn. Aus der Gesamtheit der Informationen, die das Gehirn von den Millionen Zellen empfängt, wird das Sehfeld aufgebaut: Formen und Farben.

Bei den Zellen für die Wahrnehmung von Farbe gibt es drei Arten:

- Empfindliche Zellen für rotes Licht
- Empfindliche Zellen für grünes Licht
- Empfindliche Zellen für blaues Licht

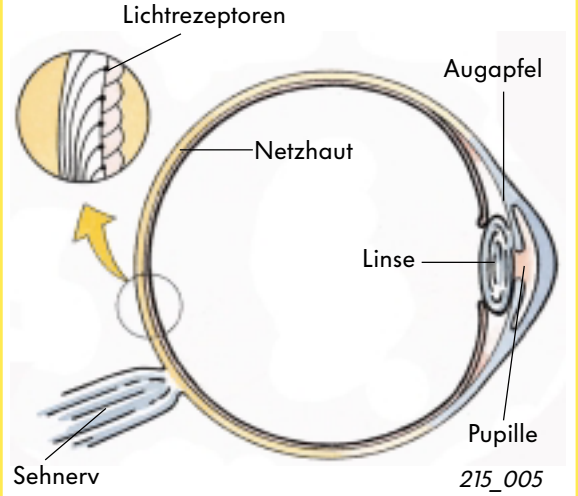
Die Wahrnehmung von verschiedenen Farben resultiert aus der Mischung der Empfindungen dieser drei Zellenarten.

Die Objekte

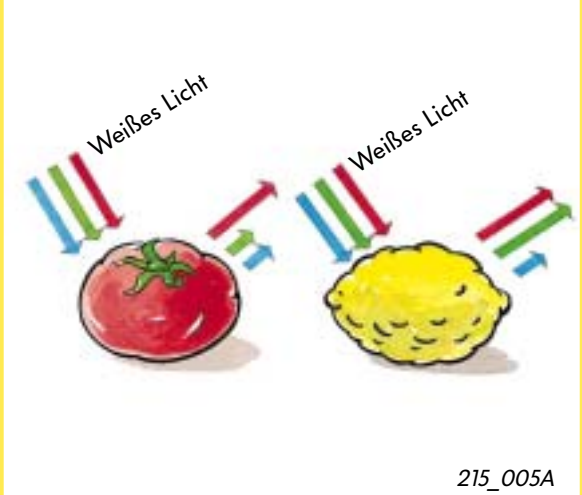
Alles was uns umgibt, sehen wir in verschiedenen Farben.
Objekte empfangen das Licht anderer Lichtquellen.
Die unterschiedlichen Materialien der Objekte können das gesamte Licht oder Teile davon absorbieren (= aufsaugen), der Rest wird reflektiert. Das reflektierte Licht wird vom Auge wahrgenommen und als Farbe empfunden.

Beispiel:

- Ein Objekt erscheint rot, wenn grüne und blaue Strahlung absorbiert, rote Strahlung reflektiert wird.
- Ein Objekt erscheint gelb, wenn blaue Strahlung absorbiert, rote und grüne Strahlung reflektiert wird.



Menschliches Auge



Absorptionsverhalten von Objekten

Die Metamerie

Die Farbe der Objekte hängt vom einfallenden Licht ab.
Licht kann eine sehr unterschiedliche Zusammensetzung haben. Tageslicht ist bläulich, Licht der Glühlampe rötlich.

Metamerie bedeutet:

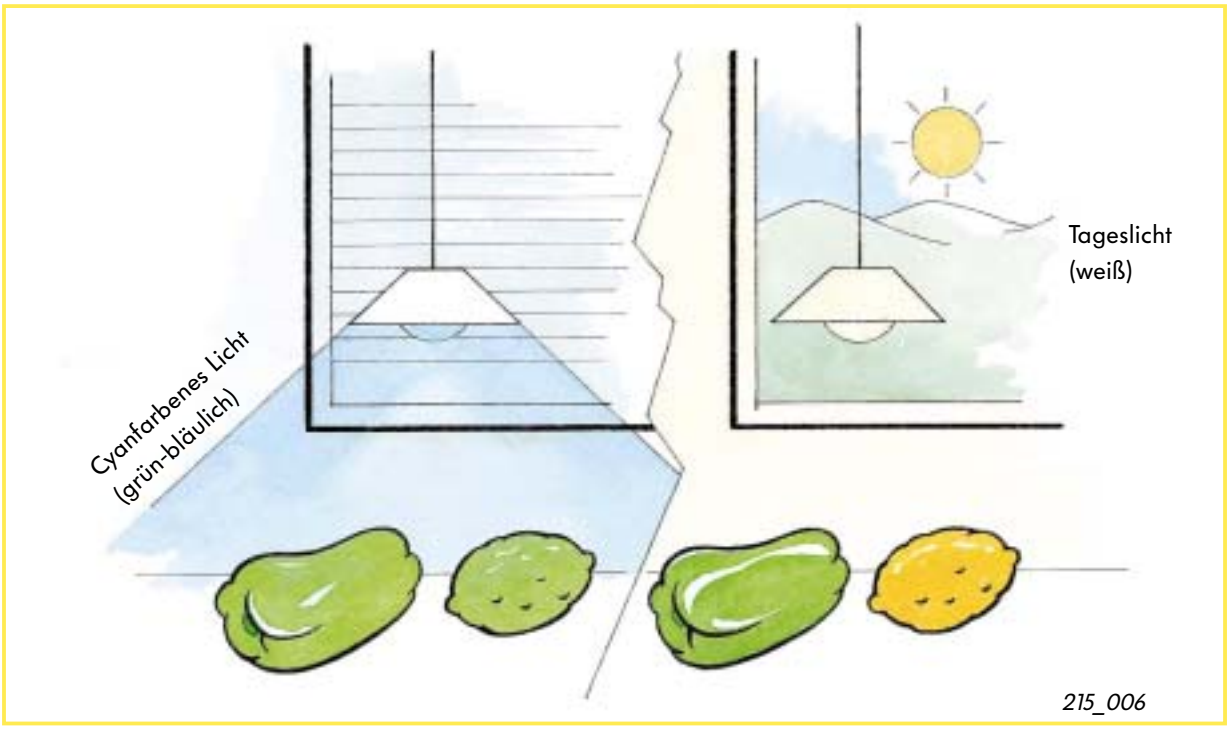
Zwei Objekte unter einer Lichtquelle betrachtet, besitzen die gleiche Farbe.

Betrachtet man beide Objekte unter einer anderen Lichtquelle, nehmen diese unterschiedliche Farben an.

Um sicherzustellen, daß zwei Objekte unter unterschiedlichen Lichtquellen **keinen** Farbunterschied (Metamerie) aufweisen, ist sicherzustellen, daß die Objekte die gleiche Zusammensetzung besitzen.

Folgerung für die Reparaturlackierung:

Bei der Reproduktion einer Fahrzeugfarbe aus verschiedenen Basisfarben ist es sehr wichtig, die gleichen Pigmente zu verwenden, die der Originallack des Fahrzeugs besitzt.



Metamerie

Lackierung - Grundlagen

Aufbau der Farben

Das Licht: Additive Farbmischungen

Man kann die komplette Farbpalette reproduzieren, wenn mann die drei Farben **Rot**, **Grün** und **Blau** in unterschiedlicher Intensität mischt.
Deshalb heißen diese drei Farben **Grundfarben des Lichts**.



215_007A

Die Anteile der beteiligten Grundfarben werden addiert, die Kombination untereinander nennt man additive Farbmischungen.
Auf diesem Prinzip basiert die Funktionsweise des Farbfernsehens (RGB-Bildschirm).

- Farbe Weiß - Mischung der drei Grundfarben mit maximaler Intensität.
- Farbe Schwarz - Mischung der drei Grundfarben mit Intensität 0.

Die Pigmente: Subtraktive Farbmischungen

Wenn eine bestimmte Substanz nur eine Farbe, d.h. eine Wellenlänge, des Lichts absorbiert, ist die dargestellte Farbe das Ergebnis von zwei der drei Farbrezeptoren des Auges.
Diese drei Farben heißen **Pigmentgrundfarben**.



215_007B

- **Cyan**, es absorbiert rot.
- **Magenta**, es absorbiert grün.
- **Gelb**, es absorbiert blau.

Mischt man die Pigmente von zwei oder drei dieser Farben, läßt sich das komplette Spektrum der Farben reproduzieren.

Eine Mischung der Pigmente Cyan und Gelb absorbiert rotes und blaues Licht und reflektiert grünes Licht (Sekundär-Pigmentfarbe).

Die Mischung der drei Pigmentgrundfarben ergibt kein Weiß, da rotes, grünes und blaues Licht absorbiert wird. Das Ergebnis ist Schwarz bzw. ein dunkles Grau.



215_007

Additive Farbmischung



215_008

Subtraktive Farbmischung

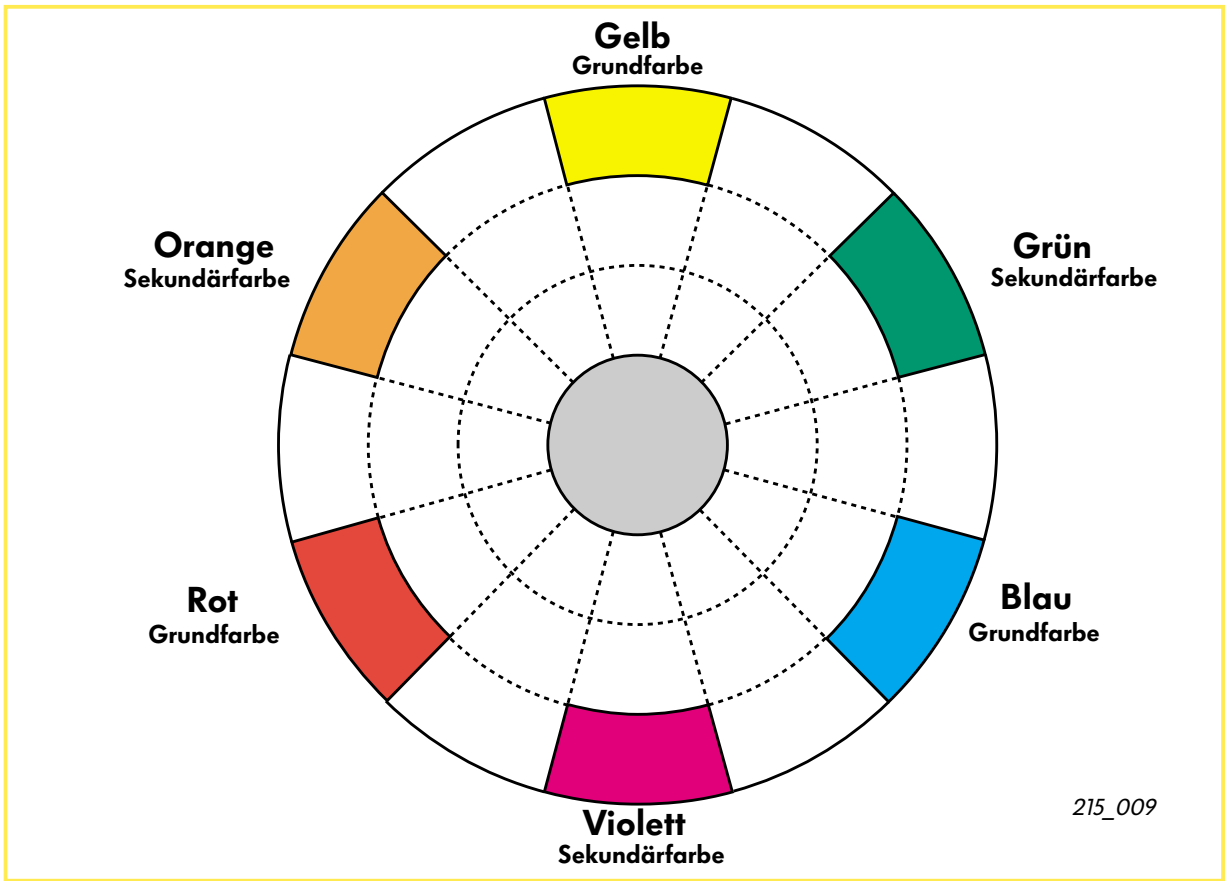
Ostwald-Farbkreis, Pigmentfarbkreis

Aus den Pigmentgrundfarben und deren Mischungen entsteht der Pigmentfarbkreis oder Ostwald-Farbkreis.
Er ist eine Schablone, in der alle Farben dargestellt sind, die aus Gelb, Rot und Blau gemischt werden können.

Ausgehend von einem bestimmten Cyan-Pigment, bekommt man einen Farbkreis.

Ersetzt man eines der Basispigmente durch ein anderes, abweichendes Pigment, erhält man unterschiedliche Farbkreise mit anderen Farbschattierungen in den verschiedenen Mischungen.

In der Farbmischmaschine gibt es deshalb mehr als drei Farben, da man in der Realität mit den drei Grundfarben nicht alle anderen Farben anmischen kann.



Pigmentfarbkreis

Die Bezeichnungen Cyan (Himmelblau) und Magenta (Fuchsien-Rot) werden gewöhnlich durch die Bezeichnungen **Blau** und **Rot** ersetzt.

Wenn man Marineblau anstatt Himmelblau und orangefarbenes Rot anstatt Fuchsien-Rot als Grundfarbe nimmt, vereinfachen sich die Bezeichnungen. Diese werden dann als die drei Pigmentgrundfarben angesehen.
Die Mischungen dieser drei Farben sind **Grün**, **Orange**, **Violett** und heißen Sekundärfarben.

Lackierung - Grundlagen

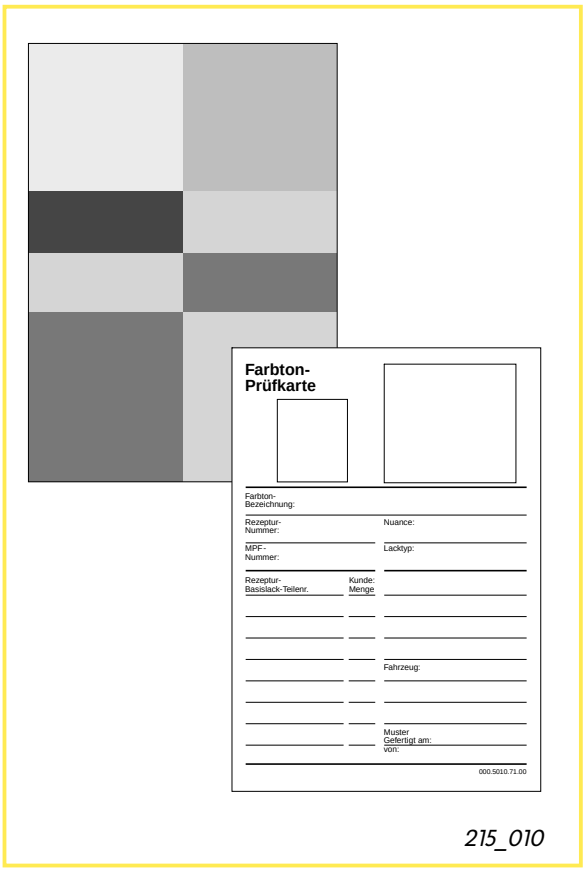
Anpassung der Farben

Identifikation der Farbe und der Tendenzen

Zur Herstellung des Decklacks muß die Lacknummer der Fahrzeuglackierung bekannt sein. Dazu ist auf dem Typenschild der Karosserie der Farbcode festzustellen.

Der identifizierte Farbcode wird mit den Standardmustern und seinen möglichen Farbvarianten verglichen.

Die Farbvarianten entstehen durch Analysen der Lackhersteller, die diese für die Reparaturlackierung durchführen. Dabei prüfen sie die möglichen Abweichungen zum Standardmuster.



Typenschild und Farbcode

Fahrzeuglackierungen mit einheitlichem Farbcode sollten identische Farben besitzen. Farbabweichungen (Farbvarianten) vom Standardmuster sind möglich durch:

- **Unterschiedliche Lacklieferanten für die Serienlackierung**
  Die von den jeweiligen Lieferanten hergestellten Lacke weisen zulässige Abweichungen gegenüber dem Standardmuster auf. Untereinander können die Unterschiede aber größer sein.
- **Verschiedene Lackierstraßen in der Produktion**
  In den verschiedenen Lackierstraßen können Parameter, wie Schichtdicke, Trockenzeit und Temperatur, leichte Unterschiede aufweisen.
- **Natürliche Alterung des Lackes**
  Das sind Änderung des Farbtones im Laufe der Jahre, z.B. durch Verblassen.

Lackierung von Proben

Der Reparaturlack mit der ausgewählten Farbe wird nach Anweisung des Mikroplanfilms angemischt. Um in der Lackwahl sicher zu gehen, muß eine Probe gespritzt werden.

Dabei muß beachtet werden:

- Bei der Einschichtlackierung muß der 2K-Lack mit Härter und Verdünner vernetzt werden, bevor die Fahrzeug-Lackierung erfolgen kann.
- Bei Zweischichtlack muß der Auftrag mit Verdünner erfolgen und anschließend mit Klarlack überzogen werden.
- Vergleichen Sie die Farbe erst, wenn die Probe absolut durchgetrocknet ist (eventuell kleiner Trockenofen sinnvoll).
- Der Decklackauftrag auf der Probe ist unter den gleichen Bedingungen wie am Fahrzeug durchzuführen.
- Es müssen Proben verwendet werden, die Kontrastmarken besitzen (schwarze Linien auf weißem Hintergrund oder schwarze und weiße Rechtecke).

Probenkontrolle



215_011

Kontrastmarken

Vergleich der Probe mit der Fahrzeug-lackierung

Folgende Ergebnisse sind möglich:

- Die Probe hat die gleiche Farbe wie die Fahrzeuglackierung. Die angemischte Farbe kann auf den zu lackierenden Teilen verarbeitet werden.
- Die Farbe der Probe weist einen Unterschied zur Fahrzeuglackierung auf. Eine Farb-korrektur muß vorgenommen werden.



Zur Farbkorrektur ist eine perfekte **Analyse der Tendenzen der Farbabweichungen** notwendig.

Lackierung - Grundlagen

Analyse der Tendenzen

Es können folgende Farbabweichungen auftreten:

- **Farbton** zu benachbarten Flächen hin
- **Reinheit** der Farbe
- **Helligkeit** der Farbe

Farbtonabweichung

Wird die Farbprobe in den Pigmentfarbkreis gestellt, erkennt man eine Verschiebung in eine der beiden Umfangsrichtungen.
Einer der beiden Farbtöne wird somit intensiviert.

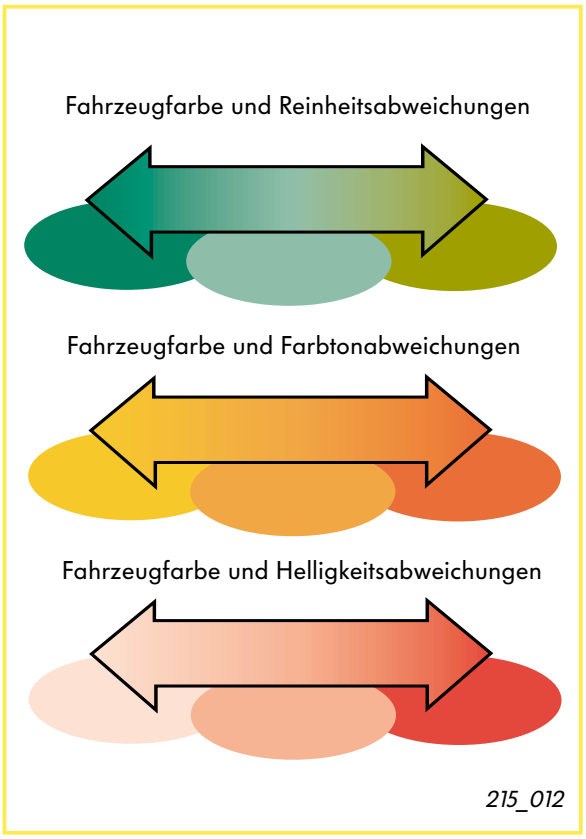
Reinheitsabweichung

Wird die Farbprobe in den Pigmentfarbkreis gestellt, erkennt man eine Verschiebung in Richtung Kreismittelpunkt oder Kreisäußeres.
Die reinen Farben sind an den Rändern des Pigmentkreises angesiedelt. Zur Kreismitte hin werden die Farben durch die Mischung mit den anderen Farben „schmutziger".
In der Kreismitte findet die Mischung aller Farben ohne irgendeine Tendenz statt.
Das heißt, Schwarz und alle Graustufen entstehen, bis schließlich Weiß entsteht.

Helligkeitsabweichung

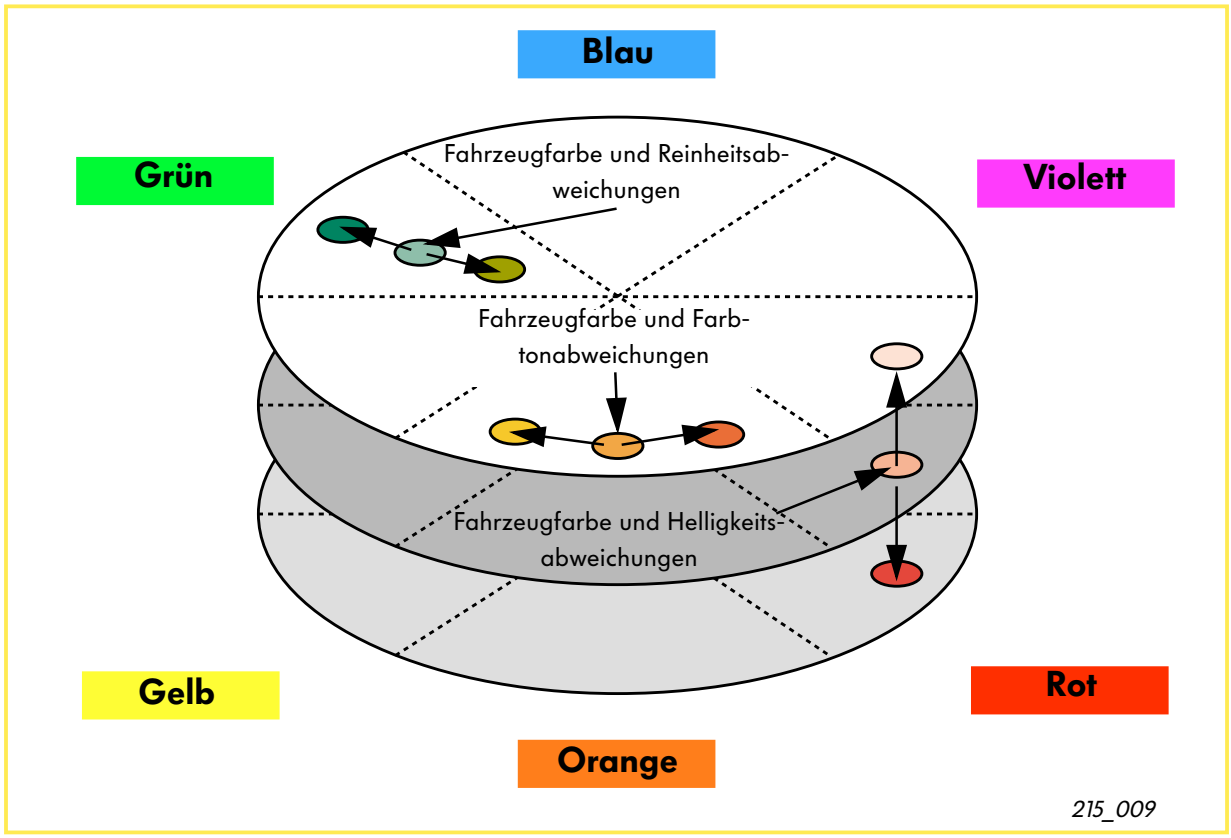
Wird die Farbprobe in den Pigmentfarbkreis gestellt, ist sie mit der Position der Fahrzeug-lackierung identisch. Man erkennt jedoch eine Verschiebung eine Ebene höher oder tiefer, also eine Farbe heller oder dunkler.

Auf der nächsten Seite finden Sie ein konkretes Beispiel von Farbabweichungen.



Tendenzen

Konkretes Beispiel von Farbabweichungen



Analyse der Farbabweichung

- **Farbtonabweichung**
  Die Fahrzeugfarbe ist zum Beispiel Orange: Die Farbprobe kann eine Abweichung in Richtung Rot oder Gelb haben. Dabei entsteht ein rötlicheres oder gelblicheres Orange, als das der Fahrzeugfarbe.

- **Reinheitsabweichung**
  Die Fahrzeugfarbe ist zum Beispiel Grün: Die Farbprobe kann eine Abweichung in Richtung lebhafterem, reinerem Grün oder Richtung „schmutzigerem“ Grün (z.B. oliv) haben.

- **Helligkeitsabweichung**
  Die Fahrzeugfarbe ist zum Beispiel Rot: Der Farbton ist richtig aber die Farbprobe kann eine Abweichung in Richtung Dunkelrot (dunklerer Lack) oder Hellrot (hellerer Lack) haben.

Lackierung - Grundlagen

Korrektur der Farbabweichungen

Die Farbkorrektur wird durch Beimischen von Basislack erreicht.
Die Farbe des angemischten Lackes wird sich durch den beigemischten Basislack im Farbkreis Richtung Fahrzeugfarbe verschieben.

Bei **chromatischen Farben (= Farben mit klar definierter Farbtendenz wie Rot und Grün)** wird normalerweise der Farbton korrigiert, falls notwendig, wird die Helligkeit angepaßt.

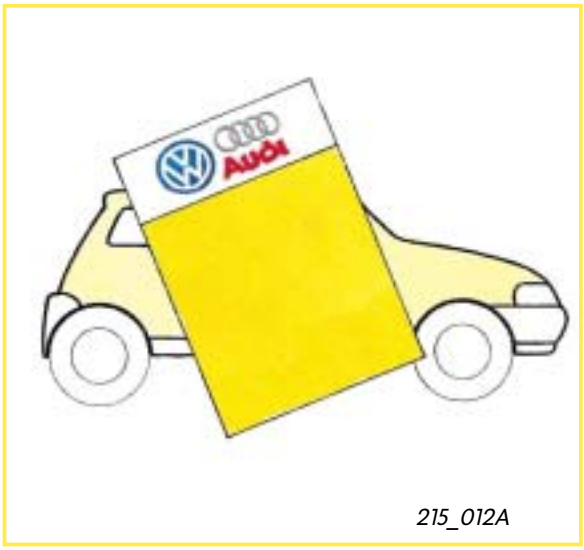
Bei **achromatischen Farben (= Farben mit neutraler Tendenz wie Weiß, Grau, Beige)** ist die Reinheitskorrektur am gebräuchlichsten.

Farbtonkorrektur

Zur Korrektur des Farbtons wird Basislack beigemischt, der tendenziell der festgestellten Abweichung entgegenwirkt.
Wenn z.B. die Farbprobe einer grünen Farbe etwas zu gelblich geworden ist, wird blauer oder grün-bläulicher Basislack hinzugefügt.



Basislack wird beigemischt, da dadurch kein **Metamerie**-Effekt (Farbunterschied von Objekten bei unterschiedlichen Lichtquellen) auftreten kann.



Farbtonkorrektur

Reinheitskorrektur

Zur Korrektur der Reinheit wird Lack mit einer Farbe genau gegenüberliegend im Farbkreis (= Komplementärfarbe) verwendet.
Wenn z.B. die Farbprobe einer grauen Farbe etwas zu gelblich geworden ist, wird violetter oder blauer Basislack hinzugefügt.



Reinheitskorrektur

Helligkeitskorrektur

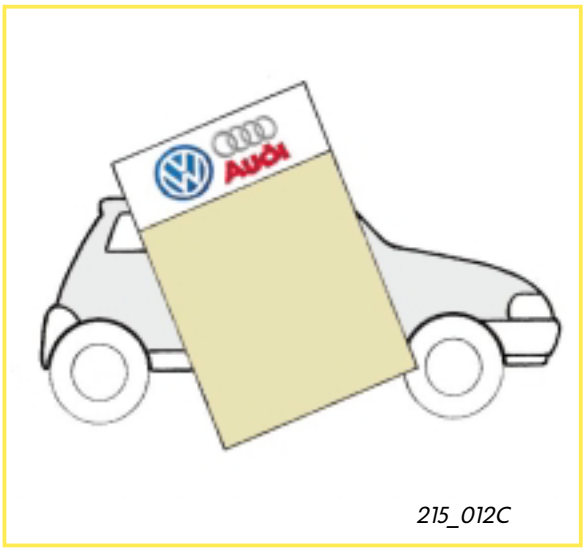
Zur Korrektur der Helligkeit, bzw. der Leuchtkraft, bestehen prinzipiell zwei Möglichkeiten:

Abdunkeln des Decklacks

- Bei chromatischen Farbmischungen (z.B. Rot und Grün) wird schwarzer Basislack hinzugefügt.
- Bei achromatischen Farbmischungen (z.B. Weiß und Grau) wird die mehrheitlich vorhandene, chromatische Basisfarbe in der Originalzusammensetzung hinzugefügt.

Aufhellen des Decklacks

- Bei Pastell- oder Mono-Farben wird Weiß hinzugefügt.
- Bei Metallic-Farben wird die Metallic-Basisfarbe mit dem größten Korn hinzugefügt. Hier darf kein Weiß hinzugefügt werden, da es den Metallic-Effekt aufheben würde.



Helligkeitskorrektur

Lackierung - Grundlagen

Decklackarten

Für Decklack gibt es verschiedene Auftragsverfahren: **Einschicht-Verfahren** und **Zweischicht-Verfahren** sind die gebräuchlichsten. Das **Dreischicht-Verfahren** ist ein Lackiervorgang, den bestimmte Perleffekt-Zweischichtlacke verlangen.

Decklack und Auftragsart

Decklack ist beständig gegen Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit, Abrieb u.ä. und schützt die darunterliegenden Schichten.
Für die Qualitätsbewertung einer Lackierarbeit ist der Decklackauftrag das entscheidende Kriterium. Farbe und Glanz sind entscheidend für das Aussehen der Lackierung.
Aktuell werden in der Fahrzeugreparatur Acryl-Polyurethan-Lacke eingesetzt, die hervorragend decken und schützen.
Sie werden sowohl als Einschicht- als auch als Zweischicht-Decklack eingesetzt.

Einschicht-Decklack

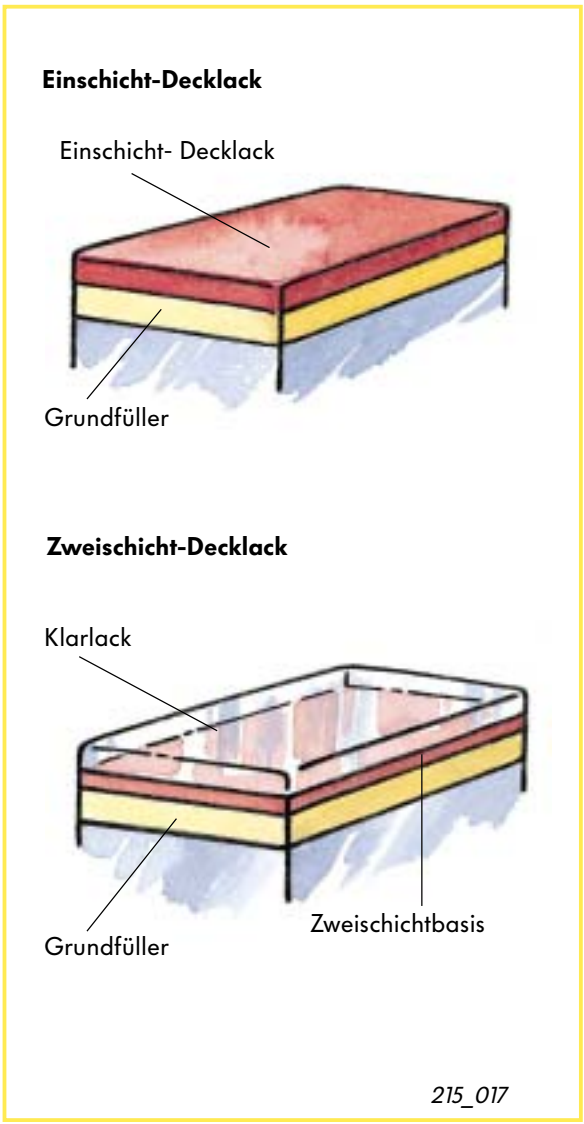
Hier übernimmt eine Lackschicht alle wichtigen Eigenschaften, wie Resistenz, Härte und Glanzgrad.

Zweischicht-Decklack

Die Zweischichtbasis (Basislack) ist für die Farbe verantwortlich. Alle übrigen Eigenschaften übernimmt der Klarlack.



Einschicht- und Klarlack sind Zweikomponenten-Acryllacke und in ihrer Anwendung nahezu identisch.



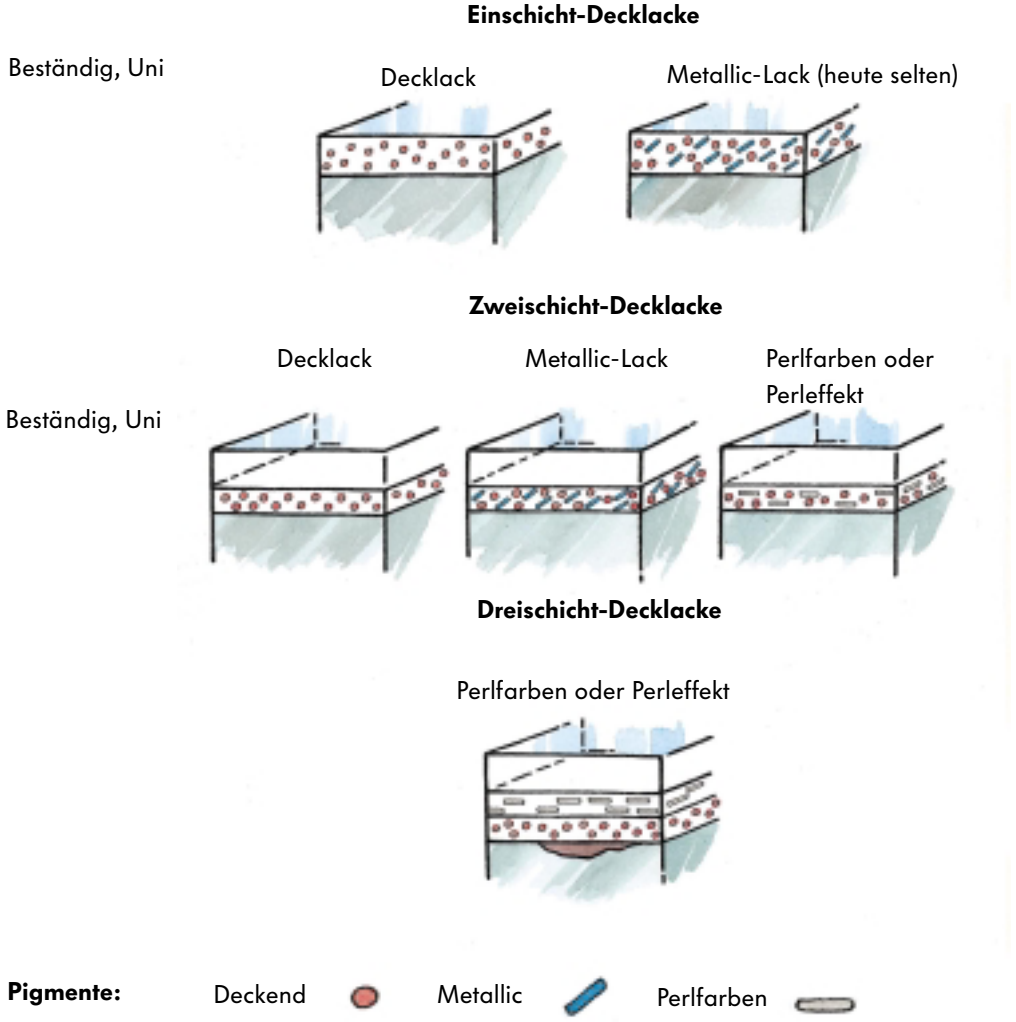
Einschicht- und Zweischicht-Decklack

Decklackarten

Im **Einschicht-Verfahren** wird Einschicht-Decklack, auch Uni-Decklack genannt, mit vielen Deckpigmenten aufgetragen.

Das **Zweischicht-Verfahren** wurde hauptsächlich für Zweischicht-Decklack mit Metallic-Effekt entwickelt.
Es findet aber auch für Zweischicht-Decklack mit beständigen Farben (Uni-Basislack) Anwendung.
Seit Einführung der Perl-Effekte, wird das Zweischicht-Verfahren auch für diesen Decklacktyp eingesetzt.
Der erzielte Farbeffekt hängt ausschließlich von der Dicke der Lackschicht und vom Untergrund ab, auf dem sie aufgetragen werden.

Das **Dreischicht-Verfahren** wird von manchen Perleffekt-Lackierungen verlangt.
Vor dem Auftragen der perlfarbenen Basis ist eine Farbbasis auf dem gesamten, reparierten Bereich aufzutragen, damit der Untergrund abgedeckt ist.



Decklackarten in der Automobilindustrie

Lackierung - Grundlagen

Pigmentierung des Decklacks

Decklacke können verschiedene Pigmente enthalten. Diese Pigmente bestimmen Farbe und Effekt.
Pigmente lassen sich in drei Klassen einteilen:

- Deckpigmente
- Metallic-Pigmente
- Perleffekt-Pigmente

Deckpigmente

Deckpigmente sind mineralische oder organische Substanzen, die lichtecht und lichtundurchlässig sind. Es können rote, weiße, grüne oder blaue Pigmente sein.

Metallic-Pigmente

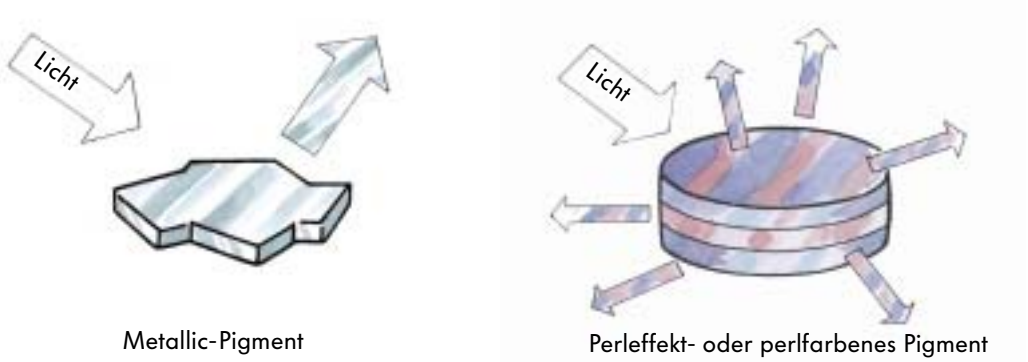
Metallic-Pigmente sind sehr feine Aluminium-Plättchen.
Sie liefern die Deckkraft und rufen gleichzeitig metallische Spiegelungseffekte hervor. Je nach Größe und Form der Metallic-Pigmente sehen die Metallspiegelungen unterschiedlich aus.
Die Mischung aus Metallic-Pigmenten und Deckpigmenten ergibt Metallic-Farben wie Rotmetallic oder Blaumetallic.
Sind nur Metallic-Pigmente vorhanden, heißt der Decklack „Silber“, „Silbergrau“ oder „Graumetallic“.

Perleffekt-Pigmente

Die Perleffekt-Pigmente (perlfarben) werden aus Kunststoff hergestellt und anschließend mit Titanoxyd oder Eisenoxyd überzogen.
Kern und Überzug des Pigments sind transparent.
Den chromatischen Effekt (Farbnuancen) erzeugen Reflexionen und Lichtbrechungen, wenn Lichtstrahlen das Pigment durchdringen.
Die Dicke der Oxydschicht bestimmt den Perleffekt: rötlich, weiß, violett oder golden.

Um Lichtundurchlässigkeit zu erreichen, müssen die Perleffekt-Pigmente mit Deckpigmenten gemischt werden. Nur dann wird der Untergrund abgedeckt.
Ohne Deckpigmente verändert die Untergrundfarbe den Perleffekt.

Verwendete Pigmente bei Fahrzeuglackierungen



Metallic-Pigment

Perleffekt- oder perlfarbenes Pigment

215_019

Pigmentierung des Decklacks

Notizen

Ausrüstung, Hilfsmittel

Ausrüstung in der Lackierwerkstatt

Um mit hoher Qualität unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften die Lackierarbeiten durchführen zu können, müssen die notwendige Ausrüstung und die geeigneten Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

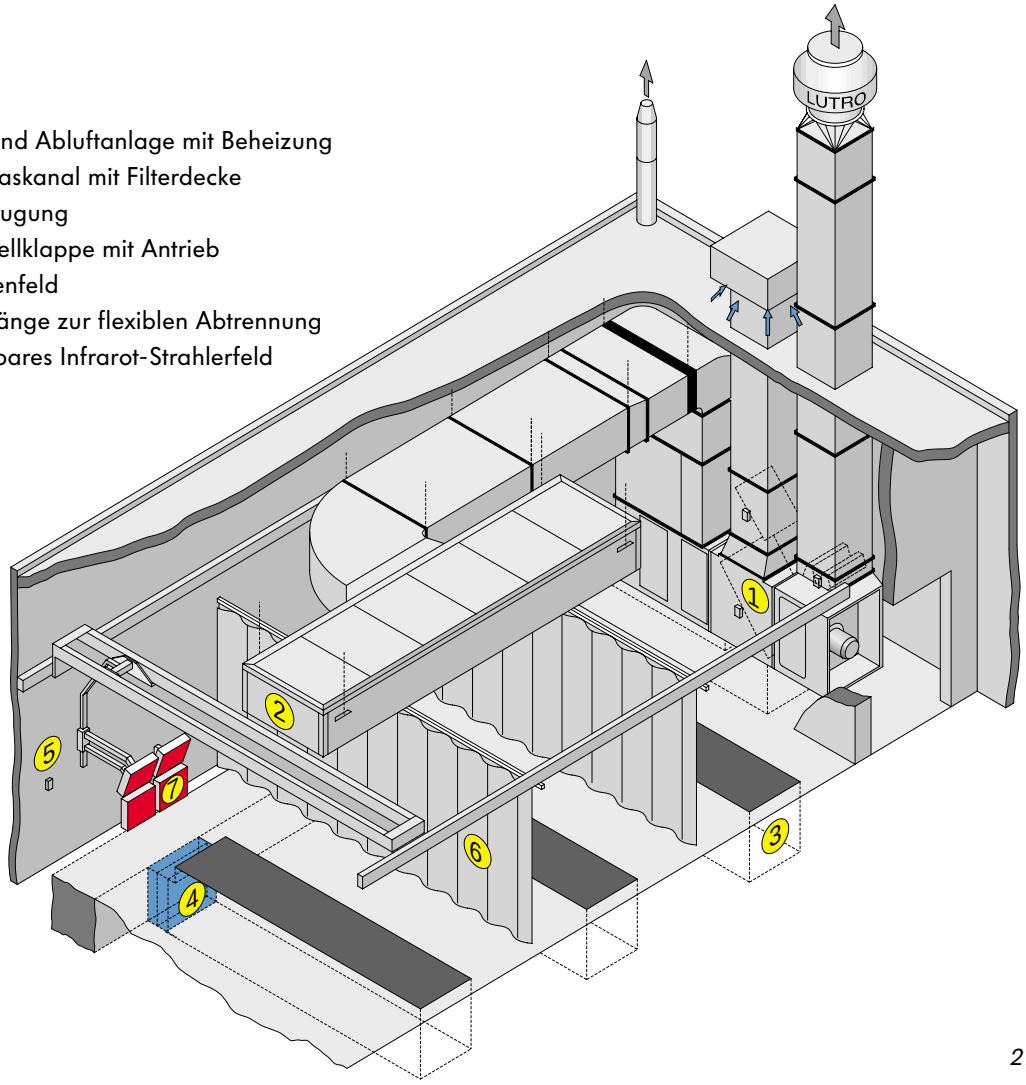
Alle Einrichtungen, wie z.B. die Vorbereitungsplätze oder Spritzkabinen, alle Geräte, wie Kompressoren oder Verteilernetz, alle Werkzeuge, wie Spritzpistolen oder Schleifmaschinen müssen von **geschultem Werkstattpersonal** gezielt und effizient eingesetzt werden, um ein qualitativ hochwertiges Lackier-Ergebnis bei guter Wirtschaftlichkeit zu erreichen.



Die **Sicherheitsvorschriften und Umweltbestimmungen** sind nicht Gegenstand der Selbststudienprogramme 214 und 215.

Was Sie bei einer Reparaturlackierung in der Werkstatt bezüglich Sicherheit und Umwelt beachten müssen, entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Kundendienst-Literatur!

1 Zu- und Abluftanlage mit Beheizung
2 Einblaskanal mit Filterdecke
3 Absaugung
4 Verstellklappe mit Antrieb
5 Bedienfeld
6 Vorhänge zur flexiblen Abtrennung
7 Fahrbares Infrarot-Strahlerfeld

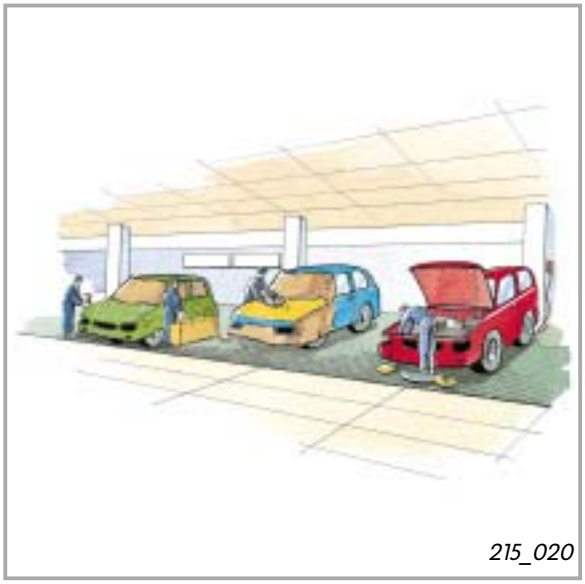


215_020

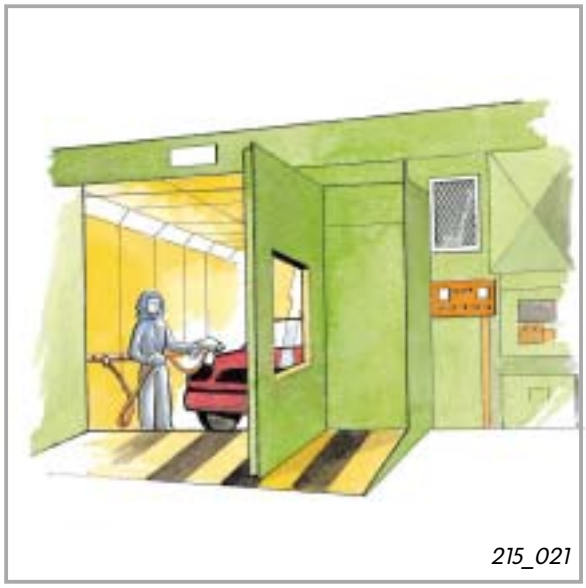
Füller -und Schleifstaubabsaugung

Eine moderne Lackierwerkstatt sollte mit folgenden Einrichtungen, Geräten und Werkzeugen ausgerüstet sein:

- **Schleifwerkzeuge**
  Handwerkzeuge, elektrische und pneumatische Werkzeuge
- **Werkzeug zum Auftragen des Lackes**
  Spritzpistolen
- **Geräte zum Anmischen des Lackes**
  Misch-Bank, Mikroplanfilm-Lesegerät, Präzisionswaage, Mischlineale, Meßstab, Trichterviskosimeter, Viskositätsmeßbecher, Lackfilter
- **Hilfwerkzeuge und Geräte**
  Zur Reinigung der Teile: Tücher und weiche Lappen, Staubputztücher
  Zur Reinigung der Spritzpistolen: Spritzpistolenreinigungsanlage
  Zur Luftversorgung: Kompressor, Filter und Druckminderer
- **Schleif- und Grundierungseinrichtungen**
  Unterdruckebenen
- **Einrichtungen zum Auftragen des Lackes**
  Spritzkabine
- **Einrichtungen zum Trocknen des Lackes**
  Trockenkammer, Infrarot-Geräte, Trockenofen



Vorbereitungsplätze



Spritzkabine

Ausrüstung, Hilfsmittel

Aufbau der Spritzkabine

Die Spritzkabine ist das Kernstück für die Durchführung einer hochwertigen Lackreparatur.

Für die korrekte Funktion der Spritzkabine und ein gutes Lackierergebnis ist eine regelmäßige Wartung und Pflege entscheidend.



Die Spritzkabine ist ein geschlossener Raum, in den das Fahrzeug oder das zu lackierende Teil hineingestellt wird.
Sie verfügt über eine vertikal nach unten erzwungene Luftzirkulation, die den Spritznebel abführt.
Die Luft wird von oben über Deckenfilter in die Kabine geleitet und von einem Heizsystem auf die erwünschte Temperatur erwärmt.
Die Luft wird am Objekt vorbeigeführt und im Fußbodenbereich über Fußbodenfilter (paint stop-Filter) abgesaugt.
Decken- und Fußbodenfilter müssen in Abhängigkeit der Betriebsstundenzahl erneuert werden.
Um zu verhindern, daß Lösungsmittel in die Umwelt gelangen, wird die abgesaugte Luft durch Aktivkohlefilter geleitet. Auch die Aktivkohlefilter müssen, in Abhängigkeit der Betriebsstundenzahl, erneuert werden.

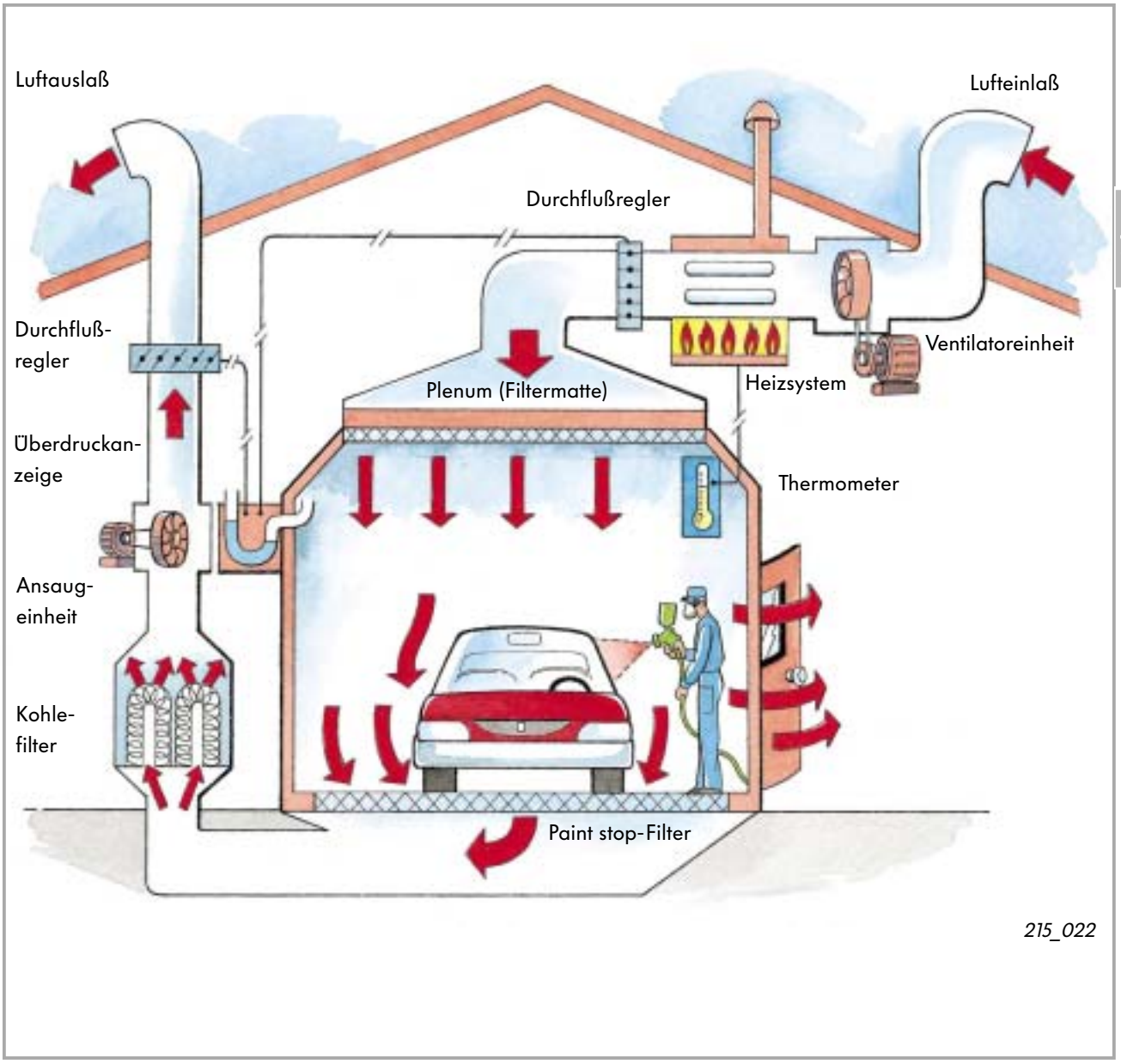
Pflege- und Wartungsmaßnahmen können sein:

Filterwechsel, Reinigung der Wände und Leuchtbänder, Wartung der Motoren, Brenner und aller Anbaugeräte.

Das in die Kabine eingeblasene Luftvolumen, ist etwas größer als das abgesaugte Luftvolumen. Dadurch wird ein leichter Überdruck erzeugt, der über Ritze, Dichtungen und Türspalte entweicht.
Ohne diesen Überdruck kann ungefilterte Luft von außen in die Kabine gelangen und die lackierten Flächen verunreinigen.

In der Kabine befinden sich oben in den Schrägen, wenn möglich auch seitlich, Leuchtbänder, um rundum für gute Lichtverhältnisse zu sorgen.

Am häufigsten werden kombinierte Spritz-/Trocken-Kabinen mit seitlich angeordneter Trockenkabine verwendet.
Reine Spritz-/Trocken-Kabinen sind weniger leistungsfähig und werden meist von kleineren Betrieben bevorzugt.



Aufbau der Spritzkabine

Ausrüstung, Hilfsmittel

Ausrüstungen zum Anmischen des Lackes

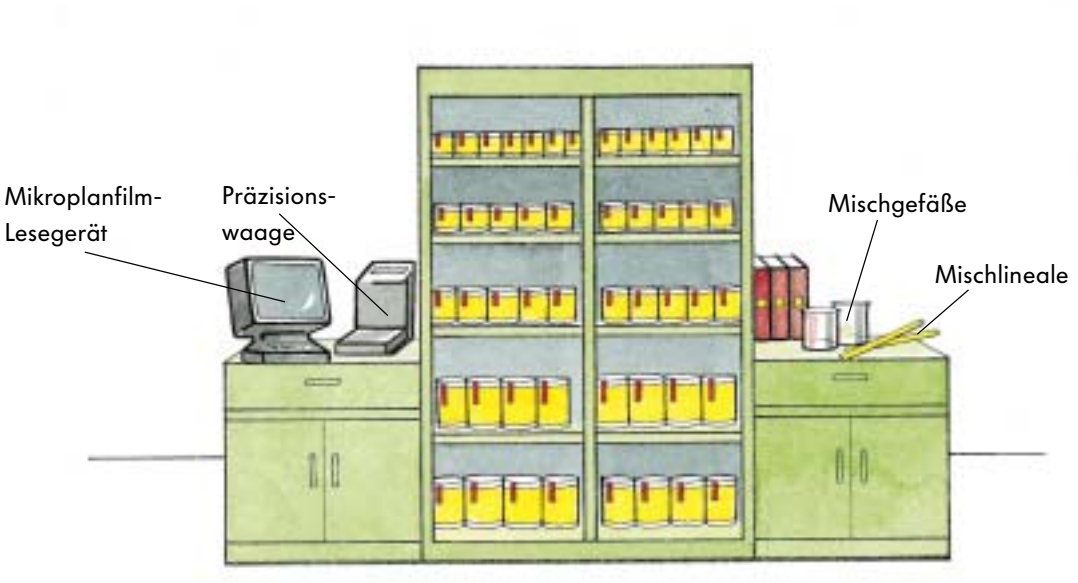
Für eine korrekte Zusammenstellung der Farben und die richtig dosierte Zugabe von Härter und Verdünner ist eine Reihe von Ausrüstungen notwendig, wie:

- Misch-Bank
- Mikroplanfilm-Lesegerät
- Präzisionswaage
- Computerwaage
- Meßstäbe und ähnliches

Misch-Bank

In der Misch-Bank befinden sich die verschiedenen Decklackbehälter.
Jeder Behälter ist mit einem speziellen Deckel mit Rührwerk versehen.
Mit diesem wird das Aufrühren und die Dosierung des Lackes vorgenommen.
Bei der Lagerung neigen Lacke zum Entmischen. Deshalb ist es notwendig, den Lack vor Gebrauch aufzurühren, um eine homogene Mischung zu erhalten.

Ausrüstungen zum Anmischen des Lackes



215_024

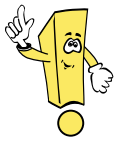
Misch-Bank

Mikroplanfilm-Lesegerät

Das Lesegerät zusammen mit den Mikroplanfilmen und den Farb-Schablonen stellt die Datenbank dar, in der sich alle Informationen für die Farbzusammenstellung und Farbmischung befinden.

Präzisionswaage

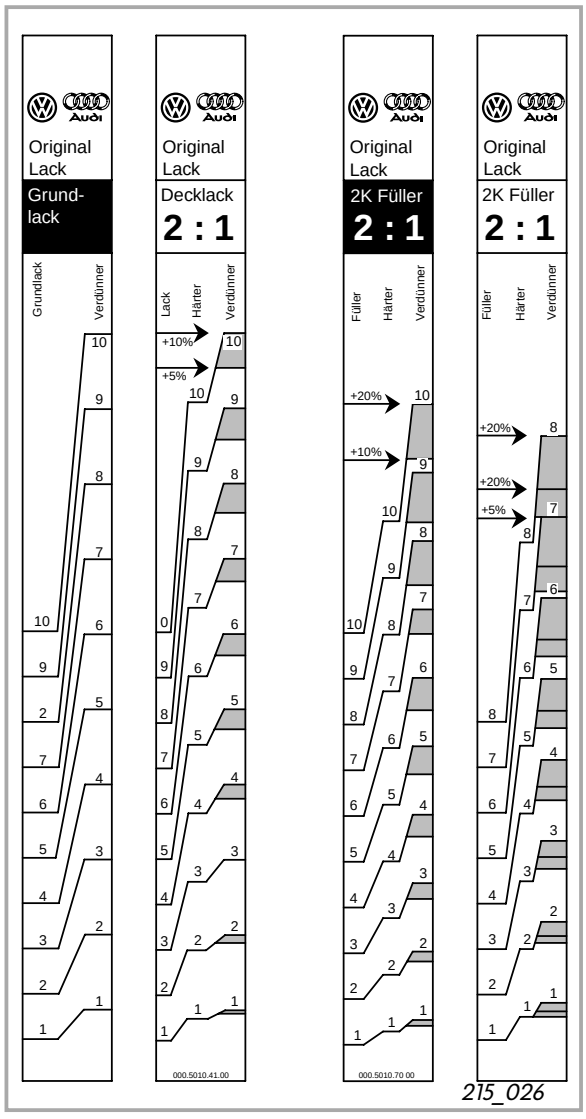
Die Präzisionswaage ist für die Zusammenstellung von Basisfarben unbedingt notwendig, da die hinzuzufügenden Mengen genau zu dosieren sind.



Die neue Generation der **Computerwaagen** stellt zusätzlich Informationen über Lacke, Farbmischtabellen, Mischfehler und deren Lösungen zur Verfügung.

Meß- und Mischstab

Mit Hilfe des Meß- und Mischstabes können die zum Anmischen von Acryllack und Grundierfüller notwendigen Materialien problemlos gemessen und gemischt werden.
Entsprechend den Angaben kann je nach Material jede Lackmenge gemischt werden.

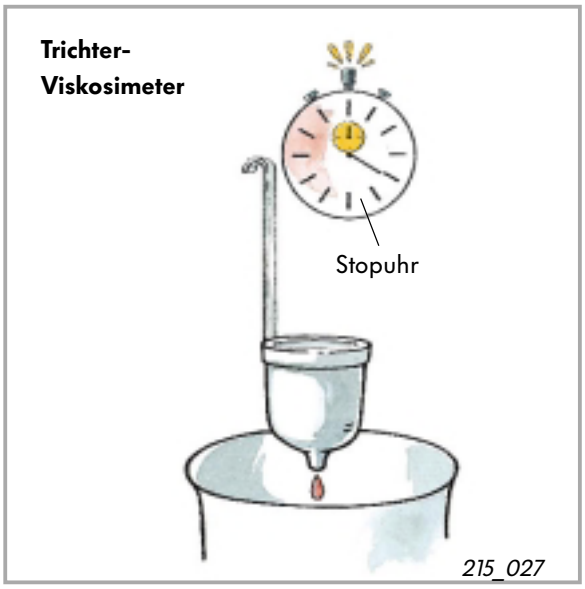


Meß- und Mischstab

Ausrüstung, Hilfsmittel

Viskositätsmeßbecher

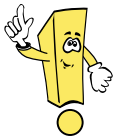
Die Viskosität (= Zähigkeit) wird mit einem Viskositätsbecher geprüft.
Der Viskositätsmeßbecher besteht aus einem Behälter in Form eines Trichters mit einer geeichten Öffnung.
Es wird die Zeit gemessen, in der der Becher leerläuft. Je größer die Entleerzeit ist, desto höher ist die Viskosität.



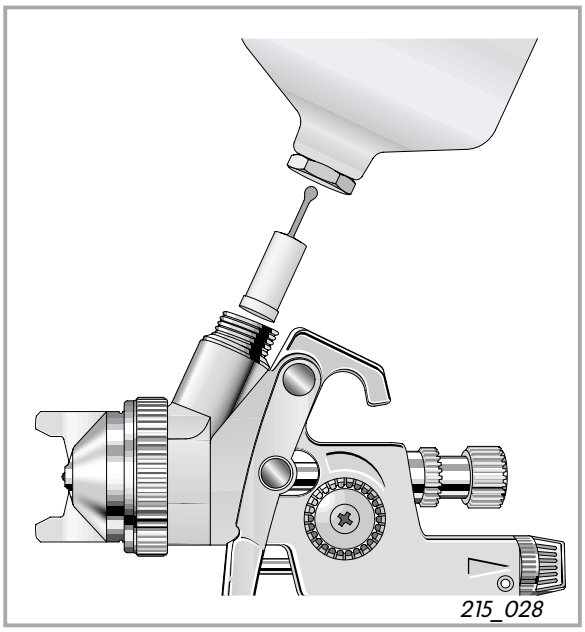
Viskositätsmeßbecher

Lackfilter

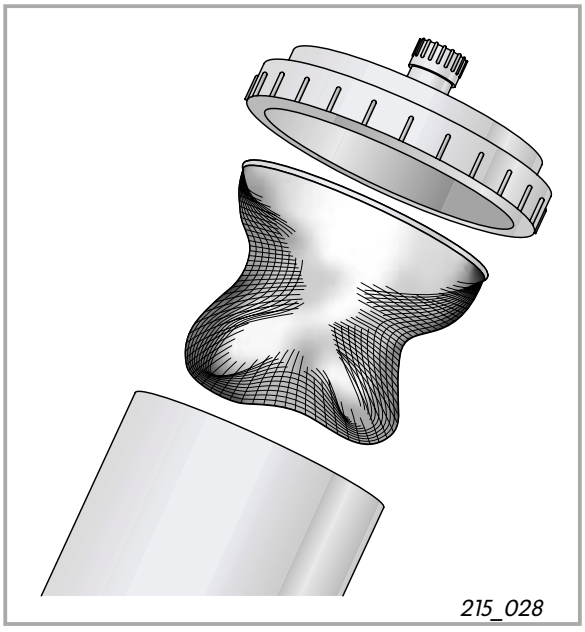
Der angemischte Lack oder die Grundierung müssen auf Fremdkörper untersucht werden.
Die Suspension wird durch Lackfilter gefiltert, damit die Spritzpistole nicht verstopft oder sich Partikel in der Lackschicht absetzen.
Es werden Becherfilter und Pistolenfilter eingesetzt.



Für jeden Lack muß der entsprechende Filter eingesetzt werden.



Pistolenfilter



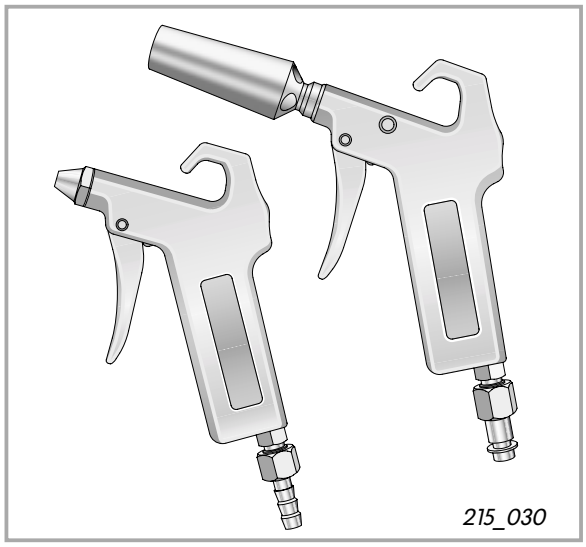
Becherfilter

Werkzeuge und Hilfsmittel

Druckluftpistole

Die Druckluftpistole wird an das Druckluftsystem angeschlossen.
Mit ihr wird der Großteil der Schleifrückstände von den trockenen, geschliffenen Oberflächen entfernt.

Vorn aufgesetzt ist eine Multidüse. Mit dieser Spezialdüse wird bei konstantem Luftverbrauch eine Verdreifachung des Luftvolumens über einen Nachzieheffekt erreicht.



Druckluftpistole

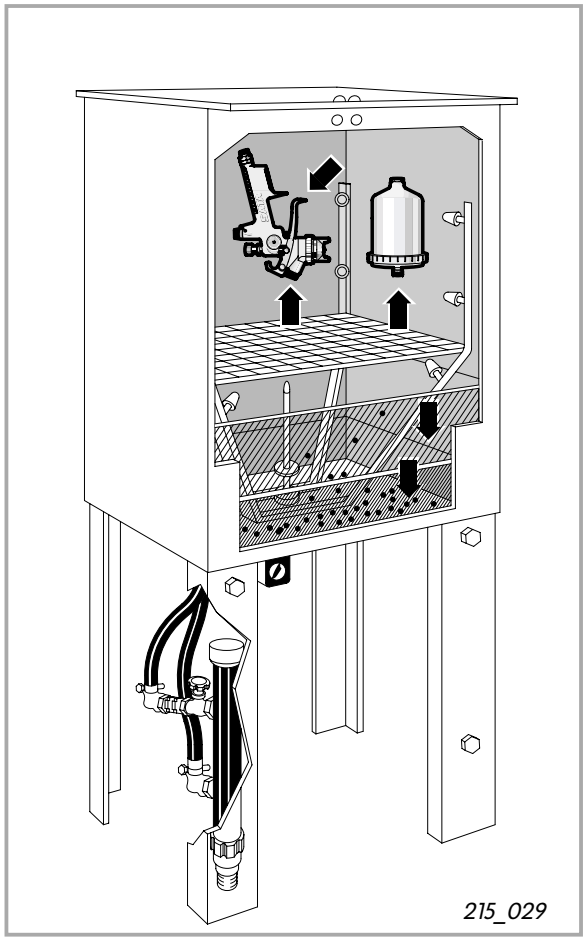
Staubbindetuch

Staubbindetücher nehmen Staubpartikel besonders gut auf, da sie mit klebrigem Harz imprägniert sind.
Die Reinigung mit den Staubbindetüchern erfolgt unmittelbar vor dem Decklackauftrag.

Pistolenreinigungsanlage

Pistolen, Spachtel, Dosen, Lineale usw. werden mit Reinigungs- und Lösungsmitteln oder Universalreinigern gesäubert.

Die Pistolenreinigungsanlage besteht aus einer luftdichten Kammer.
In diese Kammer werden die zu reinigenden Werkzeuge und Ausrüstungen gestellt.
Beim Schließen des Deckels wird eine Pumpe pneumatisch angesteuert, die das Lösungsmittel im Inneren der Reinigungsanlage verteilt.
Nach Ablauf der Reinigungsdauer oder beim Öffnen des Deckels, wird die Pumpe abgeschaltet.

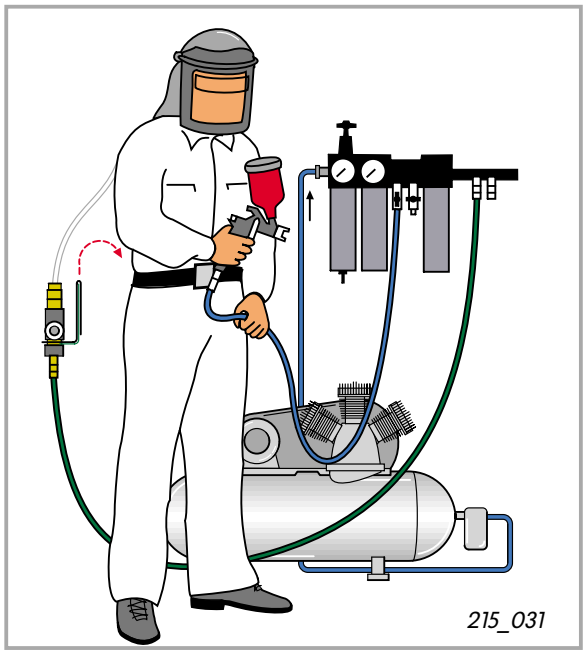


Pistolenreinigungsanlage

Ausrüstung, Hilfsmittel

Kompressoren

Da der Lack mit Druckluft aufgetragen wird, muß die Werkstatt mit einem Kompressor ausgerüstet sein, der genügend Druck und den ausreichenden Durchsatz liefert.
Der Kompressor muß mit einem Wasser- und Ölabscheider ausgerüstet sein.



Kompressor- und Filtereinheit

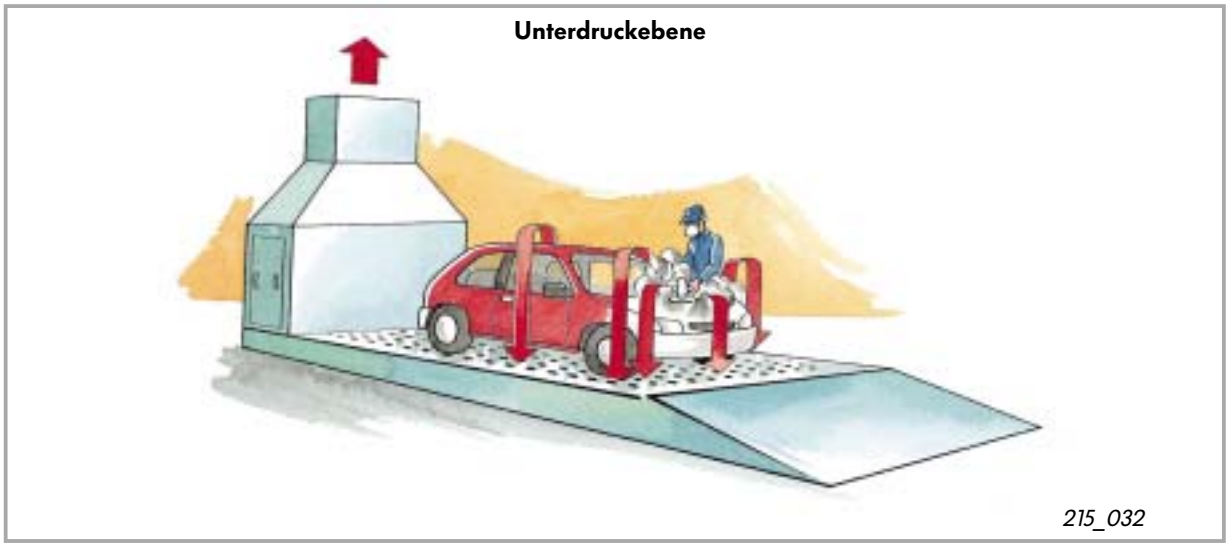
Reinigungsfilter und Regelmanometer

Die Druckluft für die Spritz- und Druckluftpistolen muß frei von festen Bestandteilen, Fetten, Ölen und Wasser sein.
Partikel, die größer als 0,01 Mikrometer sind, werden zurückgehalten.
Der Luftdruck ist in Abhängigkeit vom zu spritzenden Material einzustellen. Deshalb müssen Absperrhähne mit Manometern zur Regulierung des Drucks vorgesehen werden.

Füller- und Schleifstaub-Absauganlagen

Diese Anlagen werden im Vorbereitungs-, Grundierungs- und Schleifbereich eingesetzt.
Die Absauganlage befindet sich im Fußboden.

Schleifrückstände und sogar kleine Spritzrückstände von Grundierungen, werden damit abgesaugt.



Absauganlage

Schleifwerkzeuge

Verwendung von Schleifpapier

Schleifpapier in Form von Scheiben und Blättern wird selten mit der bloßen Hand zum Schleifen benutzt.
Das Schleifpapier wird auf einem Schleifwerkzeug angebracht.
Manuelle Schleifwerkzeuge sind Klötze und Hobel. Sie werden für kleinere Schleifarbeiten oder Nachbesserungsschleifarbeiten eingesetzt.
Maschinelle Schleifer gibt es mit pneumatischem oder elektrischem Antrieb.

Befestigungsmöglichkeiten der Schleifscheiben und Schleifblätter:

- Klemmbefestigung
- Falzhalterung
- Manuelle Positionierung
- Selbsthaftende Rückseite des Schleifpapiers
- Klettsystem

Da die Schleifmaschine die Schleifbewegung ausführt, muß das Schleifpapier fest mit dem Gleitschuh verbunden sein. Deshalb sind die selbsthaftenden Systeme und Klettsysteme die beste Lösung.
Die Ausführung des Gleitschuhs bei Schleifmaschinen ist dem Verwendungszweck angepaßt.

- Ein **starrer** Gleitschuh, paßt sich nicht an die Oberfläche an, sondern „zeichnet“ die Oberfläche.
  Er wird für ebene Flächen verwendet.
- Ein **flexibler** Gleitschuh paßt sich an die Kontur der Oberfläche an.
  Er wird für die Feinbearbeitung der Oberfläche (z.B. Schleifen von Grundierungen vor dem Decklackauftrag) verwendet.



Handschleifwerkzeuge

Ausrüstung, Hilfsmittel

Pneumatische und elektrische Schleifer

Schleifwerkzeuge werden entweder pneumatisch oder elektrisch angetrieben.
Jede Antriebsart hat Vor- und Nachteile. Für die Mehrzahl der Anforderungen ist der pneumatische Antrieb vorteilhaft.

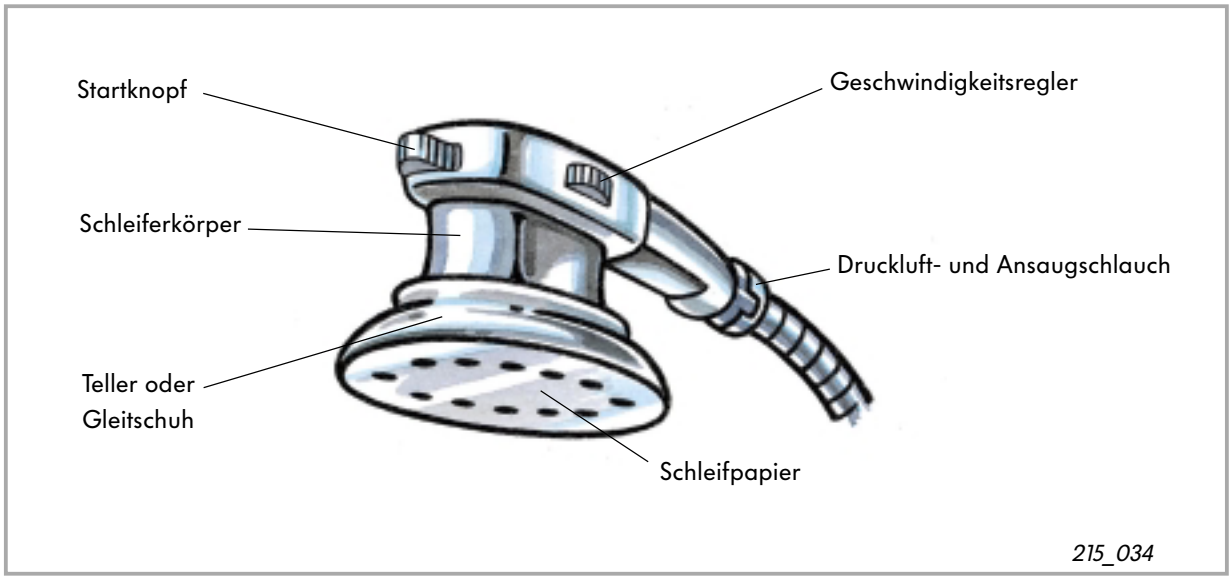
Haupteigenschaften der Schleiferarten bezüglich des Antriebs:

Pneumatische Schleifer

- Arbeitsgeschwindigkeit regelbar
- Geringes Gewicht
- Keine Erwärmung bei längerem Arbeiten
- Druckluftsystem erforderlich

Elektrischer Schleifer

- Arbeitsgeschwindigkeit nicht regelbar
- Höheres Gewicht
- Erwärmung bei längeren Arbeiten
- Keine speziellen Betriebseinrichtungen notwendig
- Beachtung der Sicherheitsbestimmungen für Elektrogeräte notwendig



Pneumatischer Schleifer

Schleiferarten

Schleiferarten werden nach der Art ihrer Schleifbewegung eingeteilt.

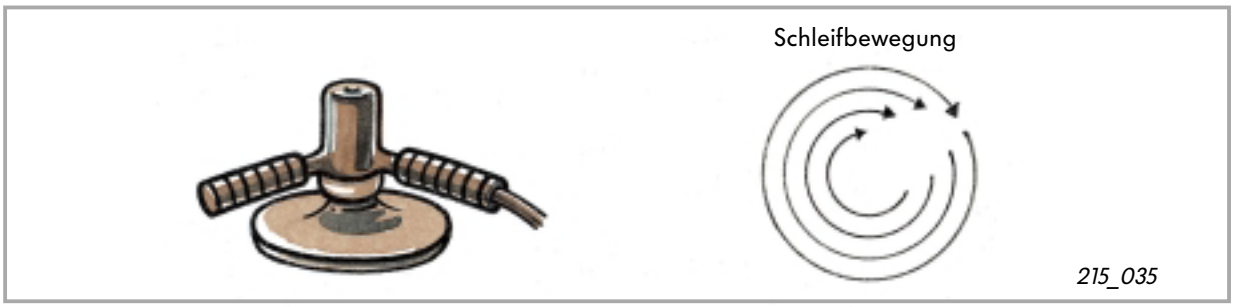
Drehschleifer

Das Schleifpapier führt eine Drehbewegung aus. Der Gleitschuh ist rund.

Vorteil:
- Sehr aggressives Schleifen möglich
- Ideal für schwere Schleifarbeiten
- Schnelles Schleifen möglich

Nachteil:
- Hohe Wärmeentwicklung
- Schwieriges Schleifen auf Ebenen

Anwendung:
- Entfernung alter Lackschichten
- Vorbereitung des Bleches zum Spachteln
- Entfernung von Rost



Drehschleifer

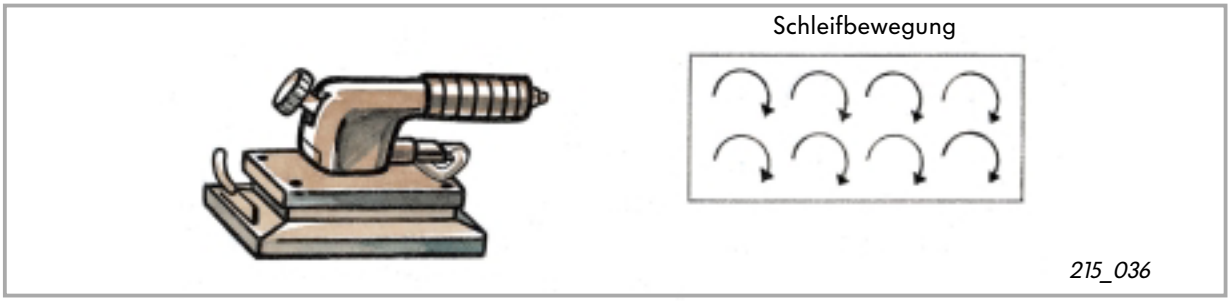
Schwingschleifer

Das Schleifpapier führt eine Schwingbewegung aus. Der Gleitschuh ist rechteckig.

Vorteil:
- Ideal für große und ebene Flächen
- Große Schleiffläche

Nachteil:
- Auf gerundeten Oberflächen nicht einsetzbar
- Vibrationen, wenn der Gleitschuh nicht sauber aufliegt
- Kein flexibler Gleitschuh möglich

Anwendung:
- Für Schleifvorgänge auf ebenen Flächen
- Schleifen von Polyesterspachtel



Schwingschleifer

Ausrüstung, Hilfsmittel

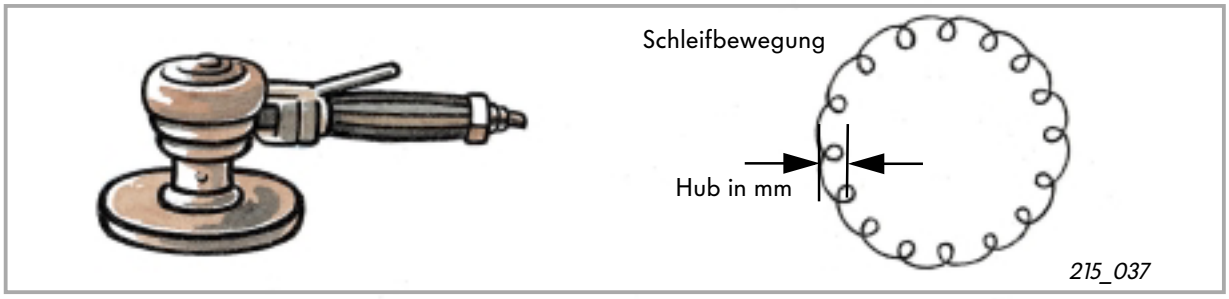
Drehschwingschleifer

Das Schleifpapier führt eine Dreh-Schwing-bewegung aus. Der Gleitschuh ist rund.

Vorteil:
- Gute Handhabung mit hoher Schleifleistung
- Geringe Wärmeentwicklung

Nachteil:
- Gleitschuh muß beim Schleifen eben geführt werden, da sonst starke Schleifspuren entstehen
- Nicht geeignet für Schleifen von Spachtel auf ebenen Flächen

Anwendung:
- Schleifen von Lackschichten
- Für die Endvorbereitung der Grundierung gut geeignet



Drehschwingschleifer



Zu beachten ist:

Für den **Grobschliff**, z.B. Spachtel sollte eine Maschine mit einem Hub von 5-10mm eingesetzt werden.

Für den Feinschliff, Füller oder angeschliffener Altlack wird ein Gerät mit einem Hub von 3-5mm eingesetzt.

Weitere Informationen zu Schleifmitteln finden Sie im Selbststudienprogramm 214 „Fahrzeuglackierung - Die Vorbehandlung“ im Kapitel **Grundlagen**.

Notizen

Decklackierung

Anmischen und Auftragen des Decklacks

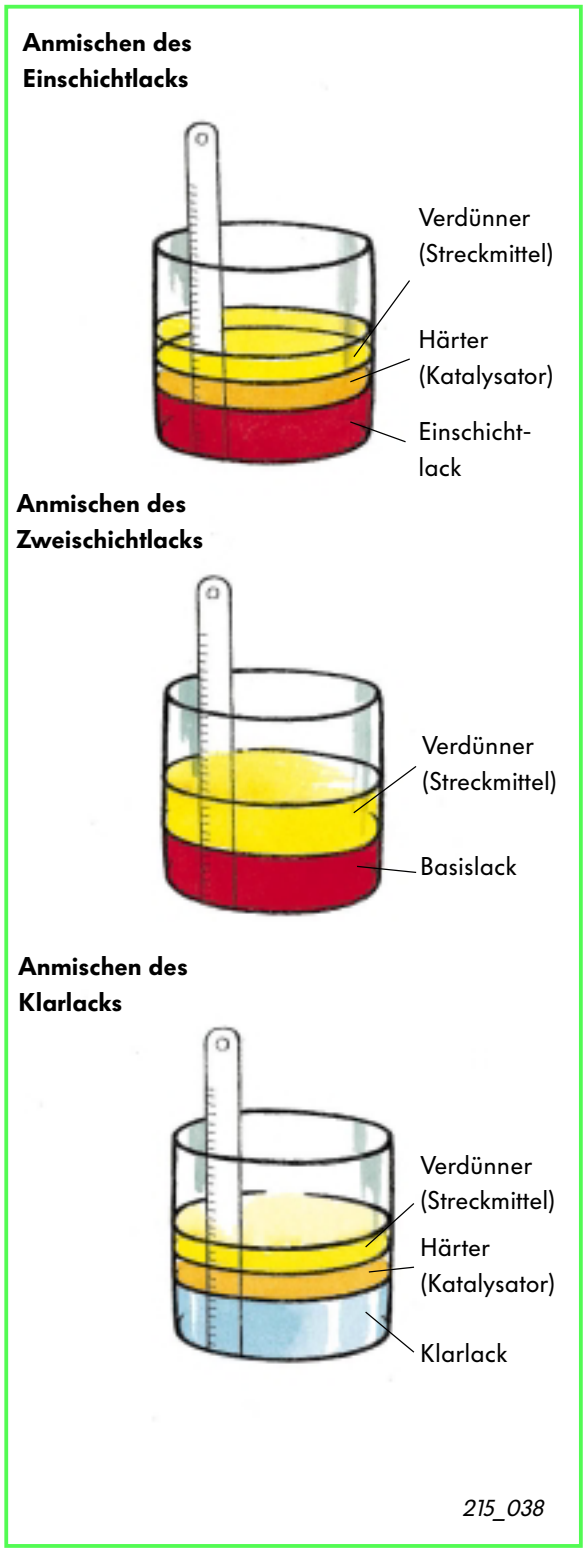
Für den optimalen Decklackauftrag sind alle Parameter die den Vorgang beeinflussen zu beachten: z.B. Härter, Verdünner, Verarbeitungstemperatur, Einstellung und Führungsbewegung der Spritzpistole.

Anmischen des Einschichtlacks

Durch Zugabe von Härter und Verdünner im exakten Verhältnis wird der Einschichtlack angemischt.
Die Umgebungstemperatur ist ein wichtiger Faktor für den Anmischprozeß.
Die optimale Verarbeitungstemperatur liegt zwischen 18 °C und 25 °C.

Anmischen des Zweischichtlacks

- **Zweischichtbasis**
  Die Zweischichtbasis besteht aus einer Komponente. Es ist nur die Zugabe von Verdünner notwendig, um die Viskosität anzupassen.
  Es können in Abhängigkeit zur Temperatur verschiedene Verdünner eingesetzt werden.
- **Klarlack**
  Bei einer Zweischichtlackierung können Klarlacke mit den unterschiedlichsten Eigenschaften als Decklack eingesetzt werden.
  Ähnlich wie beim Einschichtlack, ist eine Zugabe von Härter und Verdünner erforderlich.



Anmischen

Verarbeitung mit der Spritzpistole

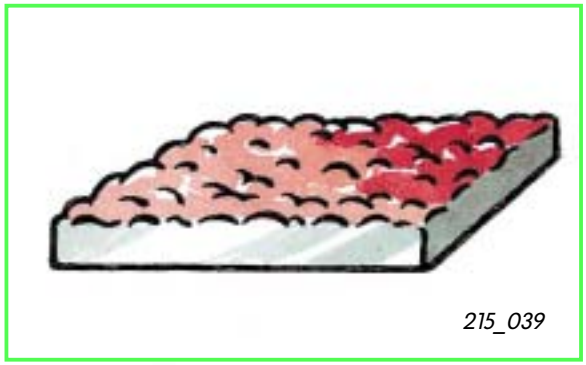
Eine gute Decklackierung ohne Auftragsmarken wird von vielen Einflüssen bestimmt. Dazu zählen unter anderem:

- Zusammensetzung des Lackes
- Verwendete Verdünner
- Umgebungstemperatur
- Beschaffenheit des zu spritzenden Teiles
- Verdunstung der Lösungsmittel

Verdunstung von Lösungsmitteln (flüchtige Bindemittel)

Die Verdunstungsgeschwindigkeit von Lösungsmittel trägt entscheidend zur Bildung der Lackschicht bei.

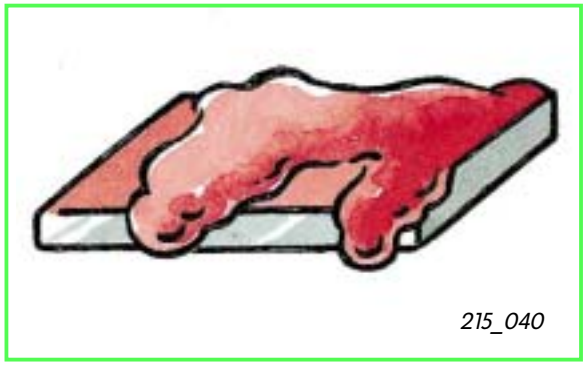
Wenn das Lösungsmittel zu schnell verdunstet, dehnt sich die Lackschicht nicht genügend aus. Es bildet sich eine runzlige Oberfläche.



Orangenhaut

Braucht das Lösungsmittel zu lange zum Verdunsten, entmischt sich der Lack. Dieses hat Tropfen oder Rißbildung zur Folge.

Durch Verwendung von Verdünner (Streckmittel) in geeigneter Zumischung wird die Verdunstungskurve der Verarbeitungstemperatur angepaßt.
Man verfügt über verschiedene Verdünner für den Einsatz in verschiedenen Temperatur-bereichen.
Bei hoher Verarbeitungstemperatur werden Verdünner eingesetzt, die die Verdunstung verzögern. Bei niedriger Verarbeitungs-temperatur verwendet man Verdünner, welche die Verdunstung beschleunigen.



Tropfenbildung und Läufer

Decklackierung

Oberfläche, Lackschicht

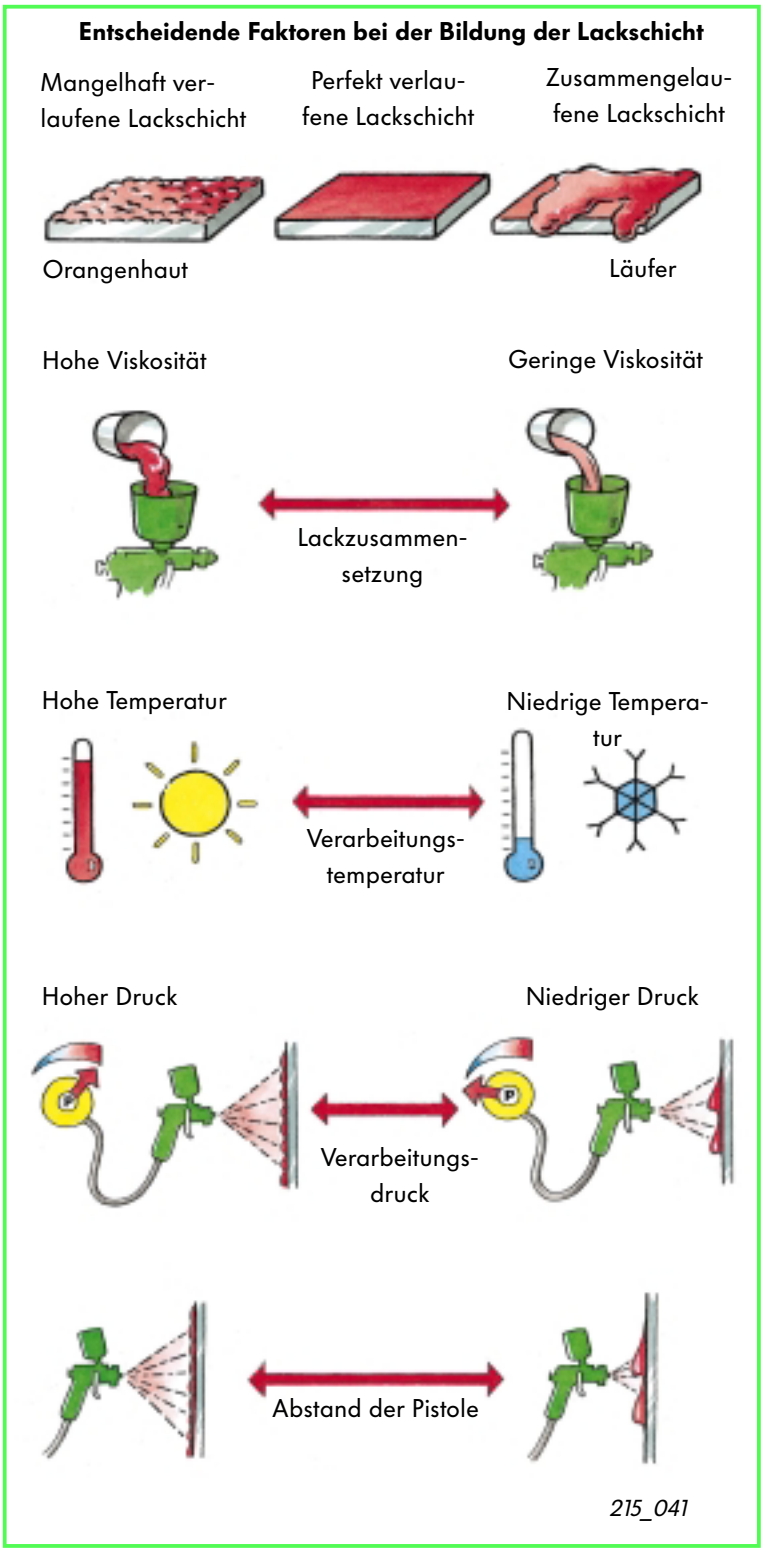
Der Spritzdruck und der Durchmesser der Düsenöffnung bestimmen die Lackmenge und damit die Menge an Lösungsmittel, das verdunstet, bevor es das zu lackierende Teil erreicht.

Spritzabstand

Der optimale Arbeitsabstand hängt von der Lackart, der Viskosität und der Spritzpistole ab. Üblicherweise beträgt der Spritzabstand 15 bis 20 Zentimeter.
Je größer der Abstand, um so mehr Lösungsmittel verdunstet. Der Lack verläuft schlecht (Orangenhaut).
Je geringer der Abstand, um so höher ist die Lackkonzentration und der Lösungsmittelanteil. Es entstehen „Läufer“.

Luftfeuchtigkeit

Eine relative Luftfeuchtigkeit von über 80% verzögert die Verdunstung des Lösungsmittels. Sehr niedrige Luftfeuchtigkeit unter 20% beschleunigt die Verdunstung.
Beides ist für den Trocknungsprozeß nachteilig.

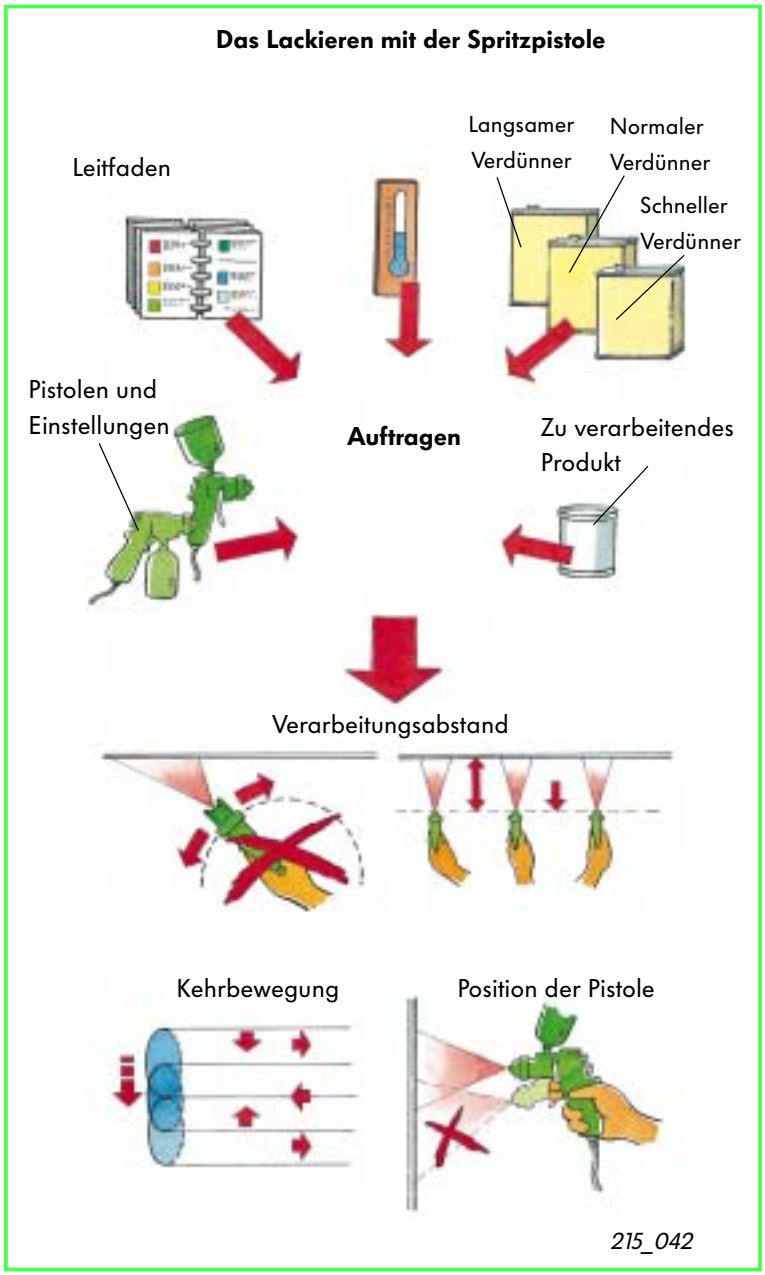


Einflußfaktoren auf die Lackschicht

Grundvoraussetzungen

Beim Lackieren mit der Spritzpistole müssen einige Grundvoraussetzungen eingehalten werden, um eine gute Lackqualität zu erhalten.

- Mischen Sie den Lack nach den Anweisungen des Datenblattes (Leitfaden) an.
- Achten Sie auf die Umgebungstemperatur und entscheiden Sie, welcher Härter und Verdünner eingesetzt werden muß.
- Halten Sie den Spritzabstand ein. Die Spritzpistole muß immer senkrecht zur lackierenden Fläche geführt werden (siehe nächstes Kapitel).
- Führen Sie für eine gleichmäßige Beschichtung die Spritzpistole gleichmäßig.
- Betätigen Sie den Abzug der Spritzpistole erst nach Beginn der Pistolenbewegung. Lassen Sie ihn vor Ende der Pistolenbewegung los.
- Absätze dürfen nicht zu groß sein. Jeder Längsdurchgang muß die Hälfte der vorher gezeichneten Spur überdecken.



Grundvoraussetzungen

Decklackierung

Die Spritzpistolen

Durch den Auftrag mit der Spritzpistole kann eine absolut gleichbleibende Schichtstärke mit einer glatten Lackoberfläche erreicht werden.

Die Spritzpistole ist das Hauptarbeitsgerät in der Lackiererei.
Regelmäßige Wartung, perfekte Reinigung nach jedem Gebrauch und der vorsichtige Umgang mit allen Einzelteilen der Spritzpistole sind für eine qualitativ hochwertige Decklackierung unerläßlich.

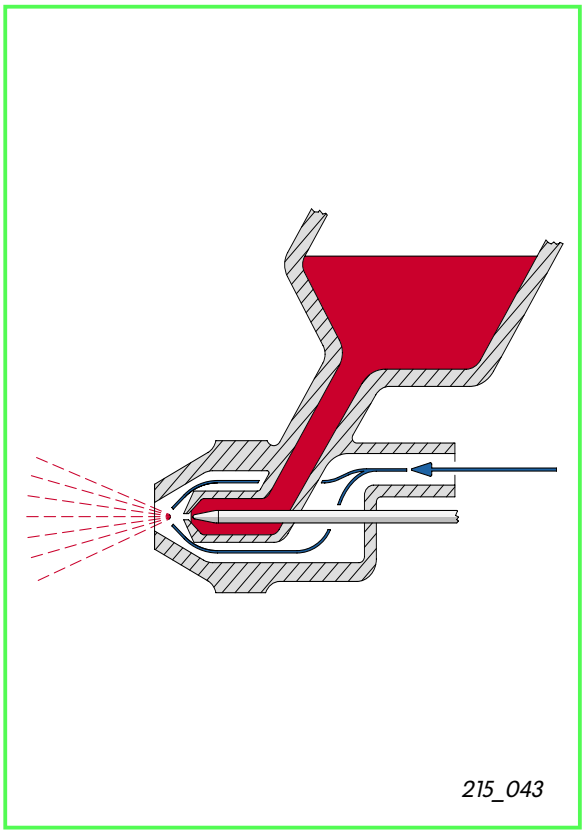
Funktionsweise der Spritzpistolen

Durch die Zuführung eines komprimierten Luftstromes und die Konstruktion der Spritzpistole wird Lack aus einem Behälter mitgerissen (Venturi-Prinzip), der dann an der Düse austritt.

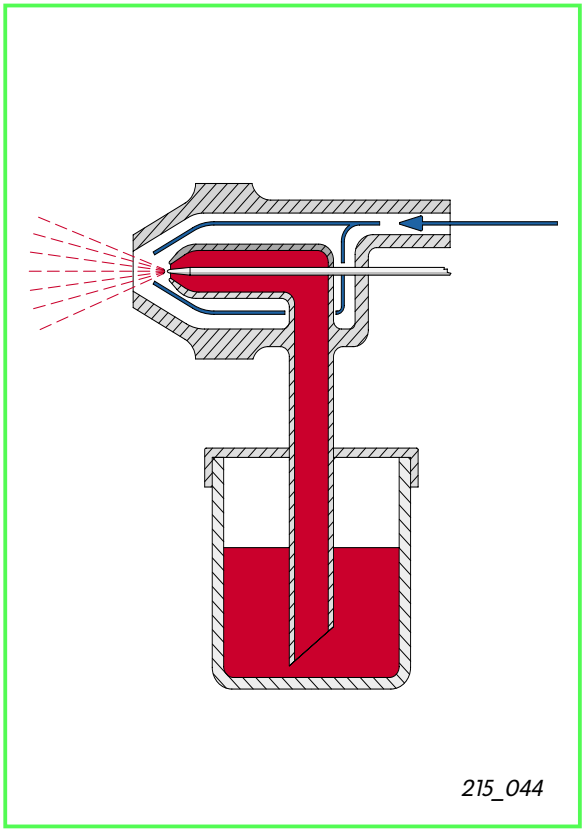
Ist der Lackbehälter über der Spritzpistole angebracht, heißt sie **Fließbecher-Pistole**, ist er unter der Spritzpistole angebracht, heißt sie **Saugbecher-Pistole**.

Bei Abzug der Spritzpistole bis zum ersten Druckpunkt öffnet sich nur der Druckluft-durchgang.
Drückt man den Abzug weiter, verschiebt sich die Düsennadel und Lack wird mit hoher Geschwindigkeit vom Luftstrom mitgerissen. Dadurch entsteht ein Spritznebel aus Lack-Mikrotröpfchen.

Der Luftdruck bestimmt die Tropfengröße:
Hoher Druck = kleine Tropfen
Niedriger Druck = große Tropfen



Fließbecher-Pistole

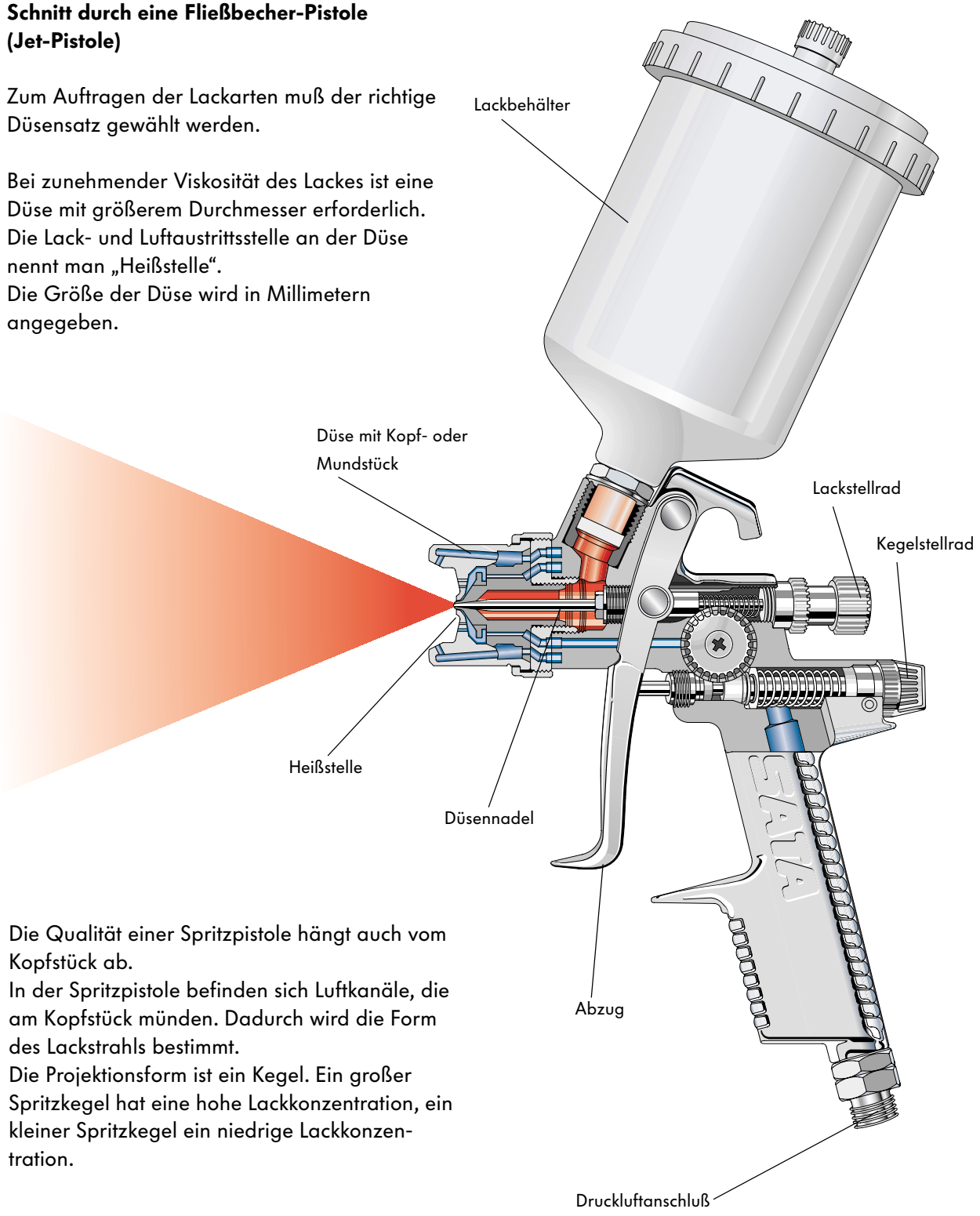


Saugbecher-Pistole

Schnitt durch eine Fließbecher-Pistole (Jet-Pistole)

Zum Auftragen der Lackarten muß der richtige Düsensatz gewählt werden.

Bei zunehmender Viskosität des Lackes ist eine Düse mit größerem Durchmesser erforderlich. Die Lack- und Luftaustrittsstelle an der Düse nennt man „Heißstelle“.
Die Größe der Düse wird in Millimetern angegeben.



Die Qualität einer Spritzpistole hängt auch vom Kopfstück ab.
In der Spritzpistole befinden sich Luftkanäle, die am Kopfstück münden. Dadurch wird die Form des Lackstrahls bestimmt.
Die Projektionsform ist ein Kegel. Ein großer Spritzkegel hat eine hohe Lackkonzentration, ein kleiner Spritzkegel ein niedrige Lackkonzentration.

215_045

Decklackierung

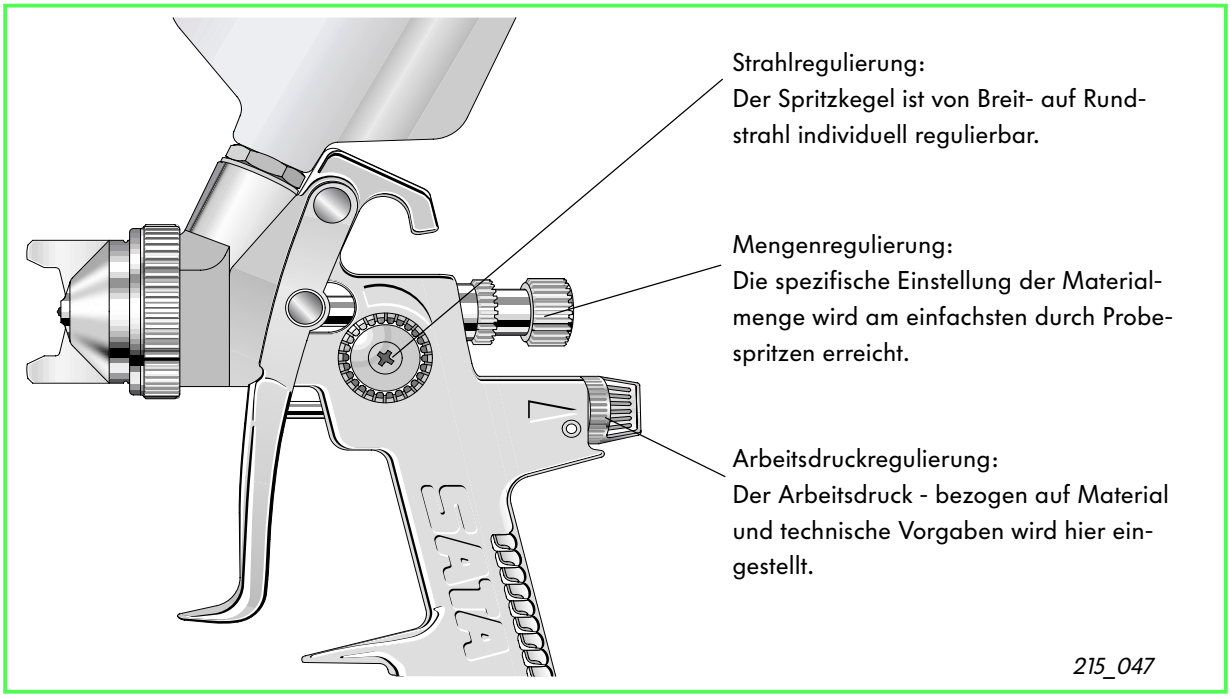
Einstellung der Spritzpistole

Die Einstellung der Spritzpistole muß so gewählt werden, daß ein Spritzkegel mit optimaler Größe und Form entsteht.



Spritzkegel

- Mit der Strahlregulierung kann stufenlos von Rundstrahl auf Flachstrahl gestellt werden.
- Mit dem Stellrad für den Lackdurchsatz wird die Auftragsmenge für den Lack gewählt. Die Einstellung wird am einfachsten durch eine Spritzprobe auf Karton oder Blech in geeignetem Abstand überprüft.
- Mit dem Stellrad für den Luftdurchsatz wird der Arbeitsdruck abhängig vom Material und technischen Vorgaben gewählt. Der Arbeitsdruck beträgt bei konventionellen Spritzpistolen zwischen 3 und 5 bar. Außerdem wird über das Stellrad die Form des Spritzkegels eingestellt



Einstellungsmöglichkeiten der Spritzpistole

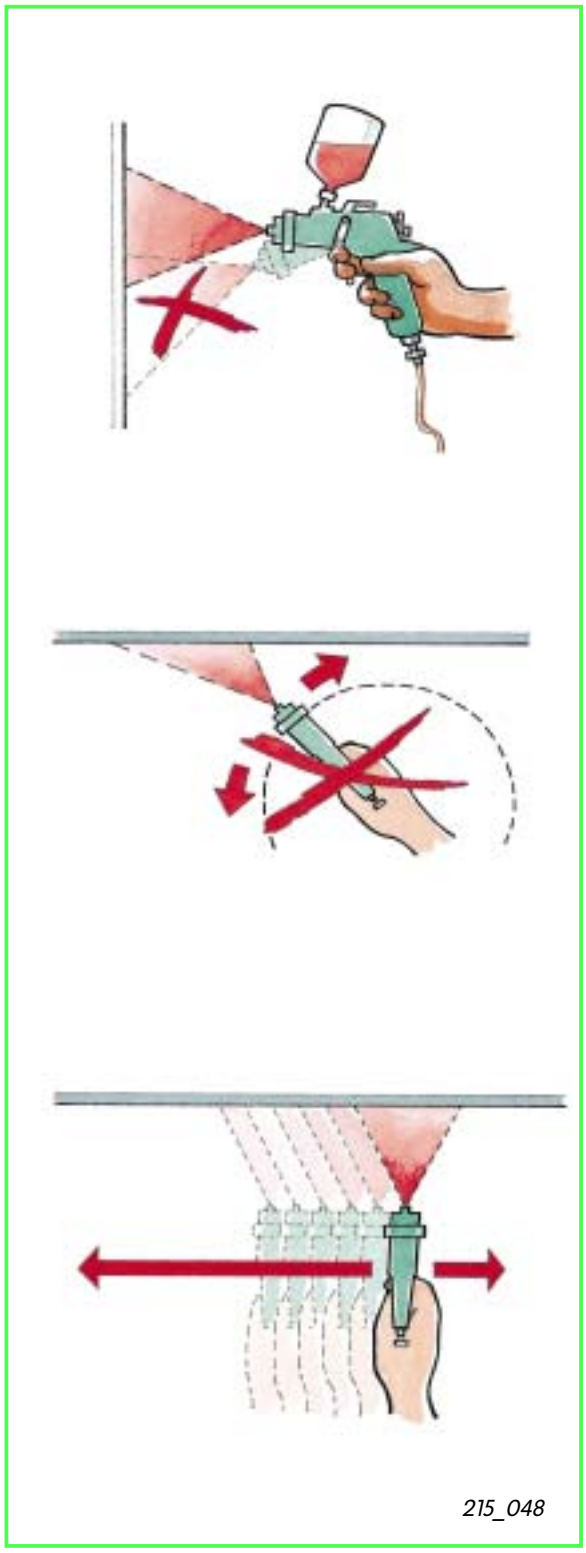
Anwendung der Spritzpistolen

Der Abstand zwischen dem zu lackierenden Teil und der Spritzpistole muß immer gleich sein.

Die Führungsgeschwindigkeit der Spritzpistole muß gleichmäßig und konstant sein.

HLVP-Spritzpistolen

Die HLVP-Spritzpistolen (hohes Volumen, niedriger Druck) ermöglichen den Lackauftrag bei sehr niedrigem Arbeitsdruck. Bei der Einstellung des Projektionskegels (Lack-Luft-Gemisch) wird der Lack bei weniger Druck besser ausgenutzt.
Das bedeutet, es geht weniger Lack über die zu lackierenden Teile hinaus.
Durch die Verwendung der HLVP-Pistolen sinkt der Lackverbrauch.
Gleichzeitig verdunstet weniger Lösungsmittel in die Atmosphäre.



Anwendung der Spritzpistole

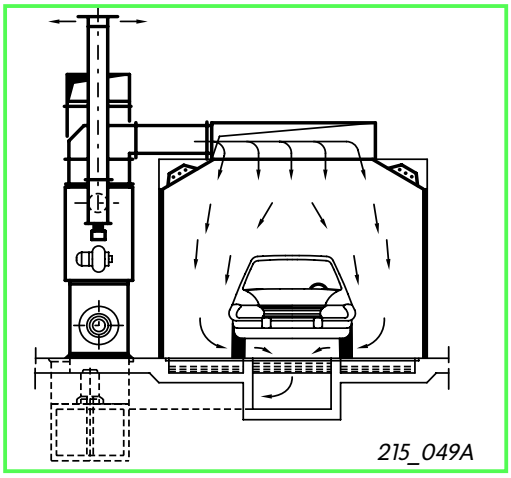
Decklackierung

Trocknen des Lackes

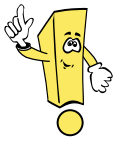
Zum schnellen Trocknen und Aushärten des Lackes müssen geeignete Einrichtungen oder Geräte zur Verfügung stehen.

Spritz-/Trockenkabine

Die Spritz-/Trockenkabine ist eine Kombination aus Spritzkabine und Trockenkammer (siehe auch Seite 23).
In der Trockenkammer werden Temperaturen bis ca. 60 °C durch Erwärmung der Luft erreicht. Diese Temperatur beschleunigt die chemische Reaktion und die Verdunstung der in der Lackschicht enthaltenen Lösungsmittel und Verdünner (Streckmittel).
Der Temperaturanstieg muß stufenweise erfolgen. Dies wird von der Trockenkammer automatisch gesteuert.

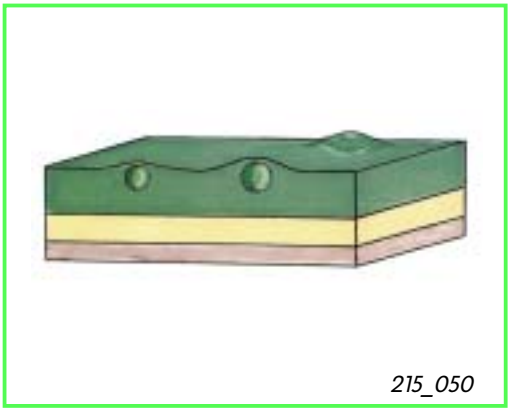


Kombinierte Spritz- Trockenkabine mit Wasserfilter


Steigt die Trockentemperatur zu schnell an, kann es zur Blasenbildung kommen.

Ursache für Blasenbildung

Bei zu schnellem Temperaturanstieg trocknet die Lackoberfläche zuerst ab (Hautbildung). Lösemittel können dadurch aus der Lackschicht nicht in die Atmosphäre verdunsten. Blasenbildung ist die Folge.
Nach dem Decklackauftrag ist eine Belüftungszeit von 10 Minuten einzuhalten, damit die flüchtigen Lösungsmittel verdunsten können.



Blasenbildung

Infrarot-Trockner

Der Trocknungsvorgang erfolgt bei Infrarot-Trocknern durch **Wärmestrahlung**, bei der Trocknungskammer durch Wärmeleitung (Konvektion).
Die Infrarot-Strahlung durchdringt die Luft und die Lackschicht, ohne diese zu erwärmen.
Erst nachdem sich das Blech erwärmt hat, überträgt es die Wärme auf die Lackschicht.

Vorteil:

Der Trocknungsvorgang verläuft von innen nach außen.
Die Trocknungszeit ist kürzer als bei Warmluft-systemen.

Folgendes ist zu beachten:

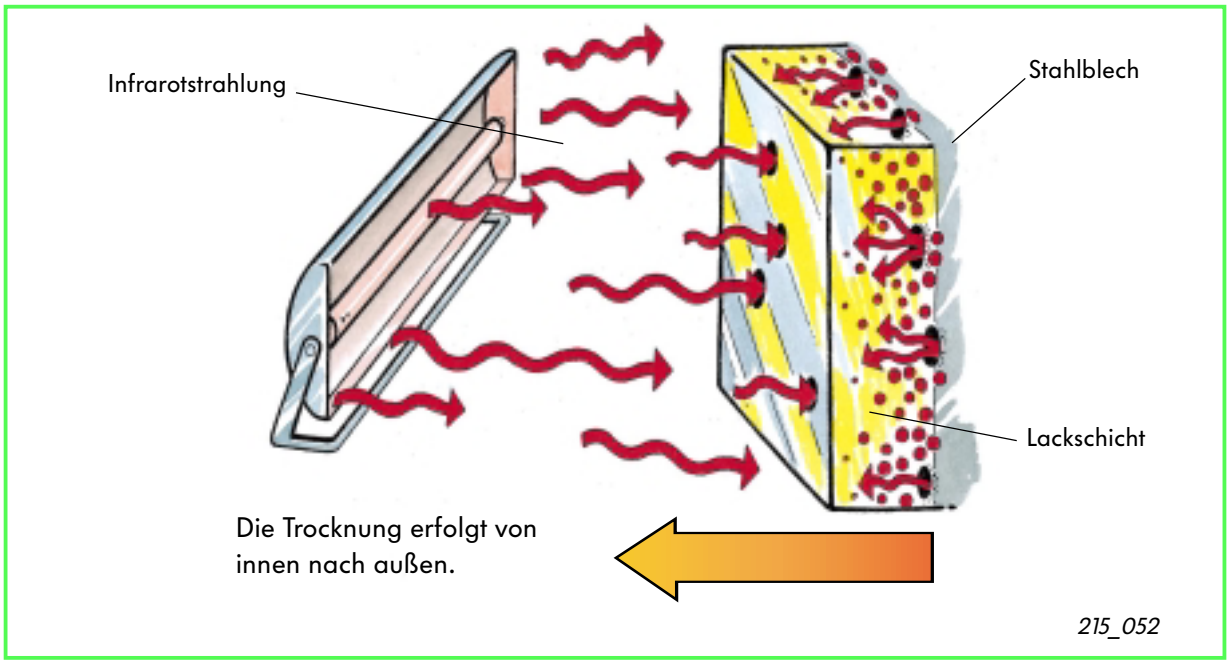
- Belüftungszeit des Lackes vor Zuschaltung der Infrarot-Trockner
- Abstand zwischen Infrarot-Trockner und Oberfläche
- Bestrahlungsdauer

Der häufigste Anwendungsfall für Infrarot-trockner, ist das Trocknen von Spachtel und Grundierungen. Die Wartezeit zwischen den Arbeitsschritten wird verkürzt, ohne die Spritz-/Trockenkabine benutzen zu müssen.
Die Spritz-/Trockenkabine kann so ausschließlich zum Auftragen und Trocknen von Decklack benutzt werden (siehe auch Grafik Seite 20).

Strahlung der Infrarot-Trockner

Es gibt zwei Arten von Infrarot-Trocknern:

- Infrarot-Trockner mit kurzwelliger Strahlung
- Infrarottrockner mit mittelwelliger Strahlung



Wärmestrahlung

Decklackierung

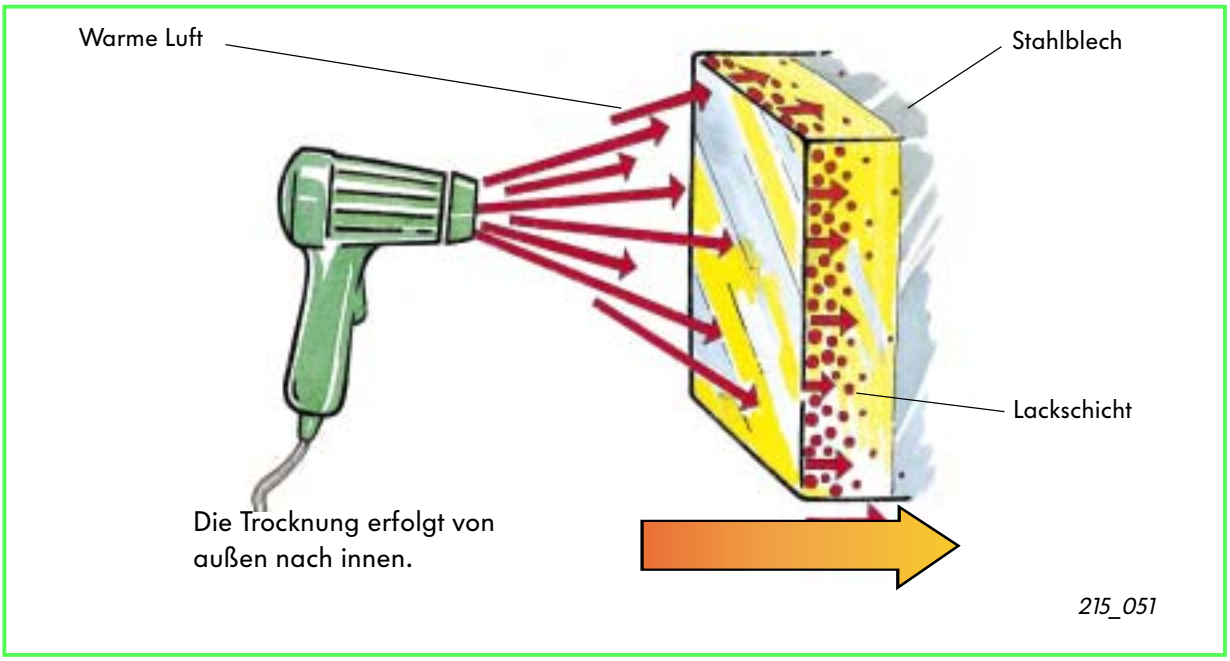
Die **kurzwelligen** Geräte erzeugen die Strahlung durch Quarzröhren. Sie strahlen im sichtbaren Bereich und senden ein rotes bzw. orangefarbenes Licht aus.
Die Arbeitstemperatur wird in Sekunden erreicht, die Abkühlung erfolgt schnell.
Die Strahlung ist intensiv und die Trocknungszeiten damit kurz.

Die **mittelwelligen** Geräte erzeugen die Strahlung durch Keramikplatten. Sie strahlen im nicht sichtbaren Bereich.
Sie sind in Betrieb, wenn sie Wärme abstrahlen.
Die Arbeitstemperatur wird erst nach einigen Minuten erreicht, die Abkühlung dauert ebenfalls einige Zeit.
Die Trocknungszeiten sind damit länger als bei kurzwelligen Geräten.

Trocknungszeiten Infrarot-Trockner
(Beispiele bei 80 cm Abstand)

Material	Trocknungszeit
Polyesterspachtel	2 Minuten
Spritzspachtel	2 bis 7 Minuten
Wasser-Grundierfüller	7 bis 9 Minuten
Grundierung	3 bis 8 Minuten
Decklackierung	7 bis 10 Minuten

Warmluft-Trockner



Notizen

Prüfen Sie Ihr Wissen

1.) Was ist Licht?

A ☐ Elektromagnetische Strahlungen mit einer Wellenlänge von 400 bis 700 Nanometern.

B ☐ Elektromagnetische Strahlungen mit einer Wellenlänge von 100 bis 300 Nanometern.

C ☐ Das sichtbare Spektrum der elektromagnetischen Strahlung.

2.) Wann erscheint ein Objekt für das menschliche Auge gelb?

A ☐ Wenn rote Strahlung absorbiert, grüne und blaue Strahlung vom Objekt reflektiert wird.

B ☐ Wenn blaue Strahlung absorbiert, rote und grüne Strahlung vom Objekt reflektiert wird.

C ☐ Wenn grüne Strahlung absorbiert, blaue und rote Strahlung vom Objekt reflektiert wird.

3.) Was bedeutet Metamerie?

A ☐ Zwei Objekte haben unter einer Lichtquelle betrachtet die gleiche Farbe, unter einer anderen Lichtquelle betrachtet unterschiedliche Farben.

B ☐ Zwei Objekte haben unter jeder Lichtquelle betrachtet unterschiedliche Farben

C ☐ Zwei Objekte haben unter jeder Lichtquelle betrachtet die gleiche Farbe.

4.) Was ist der Ostwald-Farbkreis?

A ☐ Die Darstellung der Pigmentgrundfarben und deren Mischungen in einem Pigmentfarbkreis.

B ☐ Die Darstellung aller Farben die aus Rot, Gelb und Blau gemischt werden können.

C ☐ Die Darstellung aller Farben, die aus den Sekundärfarben gemischt werden können.



5.) Welche Farbabweichungen können bei einer Spritzprobe im Vergleich zur Fahrzeuglackierung auftreten?

A ☐ Farbton

B ☐ Glanzgrad

C ☐ Reinheit

D ☐ Helligkeit

6.) Welches sind die am häufigsten verwendeten Decklackarten?

A ☐ Einschicht-Decklackierung

B ☐ Zweischicht-Decklackierung

C ☐ Dreischicht-Decklackierung

7.) Aus welchem Material können Deckpigmente bestehen?

A ☐ Mineralische/Organische Substanzen

B ☐ Aluminium-Plättchen

C ☐ Kunstoffkerne mit Emaille-Überzug

D ☐ Kunststoff mit Oxydschichten

8.) Welches Luftvolumen muß in eine Spritzkabine eingeblasen werden?

A ☐ Das gleiche Volumen als das abgesaugte Volumen aus dem Spritzkabineninnern

B ☐ Ein kleineres Volumen als das abgesaugte Volumen aus dem Spritzkabineninnern

C ☐ Ein größeres Volumen als das abgesaugte Volumen aus dem Spritzkabineninnern

Prüfen Sie Ihr Wissen

9.) Welche Informationen stellt die neue Generation von Computerwaagen zur Verfügung?

A ☐ Informationen über Lacke

B ☐ Informationen über Farbmischtabellen

C ☐ Informationen über Mischfehler

D ☐ Informationen über Lackierausrüstungen

10.) Was wird mit dem Viskositätsbecher gemessen?

A ☐ Das Volumen des Lackes

B ☐ Die Zähigkeit des Lackes

C ☐ Die Dichte des Lackes

11.) Welche Qualität muß die Druckluft für Spritzpistolen haben?

A ☐ Frei von festen Partikeln und Wasser

B ☐ Hochkomprimiert

C ☐ Frei von Fetten und Ölen

D ☐ Vorgewärmt

12.) Welcher Gleitschuh ist bei Schleifern am besten für die Endvorbereitung der Grundierung geeignet?

A ☐ Flexibler Gleitschuh

B ☐ Starrer Gleitschuh

C ☐ Rechteckiger Gleitschuh

13.) Für welche Anwendungen ist ein Schwingschleifer mit rechteckigem Gleitschuh am besten geeignet?

A ☐ Entfernung alter Lackschichten

B ☐ Entfernung von Rost

C ☐ Schleifvorgänge auf ebenen Flächen

D ☐ Schleifen von Polyesterspachtel

14.) Was trägt entscheidend zur Bildung der Lackschicht bei?

A ☐ Spritzdruck

B ☐ Spritzabstand

C ☐ Lackzusammensetzung

D ☐ Luftfeuchtigkeit

15.) Was muß beim Lackieren mit Spritzpistolen beachtet werden?

A ☐ Der Spritzabstand muß eingehalten werden

B ☐ Führungsgeschwindigkeit der Spritzpistole gleichmäßig und konstant

C ☐ Möglichst schmaler Spritzkegel

D ☐ Spritzpistole senkrecht zur Oberfläche

16.) Welchen Vorteil bieten HLVP-Spritzpistolen?

A ☐ Bessere Lackausnutzung

B ☐ Kürzere Lackierzeiten

C ☐ Geringerer Lackverbrauch

D ☐ Geringere Verdunstung von Lösungsmitteln in die Atmosphäre

Glossar

absorbieren

aufsaugen; gänzlich beanspruchen

Absorption

1) Physik: das teilweise oder völlige Verschlucken einer elektromagnetischen Wellen- oder Teilchenstrahlung beim Durchgang durch Materie. Die Energie der absorbierten Strahlung wird dabei in Wärme (Absorptionswärme) umgewandelt.
2) Chemie: die Aufnahme von Gasen und Dämpfen durch Flüssigkeiten oder feste Körper und gleichmäßige Verteilung im Innern des absorbierenden Stoffes.
3) Biologie: das Aufsaugen von Flüssigkeiten, Dämpfen über die Zellen.

Acryl

Kunststoff aus Polyacrylnitril

chromo...

Bestimmungswort mit der Bedeutung ›Farbe‹, ›Pigment‹

Cyanide

Salze der Blausäure; sehr giftig; technisch wichtige Zwischenprodukte

Farblehre

Wissenschaft von der Farbe als optische Erscheinung (Gesichtsempfindung), als farbgebende Substanz (Anstrichfarbe, Farbstoff, Pigment), als Buntheit (im Gesamten zu unbunt = weiß, grau, schwarz), als elektromagnetische Strahlungsart (Licht bestimmter Wellenlängen). Eine Farbempfindung wird im allgemeinen durch Einwirkung von sichtbarem Licht (Wellenlängenbereich 400-700 nm) auf die farbempfindlichen Zäpfchen in der Netzhaut des Auges hervorgerufen.
Die Erscheinungsform der Farben ist die des farbigen Lichtes (Selbstleuchter) und der Körperfarben (Nichtselbstleuchter). Der Farbton ist das Merkmal aller bunten Farben. Das mehr oder weniger starke Hervortreten des Farbtons in einer bunten Farbe bestimmt die Sättigung. Jeder Farbe kommt eine Helligkeit zu. Mit Hilfe dieser drei Merkmale läßt sich jede Farbe eindeutig beschreiben.
In einem Farbsystem wird aus der Gesamtheit aller möglichen Farben eine gesetzmäßige Auswahl getroffen, so daß diese Farben, die durch Farbmaßzahlen festgelegt sind, empfindungsgemäß gleichabständig sind. Das DIN-Farbsystem benutzt zur Kennzeichnung der Farben: Farbton (T), Sättigungsstufe (S) und Dunkelstufe (D); eine Farbe ist also durch das Farbzeichen T:S:D z.B. 3:6:2 gekennzeichnet.
Die Farbmessung dient der Ermittlung der 3 Farbmaßzahlen, die eine Farbvalenz kennzeichnen. Diese Zahlen werden allgemein auf eine bestimmte Farbtemperatur bezogen.

Farbstoffe

meist organische Verbindungen, die andere Stoffe mehr oder weniger waschecht färben können. Man unterscheidet zwischen natürlichen Farbstoffen (Natur-Farbstoffe), z.B. Karmin, Purpur, Indigo sowie künstliche (synthetische) Farbstoffe. Die für die Farbe verantwortlichen Gruppen in ihren Molekülen, werden als chromophore Gruppen (Chromophore) bezeichnet; durch sie werden farblose Verbindungen zu Farbstoffen (Chromogenen); Gruppen mit saurem Charakter haben farbverstärkende Wirkung (sie werden als auxochrome Gruppen oder Auxochrome bezeichnet).

fluoreszieren

bei Bestrahlung (z.B. mit Licht) aufleuchten (von Stoffen)

Katalysator

1) Chemie: Stoff, der auch in sehr kleinen Mengen die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion verändert (Katalyse), meist beschleunigt, ohne dabei verbraucht zu werden. Wichtige Katalysatoren sind u.a. Vanadiumoxid, Platin, Nickel, Peroxide, Aktivkohle, metallorganische Komplexverbindungen und Ionenaustauscher.
2) Technik: Abgaskatalysator

Komplementärfarben

(Ergänzungsfarben), Farbvalenzen, die sich bei additiver Mischung zu Weiß, bei subtraktiver Mischung zu einer sehr dunklen, fast dem Schwarz ähnlichen Farbe ergänzen; z.B. Gelb und Blau, Cyan und Rot, Purpur und Grün.

Magenta

in der Drucktechnik Bezeichnung für den Grundfarbton Purpur, Anilinrot

Metamerie

Eigenschaft spektral unterschiedlicher Farbreize, die gleiche Farbempfindung auszulösen.

Nanometer

ein milliardstel Meter; Zeichen: nm

Newton

englischer Mathematiker, Physiker und Astronom des 18. Jh.

Ostwald

Ostwald, Wilhelm, *)Riga 2.9. 1853, †)Großbothen bei Grimma 4.4. 1932, deutscher Chemiker und Philosoph

Phänomen

1) Philosophie: Erscheinung
2) allgemein: außergewöhnliches Ereignis, Vorkommnis; Mensch mit außergewöhnlichen Fähigkeiten

Polyurethan

Kunststoff , vielseitig verwendbarer

Rezeptoren

die für den Empfang bestimmter Reize empfindlichen Einrichtungen einer lebenden Zelle (oder eines Organs). Nach Art der adäquaten Reize unterscheidet man u.a. Chemo-, Osmo-, Thermo-, Mechano-, Photo-, Phono-Rezeptoren, nach der Lage im Organismus Extero-Rezeptoren (an der Körperperipherie; zur Aufnahme von Außenreizen) und Entero-Rezeptoren (im Körperinnern).

Rezeptor

(meist Plural) Ende einer Nervenfaser oder spezialisierte Zelle in der Haut und in inneren Organen zur Aufnahme von Reizen.

Spektralfarben

die ungemischten, reinen Farben einer spektralen Zerlegung von Licht (7 Hauptfarben verschiedener Wellenlänge, die nicht weiter zerlegbar sind)

Verdünner

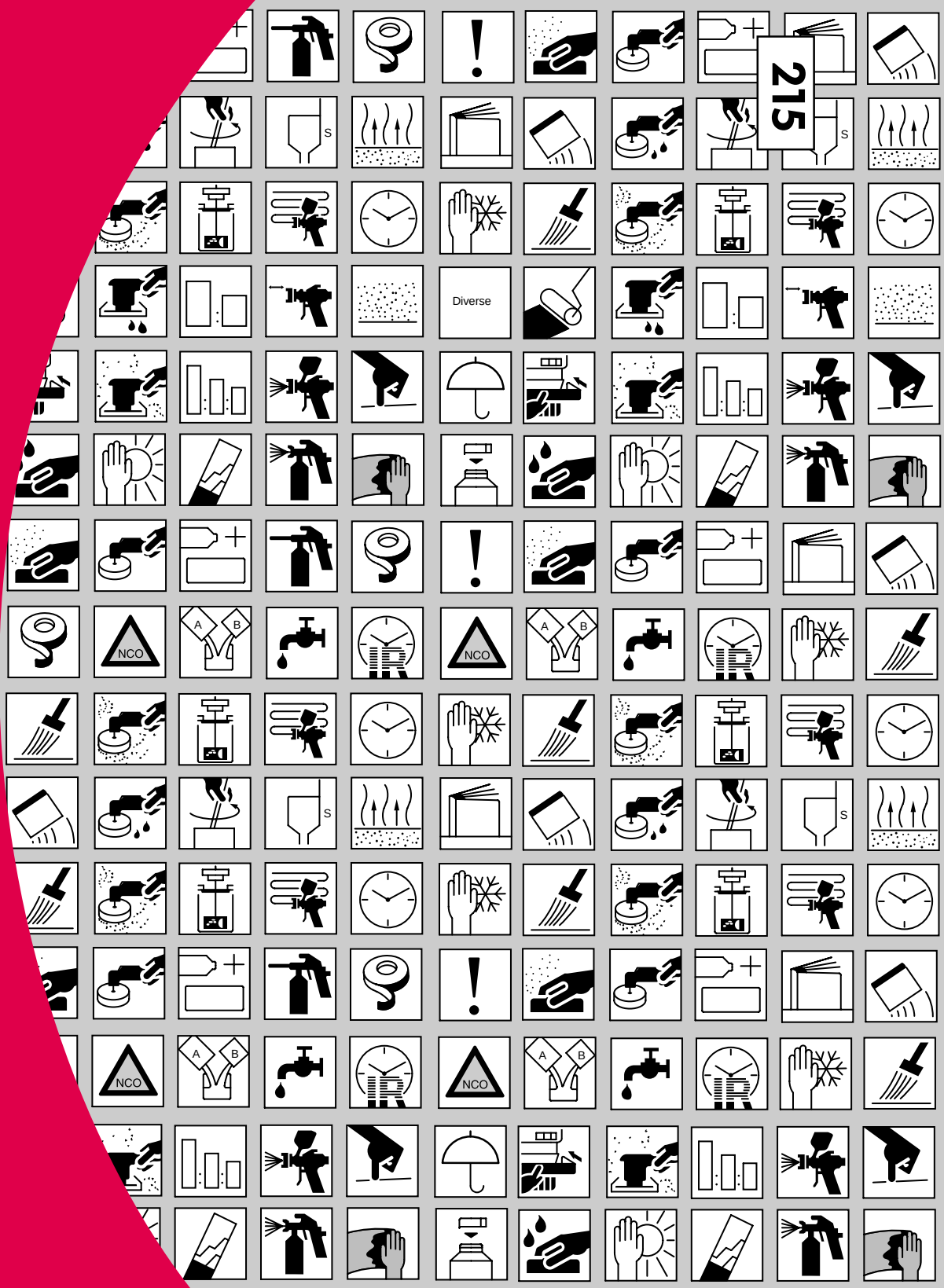
Schnell oder langsam abbindende / anziehende d.h. verflüchtigende Stoffe mit denen fertige Lösungen vermischt werden.

Viskosität

(Zähigkeit, innere Reibung), diejenige Eigenschaft eines flüssigen oder gasförmigen Mediums (Fluids), die bei Deformation das Auftreten von Reibungsspannungen zusätzlich zum thermodynamischen Druck hervorruft, die einer Verschiebung von Flüssigkeits- oder Gasteilchen relativ zueinander entgegenwirken.

Lösungen der Testfragen:

1: A, C/ 2: B / 3: A / 4: A, B / 5: A, C, D / 6: A, B / 7: A/ 8: C/ 9: A, B, C/ 10: B / 11: A, C / 12: A / 13: C, D / 14: A, B, C, D / 15: A, B, D / 16: A, C, D



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten

940.2810.34.00 Technischer Stand 02/99

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.