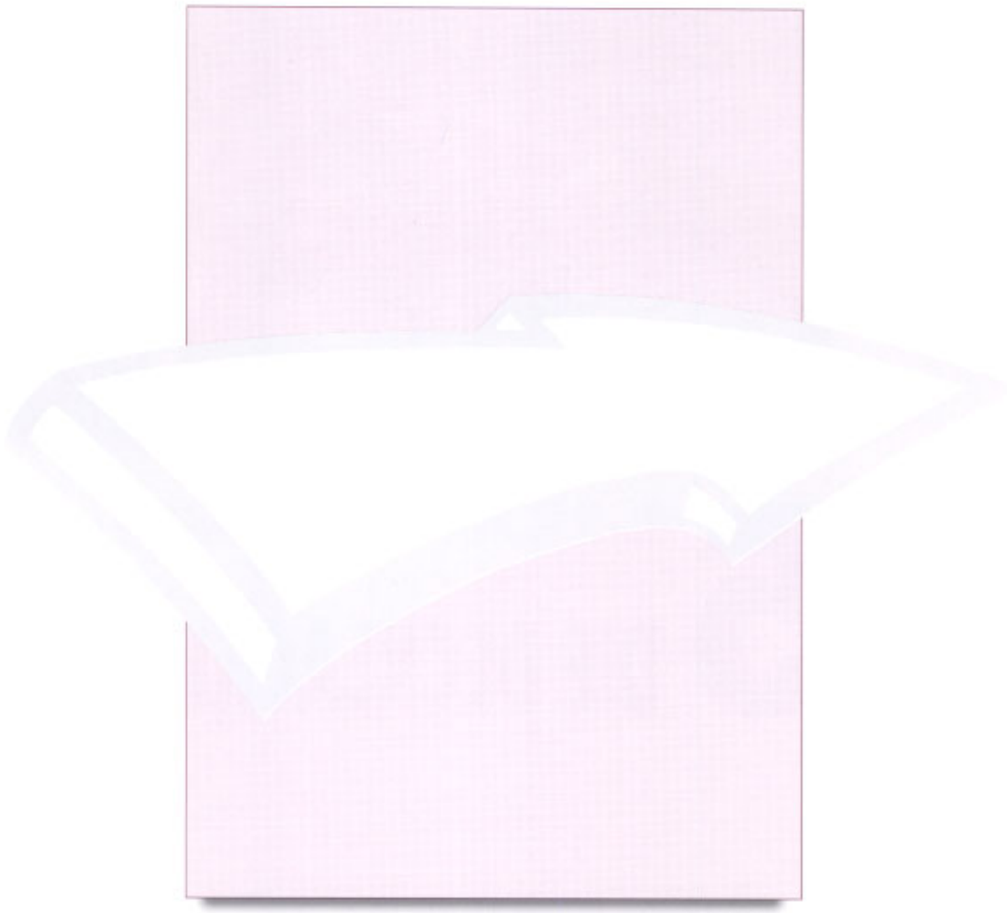
SEAT Kundendienst



# 5 LACKIERUNGS-BEGRIFFE DIE DECKLACKIERUNG

LEHRHEFTE GRUNDWISSEN

FORMACION POSTVENTA



Es ist untersagt, die Gesamtheit oder Teile dieses Buches ohne vorherige schriftliche Genehmigung der *Copyright*-Inhaber zu vervielfältigen, auf einem EDV-System aufzuzeichnen und in jeglicher Form und über jegliche Mittel, seien sie elektronisch, mechanisch, mittels Fotokopie, Aufzeichnung oder anderen Methoden, weiterzuleiten.

TITEL: Lackierungs-Begriffe. Die Decklackierung (L.G. Nr. 5) · AUTOR: Service Organisation · SEAT, S.A. Zona Franca, Calle 2. Handelsregister Barcelona, Band 23662, Registerblatt 1, Blatt 56855

1. Ausgabe · VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: Juli 97 · HINTERLEGUNG EINES PFLICHTEXEMPLARS: B. 10426/98
Vordruck und Druck: TECFOTO, S.L. · Ciutat de Granada, 55 · 08005 Barcelona · Design und Umbruch: WINSKEN

# INHALTSVERZEICHNIS


| | |
|---|---|
| Notwendige Ausrüstung in der Lackiererei | 4 - 5 |
| Schleifwerkzeuge | 6 - 7 |
| Arten von Schleifmaschinen | 8 - 9 |
| Die Spritzpistolen | 10 - 11 |
| Einstellung der Spritzpistole | 12 - 13 |
| Ausrüstungen zum Anmischen des Lackes | 14 - 15 |
| Werkzeuge und Hilfsmittel | 16 - 17 |
| Die Spritzkabine | 18 - 19 |
| Geräte und Einrichtungen zum Trocknen der Lacke | 20 - 21 |
| Decklackarten | 22 - 25 |
| Anmischen und Anwendung des Decklackes | 26 - 29 |
| Grundkenntnisse der Farben | 30 - 33 |
| Der Aufbau der Farben | 34 - 35 |
| Farbgebung: die Anpassung der Farbe | 36 - 39 |
| Übungen zur Selbstbewertung | 40 - 43 |


Lieber Leser: Zum besseren Verständnis dieses Buches, empfehle ich Ihnen, die Nummern 2 dieser Sammlung mit dem Titel LACKIERUNGS-BEGRIFFE. DIE REPARATUR zu wiederholen.



*"Für den ordnungsgemässen Betrieb einer Lackiererei ist eine gute Ausrüstung unerlässlich. Einrichtungen wie die Spritzkabine und Werkzeuge wie Schleifmaschinen und Spritzpistolen sind fundamental; sie sind jedoch nicht die einzig wichtigen Gegenstände."*

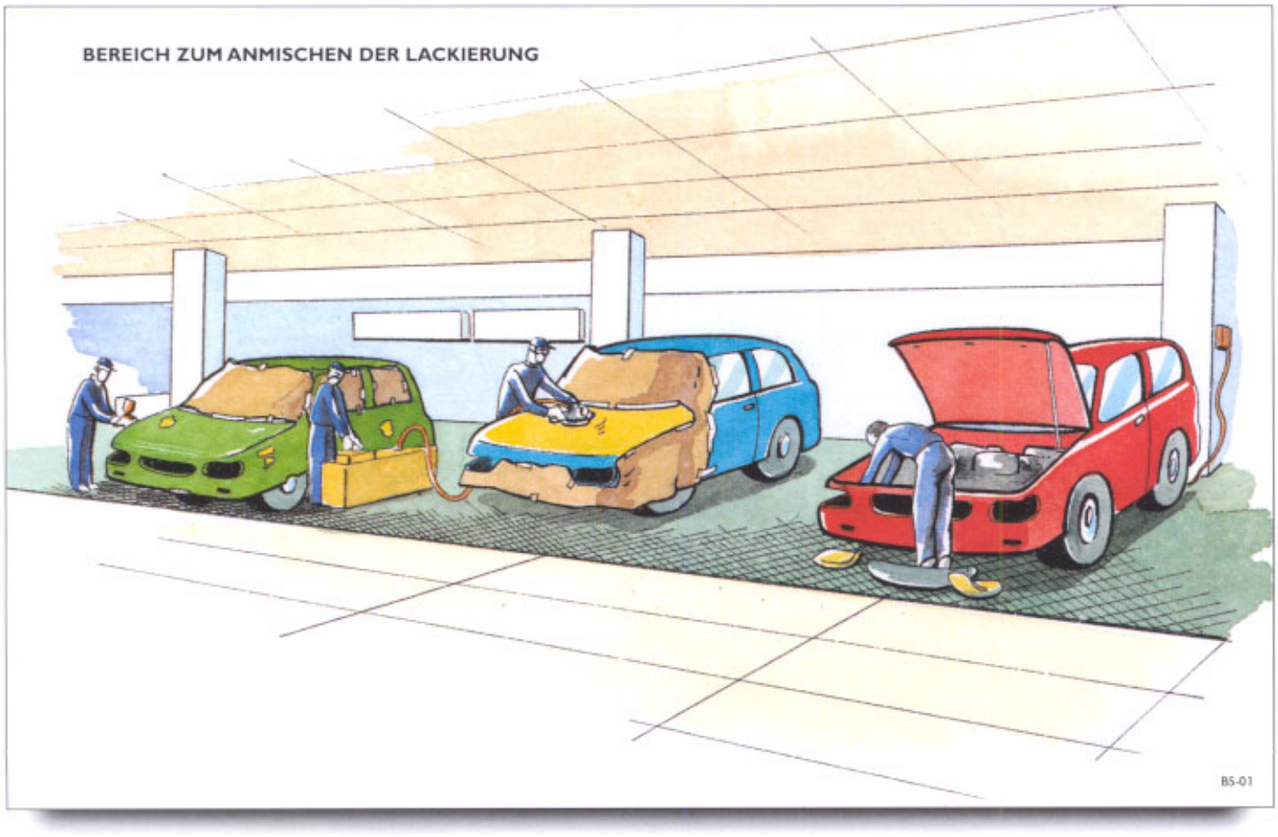
# Notwendige Ausrüstung in der Lackiererei

## Ausrüstung der Werkstatt

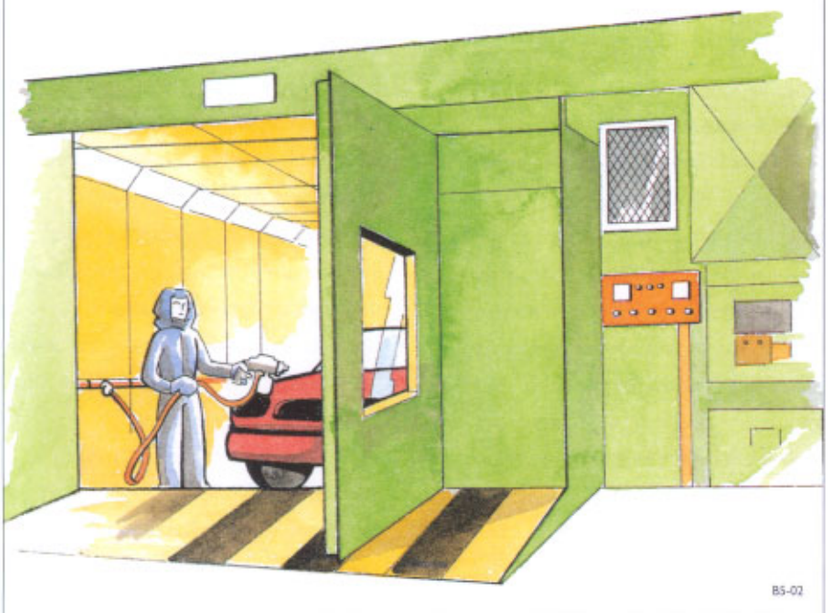
Um mit garantierter Qualität und Sicherheit alle Lackierarbeiten erledigen zu können, die in Reparaturwerkstätten durchgeführt werden, ist es wichtig, über die für jeden Arbeitsschritt notwendigen und adäquaten Hilfsmittel zu verfügen.

Ohne das Zusammenspiel aller Einrichtungen wie zum Beispiel die Unterdruckebenen oder die Spritzkabinen, aller Geräte wie den Kompressoren, dem Verteilernetz oder der Pistolenreinigungsanlage und aller geeigneten Werkzeuge wie Pistolen und Schleifmaschinen kann weder die erforderliche Qualität bei den Arbeiten erreicht noch die Arbeiten effizient genug ausgeführt werden. Deshalb werden in den nächsten Kapiteln die wichtigsten Geräte, Werkzeuge und Einrichtungen sowie die wichtigsten Überlegungen zu ihrem Einsatz behandelt.

Eine moderne Lackiererei sollte mit folgenden Einrichtungen, Geräten und Werkzeugen ausgestattet sein:



AUFTRAGEN DES DECKLACKES (KABINE)




- **Schleifwerkzeuge**

  Handwerkzeuge.

  Elektro- und pneumatische Werkzeuge.

- **Werkzeuge zum Auftragen des Lackes**

  Spritzpistolen.

- **Geräte zur Anmischen des Lackes**

  Mischungsmaschine.

  Mikrofiches-Lesegerät.

  Präzisionswaage.

  Mischlineale.

  Trichterviskosimeter.

  Lackfilter.

- **Hilfswerkzeuge und -geräte**

  Zur Reinigung der Teile:

  Tücher und weiche Lappen.

  Staubputztuch.

  Zur Reinigung der Pistolen:

  Pistolenreinigungsanlage.

  Zur Luftversorgung:

  Kompressor.

  Filter und Druckminderer.

- **Schleif- und Grundierungseinrichtungen**

  Unterdruckebenen.

- **Einrichtungen zum Auftragen der Lackierung**

  Lack-Einbrennkabine.

- **Einrichtungen zum Trocknen der Lackierung**

  Lack-Einbrennkabine.

  Infrarotgeräte.

*"Die Durchführung des Abschleifens bei der Lackierung des Fahrzeugs fällt direkt zurück auf die Qualität der ausgeführten Arbeit. Dazu trägt die Auswahl eines möglichst geeigneten Schleifwerkzeugs bei."*

# SCHLEIFWERKZEUGE

## Verwendung von Schleifpapier

Schleifpapier als Abriebmaterial in Form von Scheiben und Blättern, welche die gebräuchlichsten in der Karosseriewerkstatt sind, wird in den seltensten Fällen unter Zuhilfenahme der blossen Hand über die zu schleifende Oberfläche geführt. Es wird hingegen in den häufigsten Fällen ein Schleifwerkzeug zur Hand genommen, auf dem das Schleifpapier aufgebracht wird. Schleifwerkzeuge gibt es in manueller Ausführung als **Klötze** und **Hobel** oder mit elektrischem oder pneumatischem Antrieb wie zum Beispiel **Elektroschleifer** und **pneumatische Schleifer.**

Die Schleifscheiben und -blätter werden an den Werkzeugen verschiedenartig angebracht, zum Beispiel mit:

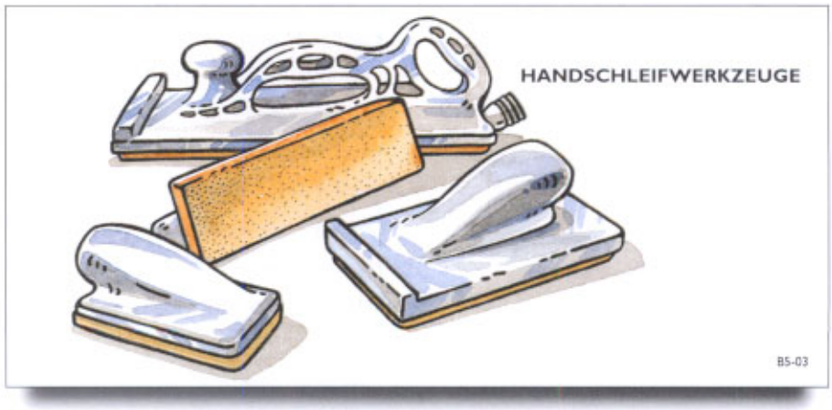
- Klemmbefestigung.
- Falzhalterung.
- Manueller Positionierung.
- Selbsthaftender Rückseite des Schleifpapiers.
- Klettsystem.

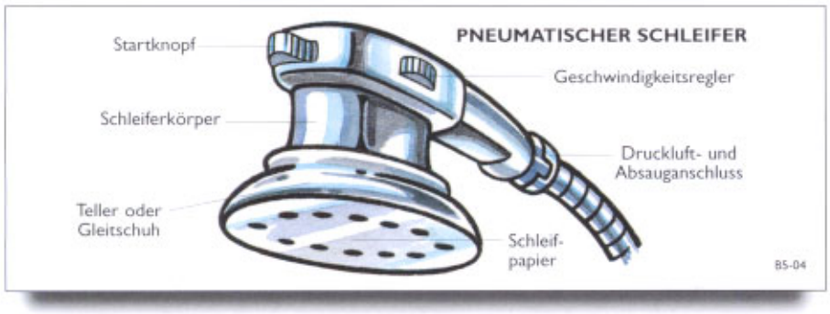
Da die Rutschbewegung von der Schleifmaschine ausgeführt wird, muss das Schleifpapier fest mit dem Gleitschuh verbunden sein, damit der Arbeitsgang möglichst effektiv ist. Deshalb besitzen die selbsthaftenden Systeme und Klettsysteme gegenüber den anderen Systemen Vorteile.

Die Gleitschuhe der Schleifer, auf denen die Schleifpapiere befestigt werden, sind je nach dem vorgesehenen Verwendungszweck unterschiedlich flexibel.

- Ist der Gleitschuh **starr,** passt er sich nicht an die zu schleifende Oberfläche an, sondern "zeichnet" die Oberfläche, die geschliffen wird.
- Ist der Gleitschuh **flexibel**, und man übt Druck auf ihn aus, passt er sich der zu schleifenden Oberfläche an.

Deswegen werden starre Gleitschuhe eingesetzt, um das Oberflächenprofil zu






suchen (Schleifen von Verspachtelungen, vor allem ebenen Feldern) und flexiblere Gleitschuhe zur Feinbearbeitung der Oberflächen, wobei sich der Gleitschuh an die verschiedenen Formen der Felder anpasst (Schleifen von Grundierungen bei der Endvorbereitung zum Auftragen der Decklackierung).

## Handschleifwerkzeuge

Die Handschleifwerkzeuge, also Klötze und Hobel unterschiedlicher Grösse, werden für kleine Schleifarbeiten oder Nachbesserungsschleifarbeiten eingesetzt, da sie keine durch die Finger verursachten Marken zurücklassen, die entstehen, wenn direkt mit der Hand auf dem Schleifpapier gearbeitet wird.

## Elektro- und pneumatische Schleifer

Die für die Lackiererei einsetzbaren Schleifwerkzeuge können entweder elektrisch oder pneumatisch angetrieben werden. Jede von ihnen besitzt Vorteile, aber auch Nachteile, wobei man sagen kann, dass in der Mehrzahl der Anforderungen bei der Lackiervorgängen und in einer gut ausgestatteten Werkstatt die pneumatische Variante überlegen ist. Nichtsdestotrotz können die Haupteigenschaften beider Schleiferarten ausschliesslich nach der Antriebsart bewertet werden:

**•Elektroschleifer**

- Sie weisen keine Veränderungen bei der festgelegten Arbeitsgeschwindigkeit auf.
- Sie haben ein grösseres Gewicht.
- Sie können sich nach einer langen Arbeitsphase aufheizen.
- Es sind keine speziellen Einrichtungen zu ihrem Betrieb notwendig.
- Sie weisen die von der Elektrizität her bekannten Gefahren auf.

**•Pneumatische Schleifer**

- Sie können Veränderungen bei der festgelegten Arbeitsgeschwindigkeit aufweisen.
- Sie haben ein geringeres Gewicht.
- Sie unterliegen normalerweise keine Erwärmung bei längeren Arbeiten.
- Sie benötigen ein einwandfreies Pressluftsystem für den Betrieb.

*"Für jede Phase des Lackierprozesses, in der ein Abschleifen mit Elektro- oder pneumatischen Schleifern erforderlich ist, gibt es einen Schleifertyp, der sich optimal dafür eignet. Der entscheidende Faktor hierbei ist die Art der Bewegung, die das Schleifpapier ausführt."*

# SCHLEIFERARTEN

Unabhängig von der Antriebsart des Schleifers unterscheidet man drei Arten in Abhängigkeit der Bewegung, die das Schleifpapier dabei ausführt:

- Drehschleifer.
- Schwing- oder Exzenterschleifer.
- Drehschwingschleifer.

## Drehschleifer

Bei dieser Art von Schleifern ist der Gleitschuh notwendigerweise rundlich, da das Schleifpapier eine Drehbewegung ausführt, die von der Schleifachse stammt.

**• Vorteile**

Sehr aggressives Arbeiten.
Ideal für schwere Arbeiten.
Schnelles Schleifen möglich.

**• Nachteile**

Erzeugen viel Wärme.
Schwierigkeit beim Schleifen auf Ebenen.

**• Anwendungen**

Entfernen alter Lackierungen.
Vorbereitung des Bleches für den Spachtel.
Entfernung von Rost.

## Schwingschleifer

Bei diesen Schleifern ist der Gleitschuh, an dem das Schleifpapier befestigt wird, normalerweise rechteckig und die Bewegung, die übertragen wird, beschreibt eine Drehbewegung um eine feste Achse.

**• Vorteile**

Ideal zum Schleifen von grossen und ebenen Flächen.
Sie weisen eine grosse Schleiffläche auf.

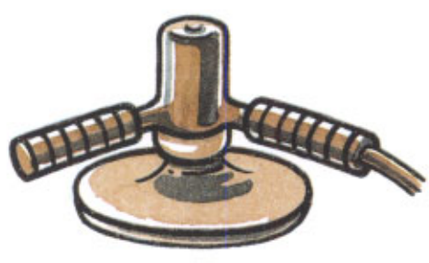
**• Nachteile**

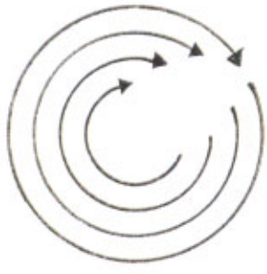
Sie können nicht auf runden Oberflächen eingesetzt werden.
Es treten Vibrationen auf, wenn der Schleifer nicht komplett aufliegt.
Sie besitzen normalerweise keine flexiblen Gleitschuhe.

**• Anwendungen**

Bei allen Schleifvorgängen auf ebenen Flächen.
Schleifen von Polyesterspachtel.

DREHSCHLEIFER

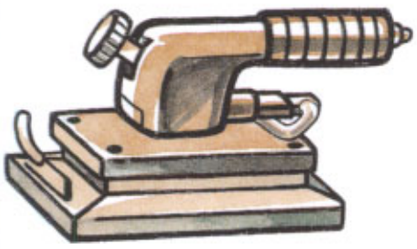


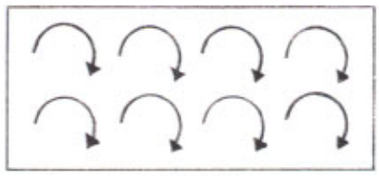


BEWEGUNG

BS-05

SCHWINGSCHLEIFER





BEWEGUNG

B5-06

## Drehschwingschleifer

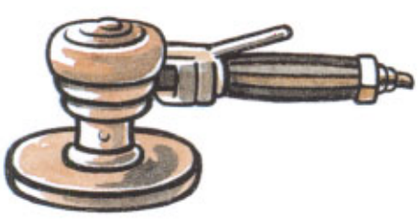
Bei diesem Schleifer ist der Auflagegleitschuh rund und die ausführende Bewegung ist das Ergebnis einer Kombination von zwei Drehungen; eine Drehbewegung findet um eine Drehachse statt und die andere ist die eigentliche Drehung dieser eben genannten Achse.

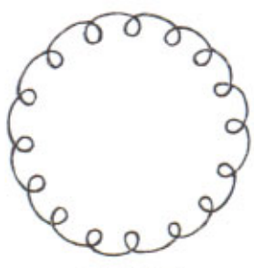
- **Vorteile**
  Sehr gut handhabbar und leicht zu bearbeitende Flächen.
  Geringe Wärmeerzeugung.

- **Nachteile**
  Es muss absolut eben gearbeitet werden, da sonst stärkere Tuschierungen entstehen.
  Er ist nicht geeignet für Schleifarbeiten von Spachtel auf ebenen Oberflächen.

- **Anwendungen**
  Schleifen von Lackierungen
  Optimale Anwendung beim Verfeinern oder Endvorbereitung der Grundierung.

DREHSCHWINGSCHLEIFER



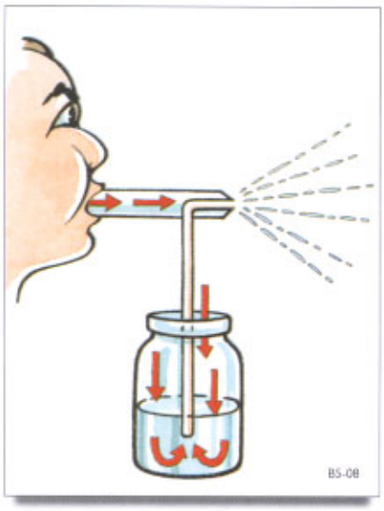


BEWEGUNG

B5-07

*"Spritzpistolen sind die wichtigsten Werkzeuge des Lackierers. Ihre einwandfreie Funktion hängt von einer ordentlichen Reinigung und Wartung ab und die Effektivität und Leistung, die mit man mit diesen Geräten erreichen kann, hängen von der Professionalität und den Kenntnissen des Lackierers ab."*

# Die Spritzpistolen




*Funktionsprinzip der Spritzpistolen (Venturi-Effekt).*

## Das Auftragen mit Pistole

Das Auftragen der Lackierung mit der Spritzpistole wird durchgeführt, damit der Lack mit Hilfe der richtigen Zerstäubung so auf dem Material haften bleibt, dass eine absolut glatte und gleichmässige Schicht durch das Einwirken von Lösungs- und Streckmitteln und durch die eigentliche Zusammensetzung des Lackes entsteht. Die Spritzpistole ist ein wesentliches Gerät in jeder Autolackiererei und ist das Hauptarbeitsinstrument der Lackierer. Die notwendige fortwährende Wartung, eine perfekte Reinigung nach jedem Gebrauch und der vorsichtige Umgang mit den Einzelelementen der Pistole sind unerlässlich, um die gewünschte Qualität bei den Lackierarbeiten zu erzielen.

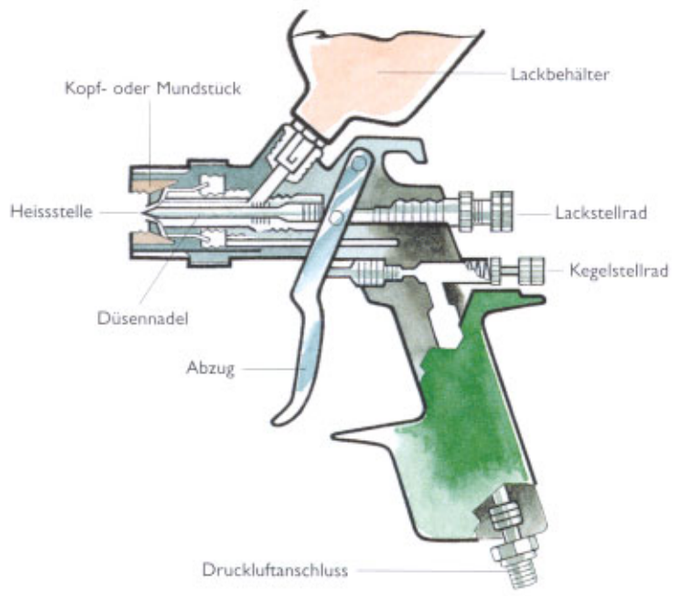
## Funktionsweise der Pistolen

Eine Spritzpistole funktioniert mittels der Zuführung eines komprimierten Luftstromes, der dank der Ausführung im Inneren der Pistole den Lack, der sich im Lackbehälter der Pistole befindet, mitreisst. Dieser Lackbehälter kann entweder über der Pistole befestigt sein –dann wird die Spritzpistole **Schwerkraftpistole** genannt– oder unterhalb der Pistole angebracht sein –dann wird sie als **Saugpistole** bezeichnet.

Wenn man den Abzug der Spritzpistole leicht bis zum ersten Druckpunkt durchdrückt, öffnet sich der Druckluftdurchgang, an den die Pistole mittels eines Schlauches angeschlossen ist, und der Luftstrom, und nur der Luftstrom, dringt aus der Düse aus.
Drückt man jedoch den Abzug weiter ganz durch, verschiebt sich die Nadel, die den Durchgang des Lackes verschliesst, und gibt somit den Weg für den Lack frei, der mit hoher Geschwindigkeit vom Luftstrom mitgerissen wird (Venturi-Effekt). Dabei wird der Lack atomisiert und mit der Luft vermischt und es entsteht ein Nebel bzw. Mikrotröpfchen aus Lack, der auf die zu lackierenden Teile geworfen wird.
Das Auftragen von verschiedenen Lackarten erfordert auch eine verschiedenartige Konfiguration des Pistoleninneren und einen verschiedenartigen Druck, mit dem die Luft austritt. So muss mit zunehmender Viskosität des aufzutragenden Lackes auch der Durchmesser der Austrittsöffnung des Lackes vergrössert werden. Dies wird als **Heissstelle** oder als **Mundstück** bezeichnet. Deshalb besitzen die Spritzpistolen verschiedene **Kopf-** oder **Mundstück**sets in Form von Austauscheinheiten, mit denen man

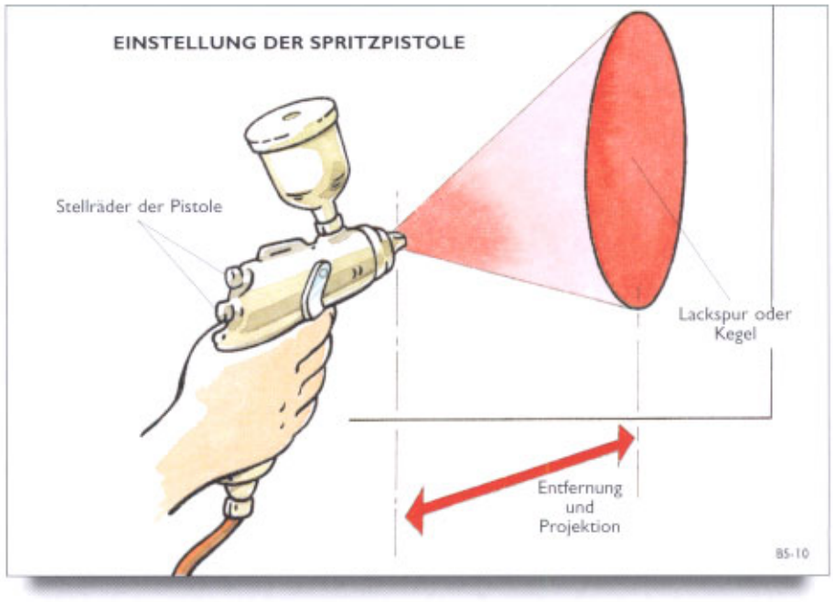
die Pistole an den zu verwendenden Lack anpassen muss.
Die Grösse der Heissstelle wird normalerweise in Millimeter angegeben. Die richtige Heissstelle für jedes Material hängt ausserdem davon ab, ob es sich um eine Schwerkraftpistole oder eine Saugpistole handelt, da die Schwerkraft, wenn sich der Lackbehälter über dem Mundstück befindet, beim Austreten des Lackes mithilft, während das Ansaugen bei einem unterhalb des Mundstücks befindlichen Lackbehälter zusätzlich die Schwerkraft überwinden muss. Also verlangt die Lackart bei einer Saugpistole ein grösseres Mundstück als bei einer Schwerkraftpistole.
Auch die Ausführung des Kopfstücks ist äusserst wichtig, wenn es um die Qualität der Spritzspistolen geht, da der Luftstrom nicht nur durch die Leitung fliesst, der den Lack ansaugt, sondern auch über andere Kanäle verteilt wird, die nur Druckluft führen und die Form des Lackstrahls und somit auch die Spur verändern, die der Lack zurücklässt. Die Projektionsform wird **Kegel** genannt und je nachdem, wie die Pistole eingestellt ist, wird er grösser oder kleiner und hat deshalb eine höhere oder geringere Konzentration an Lack.

**EINZELTEILE EINER SCHWERKRAFTSPRITZPISTOLE**



*"Eine perfekte Ablagerung der Lackes zu erhalten, bedeutet nicht nur die Verwendung einer guten Spritzpistole, sondern sie ausserdem mit für das aufzutragende Material geeigneten Kopf- und Mundstücken auszustatten, den Luft- und Lackdurchfluss optimal zu regulieren und während des Lackierens den Richtlinien entsprechende Bewegungen durchzuführen."*

# EINSTELLUNG DER SPRITZPISTOLE

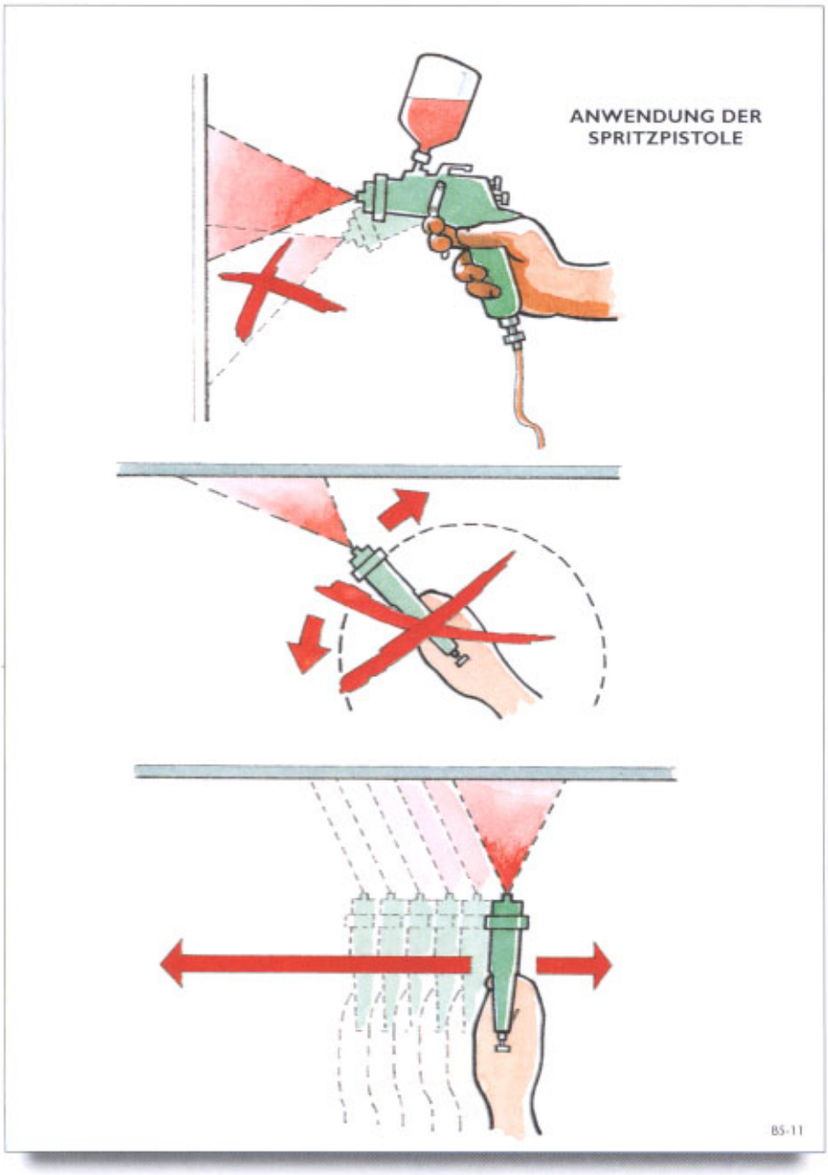



## Anpassung der Pistolenparameter

Die Einstellung der Pistole muss so ausgeführt werden, dass ein für das Auftragen der Lackierung in Form und Grösse optimaler Kegel entsteht.
Nach der Auswahl und der Anbringung des für den Lack und die Pistole geeigneten Mundstücks wird diese an den Druckluftschlauch angeschlossen und das **Manometer** entsprechend des für das Material und die Pistolenart geforderten Arbeitsdrucks eingestellt (bei konventionellen Spritzpistolen beträgt der Wert zwischen 3 kg/cm$^2$ und 5 kg/cm$^2$).
Mit dem **Stellrad für die Luftdurchflussmenge** der Pistole wird die Form des Kegels eingestellt, damit man die geforderte Grösse und Form erreicht und so eine optimale Projektionsspur erhält.
Das **Stellrad für den Lackdurchflussmenge** dient dazu, eine grössere oder kleinere Lackmenge beim Spritzen zu erhalten. So gelangt mehr oder weniger Lack auf die Oberfläche.
Die beste Art und Weise, die Einstellungen an der Kegelform vorzunehmen, ist es, die Pistole im geeigneten Abstand vor einen Karton oder ein Blech zu halten und kurz den Abzug der Pistole zu betätigen. Damit sieht man deutlich die zurückgebliebene Spur.
Ausserdem muss man beachten, dass das Lackierergebnis mit einer optimal eingestellten Pistole auch von der Art der Anwendung abhängt.

- **Abstand zwischen dem zu spritzendem Teil und der Pistole**
  Der Abstand muss immer gleich sein und die Pistole muss immer senkrecht zur Fläche gehalten werden.

- **Geschwindigkeit der Pistolenbewegung**
  Sie muss von Anfang bis Ende eines Auftragsdurchgangs gleichmässig und kostant sein.




*Die Bewegung der Pistole muss so durchgeführt werden, dass der Abstand zum Teil immer gleich ist.*

## ZUR VERTIEFUNG

***Die HVLP-Spritzpistolen***

*Die als HVLP-Pistolen (hohes Volumen, niedriger Druck) bekannten Spritzpistolen bedeuten einen wichtigen Fortschritt in der Entwicklung dieser Art von Lackiergeräten, da sie die Lackprojektion bei niedrigeren Drücken als die herkömmlichen Pistolen erreichen. Bei der Einstellung des Projektionskegels (Lack-Luft-Gemisch) bedeutet dies eine bessere Ausnutzung des Lackes bei weniger Druck, was zur Folge hat, dass weniger Lack über die zu spritzenden Teile hinausgeht und weniger Lösungsmittel in die Atmosphäre abgelassen wird. Ausserdem muss weniger Lack für die gleiche Fläche angemischt werden.*

*"Für die Anmischung der Lacke in der Werkstatt sind eine Reihe von Ausrüstungen notwendig, um eine korrekte Zusammenstellung der Farben und eine angemessene Beigabe von Katalysatoren und Streckmitteln durchzuführen wie zum Beispiel Mischungsmaschine, Präzisionswaage und Mikrofiches-Lesegerät."*

# Ausrüstungen zum Anmischen des Lackes

## Mischungsmaschine

In der Mischungsmaschine befinden sich die verschiedenen Decklackdosen. Jede Dose ist mit einem speziellem Deckel versehen, der zwei Aufgaben erfüllt: die Dosierung und das Schütteln des Lackes.

Die Komponenten der "Basislacke" können dazu neigen, sich zu trennen und sich in verschiedenen Schichten sammeln. Deshalb ist es notwendig, sie vor dem Gebrauch zu schütteln. Wird bei der Zusammenstellung eine Farbe nicht geschüttelt, erreicht man nicht nur, dass die gewünschte Farbe nicht gemischt werden kann, sondern dass sich auch die Zusammenstellung der Dose mit dem Basislack verändert, weil keine homogene Mischung herausgenommen wurde. Mit kann man nie mehr die gewünschten Mischungen herstellen, in denen die so veränderten oder aus dem Gleichgewicht gebrachten Basislacke aufeinander einwirken.

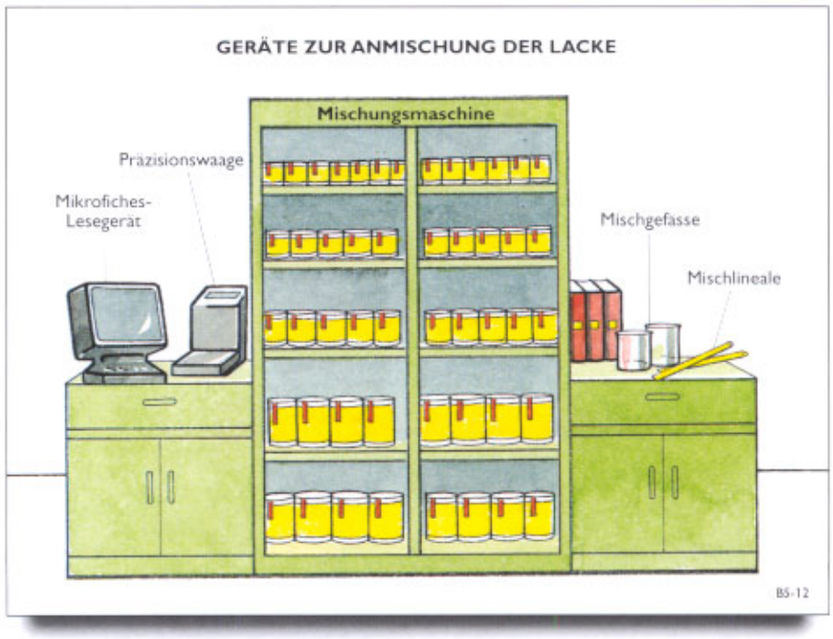
## Mikrofiches-Lesegerät

Das Mikrofiches-Lesegerät zusammen mit den Mikrofiches-Sätzen und die Farbschablonen stellen die Datenbank dar, in der sich die Information für die Zusammenstellung der Farben der zu lackierenden Autos befinden.

## Präzisionswaage

Die Präzisionswaage ist unerlässlich für die Realisierung von Basisfarbzusammenstellungen, da die

*Die Mischungsmaschine, das Mikrofiches-Lesegerät, die Präzisionswaage, die Mischlineale, die Viskosimeter, die Filter und die Mischgefässe sind unentbehrliche Geräte zur Anmischung der Lacke.*



hinzuzufügenden Mengen jeder einzelnen Farbe genau gewogen werden müssen.

## Mischlineale

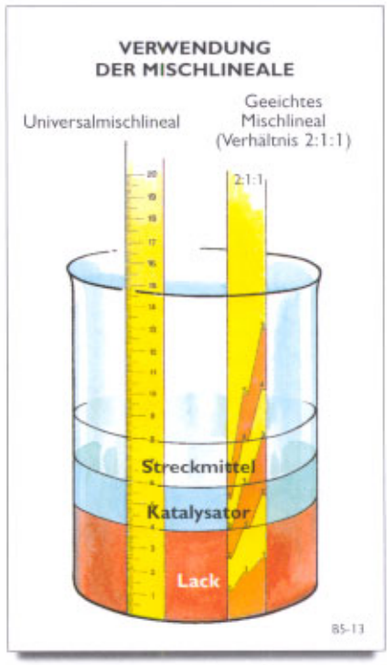
Die Mischlineale sind Messelemente zur Beigabe von Katalysatoren und Streckmittel zu den Decklacken, Grundierungen und Vorgrundierungen. Diese Mischungen werden in Volumenanteilen angemischt. Deshalb dient diesem Zweck ein einfaches Messlineal, solange die Anmischung in einem zylindrischen Gefäss stattfindet.
So müssen für die Einschichtlackierung ein Katalysator und ein Streckmittel in den festgelegten Verhältnissen hinzugefügt werden wie zum Beispiel: 1 Liter Katalysator und 1 Liter Streckmittel bei 2 Litern Lack. Diese Mischung drückt sich im Verhältnis 2:1:1 aus. Zur Herstellung dieser Mischung wird das Lineal in den Lack getaucht. Über die erreichte Höhe wird das Volumen gemessen. Bei Einsatz eines Universallineals zeigt das Lineal zum Beispiel eine Höhe des Lackes von 4 cm an. Da die Mischung im Verhältnis 2:1:1 hergestellt wird, müssen 2 cm Katalysator und weitere 2 cm Streckmittel hinzugefügt werden. Die Gesamthöhe beträgt also 8 cm (4+2+2).
Es gibt auch für jedes Verhältnis spezielle Messlineale, auf denen die Verhältnisse jeder Komponente mittels einer Reihe von Linien in Form von numerierten Stufen bereits berechnet sind. Für den vorhergehenden Fall muss dann, wenn der Lack bis zur numerierten Linie mit der Nummer 3 reicht, bis zur nächsten Marke Katalysator und wiederum bis zur nächsten horizontalen Marke dieser Linie Streckmittel hinzugefügt werden.

## Trichterviskosimeter

Um die Viskosität zu überprüfen, werden Trichterviskosimeter eingesetzt, die aus einem Behälter in Form eines Trichters mit einer geeichten Öffnung bestehen. Bei der Messung wird die Zeit genommen, in der das Viskosimeter leerläuft. Je grösser die Entleerzeit ist, desto höher ist die Viskosität.

## Lackfilter

Wenn der Lack, die Grundierung oder die Vorgrundierung angemischt ist, muss man sich vergewissern, dass keine Fremdkörper in der Suspension vorhanden sind, weswegen die Befüllung der Spritzpistole über einen Filter geschehen muss. So wird erreicht, dass keine Verstopfungen der Spritzpistole auftreten und dass sich diese Partikel nicht auf der Lackschicht absetzen.
Für jeden Lack muss der entsprechende Filter verwendet werden.




*Die Beigabe von Katalysatoren und Streckmitteln wird mit Hilfe von Mischlinealen durchgeführt, wobei ein Universalmischlineal oder für jeden Produkttyp geeichte Lineale eingesetzt werden können.*



*"Für eine ordentliche Lackierung werden nicht nur Pistolen und Schleifer benötigt. Die Reinigung der zu lackierenden Oberflächen und der Pistolen und Werkzeuge ist auch wichtig, da sie eine gute Haftung des Lackes garantiert. Die Versorgung der Pistolen und der Schleifer mit Druckluft muss über ein ordnungsgemässes Druckluftsystem geschehen. Ausserdem muss die Werkstatt über eine Absaugzone verfügen, in der die Trockenschleifarbeiten durchgeführt werden."*

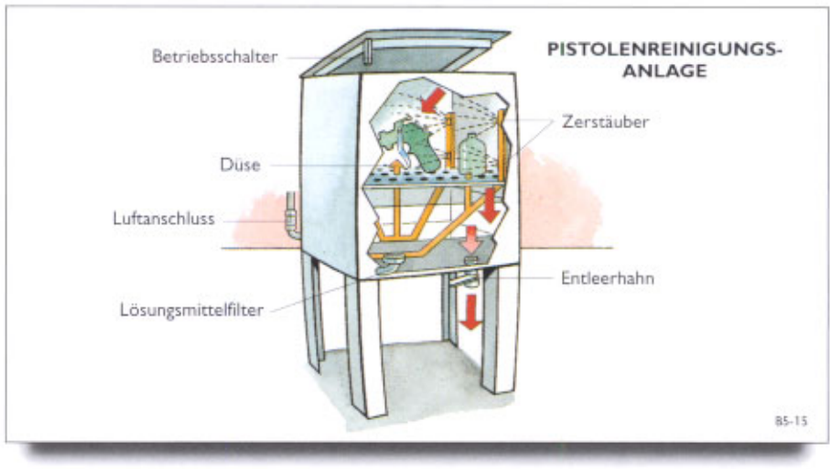
# Werkzeuge und Hilfsmittel

## ZUR VERTIEFUNG

***Verwendung der Pistolenreinigungsanlagen***

*Für einen korrekten Betrieb der Pistolenreinigungsanlage ist es notwendig:*

- *Den Grossteil der Lackrückstände der zu reinigenden Elemente zu entfernen, bevor sie in die Reinigungsanlage gestellt werden, und dann die Reste der Pistolen und Dosen im Abfallcontainer zu entsorgen.*
- *Das Lösungsmittel auszuwechseln, wenn es mit Lack gesättigt ist.*
- *Keine Elemente einzubringen, die Verstopfungen in den Filtern und Ventilen verursachen können, wie zum Beispiel Papier oder andere feste Gegenstände. Die Filter sollten von Zeit zu Zeit kontrolliert und, wenn nötig, gereinigt werden.*




## Druckluftpistole

Hierbei handelt es sich um eine Pistole, die an das Druckluftsystem angeschlossen und einen Luftstrahl ausstösst. Sie wird dazu verwendet, den Grossteil der Schleifrückstände von trocken geschliffenen Oberflächen zu entfernen.

## Tücher und weiche Lappen

Die zur Reinigung verwendeten und fettfreien Tücher und weichen Lappen dürfen keine Fäden ziehen, da diese Fäden sonst auf der Oberfläche verbleiben könnten und somit keine ordentliche Reinigung erreicht werden könnte.

## Staubputztuch

Staubputztücher sind Tücher, die besonders gut Staubpartikel aufnehmen können, da sie mit einem klebrigen Harz imprägniert sind.
Sie müssen unmittelbar vor dem Auftragen der Decklackierung angewendet werden, um den Staub, der sich auf der zu spritzenden Oberfläche abgesetzt haben könnte, zu entfernen.

## Pistolenreinigungsanlage

Die Reinigung der Pistolen, Spachteln, Dosen, Lineale, usw. wird mit Reinigungslösungsmitteln oder Universalreinigern durchgeführt, wobei speziell dafür entwickelte Geräte verwendet werden, die als **Pistolenreinigungsanlagen** bekannt sind. Eine Pistolenreinigungsanlage besteht aus einem luftdichten Leerraum mit einer Öffnung an der Oberseite. In diesen Leerraum werden die zu reinigenden Werkzeuge und Ausrüstungen gestellt. Beim Schliessen des Deckels setzt ein pneumatischer Mechanismus eine Pumpe in Gang, die das Lösungsmittel zum Reinigen im Innern der Reinigungsanlage verteilt. Nach Ablauf der festgesetzten Zeit oder beim Öffnen des Deckels wird die Zirkulation des Lösungsmittels

unterbrochen. Jetzt müssen die durch das Lösungsmittel gereinigten Werkzeuge getrocknet werden.

## Kompressoren

Da der Lack mittels Druckluft aufgebracht wird, muss es in der Werkstatt einen Kompressor geben, der genügend Druck und die ausreichende Durchflussmenge für jeden Bedarf liefert.

## Reinigungsfilter und Regelmanometer

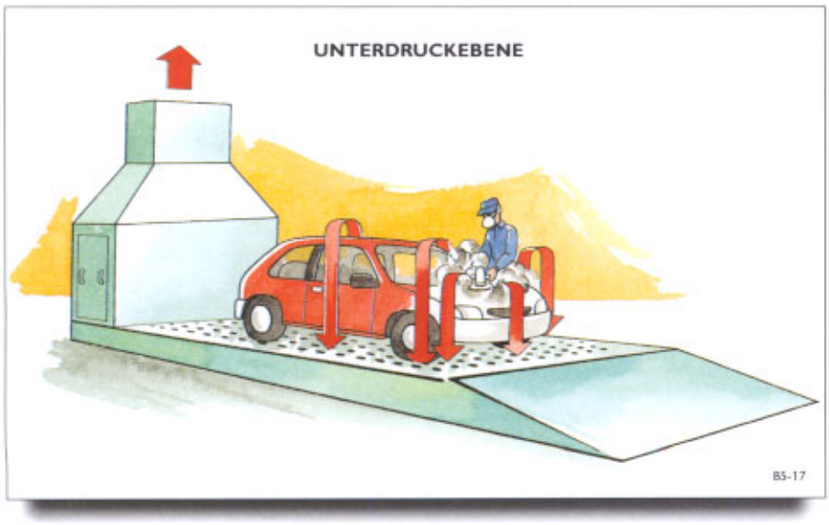
Die Druckluft, die die Spritz- und Druckluftpistolen versorgt, muss frei von jeglichen festen Bestandteilen, Fetten, Ölen und Wasser sein. Deshalb darf sie nicht durch eine Abschmierungseinheit geführt werden, und falls sie doch durchgeführt werden muss, muss ein Kondensations- und Wasserabscheidesystem und ausserdem ein Filter nachgeschaltet werden, der sicherstellt, dass alle festen Partikel, die grösser als 0,01 Mikromillimeter sind, zurückgehalten werden.

Die Auftragen eines jeden Materials macht einen anderen Luftdruck notwendig. Deshalb müssen Absperrhähne mit Manometern zur Regulierung des Drucks gemäss den Spezifikationen vorgesehen werden.

## Unterdruckebenen

Unterdruckebenen werden im Vorbereitungsbereich oder im Grundierungs- oder Schleifbereich eingesetzt. Diese kümmern sich um die Absaugung des erzeugten Staubes. Eine Unterdruckebene ist ein Fussbodenbereich mit Gittern, über den eine Absaugung mit Hilfe des entsprechenden Ventilatoraggregats erzeugt wird, um die Schleifrückstände und sogar kleine Spritzrückstände von Grundierungen und Vorgrundierungen abzusaugen, die ausserhalb der Kabine entstehen.



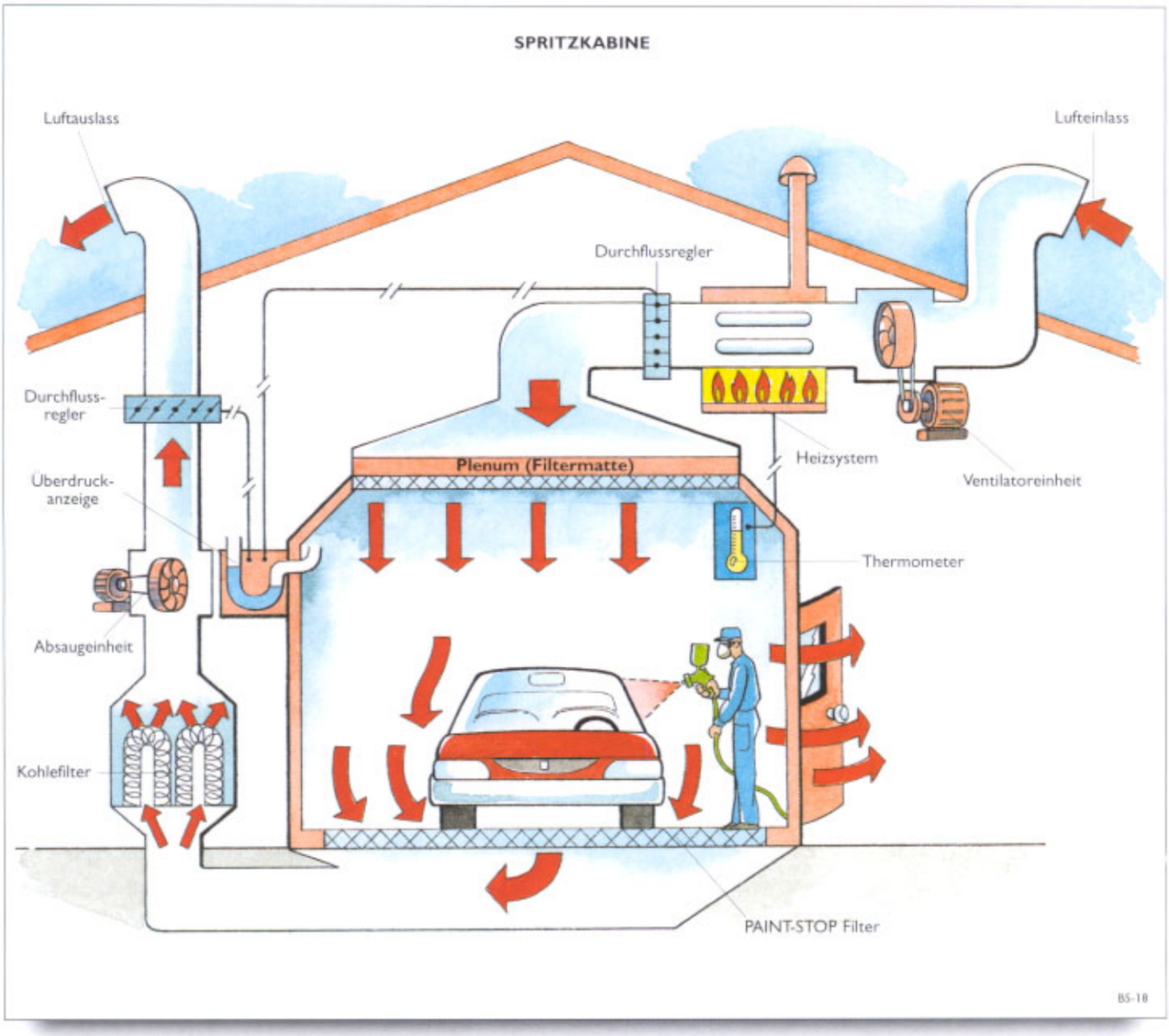




*Dank der Unterdruckebene wird das Auftreten von Verunreinigungen in der Luft verhindert.*

*"Die Spritzkabine stellt die Hauptanlage bei der Durchführung von hochwertigen Lackreparaturen dar. Die perfekte Kenntnis ihrer Funktionsweise und die Einhaltung eines ordentlichen Wartungsprogramms sind Garant für eine gute Lackierarbeit."*

# Die Spritzkabine

Eine Spritzkabine ist ein geschlossener Raum, in den das Fahrzeug oder das zu spritzende Teil hineingestellt wird. Sie verfügt über eine erzwungene Luftzirkulation vertikal nach unten, die die Spritzrückstände mitführen soll. Die Luft, die oberhalb der Kabine oder "Plenum" eingeleitet wird, wird über eine hochwertige Filtermatte fein gefiltert. Diese müssen den Betriebsstunden entsprechend erneuert werden, da der Staub aus der Umgebungsluft die Matte mit der Zeit verstopft.
Ausserdem kann die Aussenluft erwärmt werden, um die Temperatur im Innern der Kabine bis auf einen Optimalwert für das Auftragen von ungefähr 20 °C zu erhöhen. Die Abfuhr der von der eingeführten Aussenluft wird über einen Gitterboden vollzogen. Diese Luft ist mit Dämpfen und schwebenden Lackresten verunreinigt. Ein Filtersystem ist vorgesehen, um diese Lackreste zurückzuhalten. Es besteht aus Filterfasern und wird "Paint-Stop" genannt; diese müssen häufig ausgewechselt werden, da sie sich mit der Zeit mit Lack vollsaugen.
Um zu verhindern, dass die Lösungsmittel im Lack in die Umwelt gelangen, ist die Kabine mit einem Filtersystem für organische Dämpfe ausgerüstet, das aus Aktivkohleeinsätzen besteht und jene Komponenten zurückhält. Diese Filter müssen ausgetauscht werden, wenn sie voll sind.
Durch den Lufteinlass an der Oberseite und den Abzug an der Unterseite wird ein vertikal absteigender Luftfluss erreicht, der eine optimale Erneuerung der Luft im Innern der Kabine garantiert.
Ausserdem muss die Kabine so ausgeführt sein, dass diese Zirkulation ohne Störungen abläuft, damit die pulverisierten Rückstände direkt und ohne Verzögerungen und Umkehreffekte in die Filter im Boden gelangen.
Das eingeblasene Luftvolumen in die Kabine ist etwas grösser als das abgesaugte, was einen Überdruck erzeugt, der die Luft über die Ritze, Schlüssellöcher, Dichtungen usw. und sogar beim Öffnen der Zugangstür entweichen lassen soll. So wird ein Luftstrom von der Kabine nach draussen erzeugt. Wäre dieser Überdruck nicht vorhanden, könnte es passieren, dass nicht gefilterte Luft von ausserhalb ins Innere eindringt und folglich die Luft mit Staub und anderen Partikeln verunreinigt werden würde.
Da es sich dabei um einen geschlossenen Raum handelt, verfügt die Kabine über ein




Beleuchtungssystem, das qualitativ und quantitativ ausreichendes Licht für die auszuführende Arbeit liefert. Die korrekte Funktion der Kabine hängt von ihrer Pflege und Wartung ab (Filterwechsel, Reinigung der Wände, Leuchtschirme, Wartung der Motoren und Brenner) und nur so wird die maximale Effektivität und Qualität bei den durchzuführenden Lackierarbeiten erreicht.

*"Um ein schnelles Trocknen und Aushärten der aufgetragenen Lackierung zu erreichen, ist es notwendig, Geräte einzusetzen, die Wärme an die Lackschicht heranführen. Sogenannte Lackeinbrennkammern sind eine Lösung, eine andere sind die Infrarot-Trockner."*

# Geräte und Einrichtungen zum Trocknen der Lacke

## Lackeinbrennkammer

Die Spritzkabine, in der der Lack aufgetragen wurde, wird normalerweise auch als Trockenofen benutzt. **Die Lackeinbrennkammern** verfügen über zwei Funktionsarten: eine als Lackierkabine und eine andere als Trockenofen, bei dem die Durchflussmenge der Luft und ihre Geschwindigkeit geringer sind und die Temperatur bis auf 60 °C ansteigen muss.

Der Anstieg der Temperatur beschleunigt die chemische Reaktion der Komponenten und die Verdunstung der in der Lackschicht enthaltenen Lösungsmittel und Streckmittel. Ein zu schneller Anstieg der Temperatur kann jedoch Blasen-Probleme aufgrund der Tatsache, dass der Lack von aussen nach innen erwärmt wird, verursachen. Die warme Luft erwärmt also das Fahrzeug und den Lack. Deshalb beginnt der Temperaturanstieg dort, wo das Fahrzeug unmittelbar der Luft ausgesetzt ist (am aufgetragenen Lack). Von dort aus wird die Wärme durch Wärmeleitung ins Innere übertragen. So trocknet die äussere Schicht des Lackes eher als die innere und stellt eine Barriere für die Verdunstung der Lösungsmittel dar, die bei ihrem Versuch, die Lackschicht zu verlassen, die charakteristischen Blasen hinterlassen.

Deswegen ist es notwendig, nach dem Auftragen der Lackschicht in der Kabine und bevor der Trockenbetrieb der Kabine aktiviert wird, eine Belüftungszeit von ungefähr 10 Minuten abzuwarten, damit die flüchtigen Lösungsmittel verdampfen können. Auf der anderen Seite muss der Temperaturanstieg stufenweise erfolgen, um Schockeffekte zu vermeiden. Dieser letzte Vorgang muss geeicht und von der Kabinensteuerung automatisch übernommen werden.

## Infrarot-Trocknen

Die Infrarot-Trockengeräte funktionieren im Gegensatz zur Erwärmung durch Luft auf sehr unterschiedliche Weise. Die ausgesandte Strahlung durchdringt die Luft und den Lack, praktisch ohne sie aufzuheizen. Erst das Blech erwärmt sich und überträgt die Wärme auf die Lackschicht. Das Trocknen vollzieht sich also von innen nach aussen.

Die notwendige Zeit für das Trocknen des Lackes ist weitaus geringer als mit dem Heissluftsystem. Es ist wichtig, die Anweisungen aller einzelnen Geräte bezüglich der folgenden Punkte zu berücksichtigen:

- Verdunstungszeit des Lackes vor der Zuschaltung der Infrarotgeräte.
- Abstand zwischen der gespritzten Oberfläche und dem Infrarotgerät.
- Anzuwendende Einstrahlungszeit.

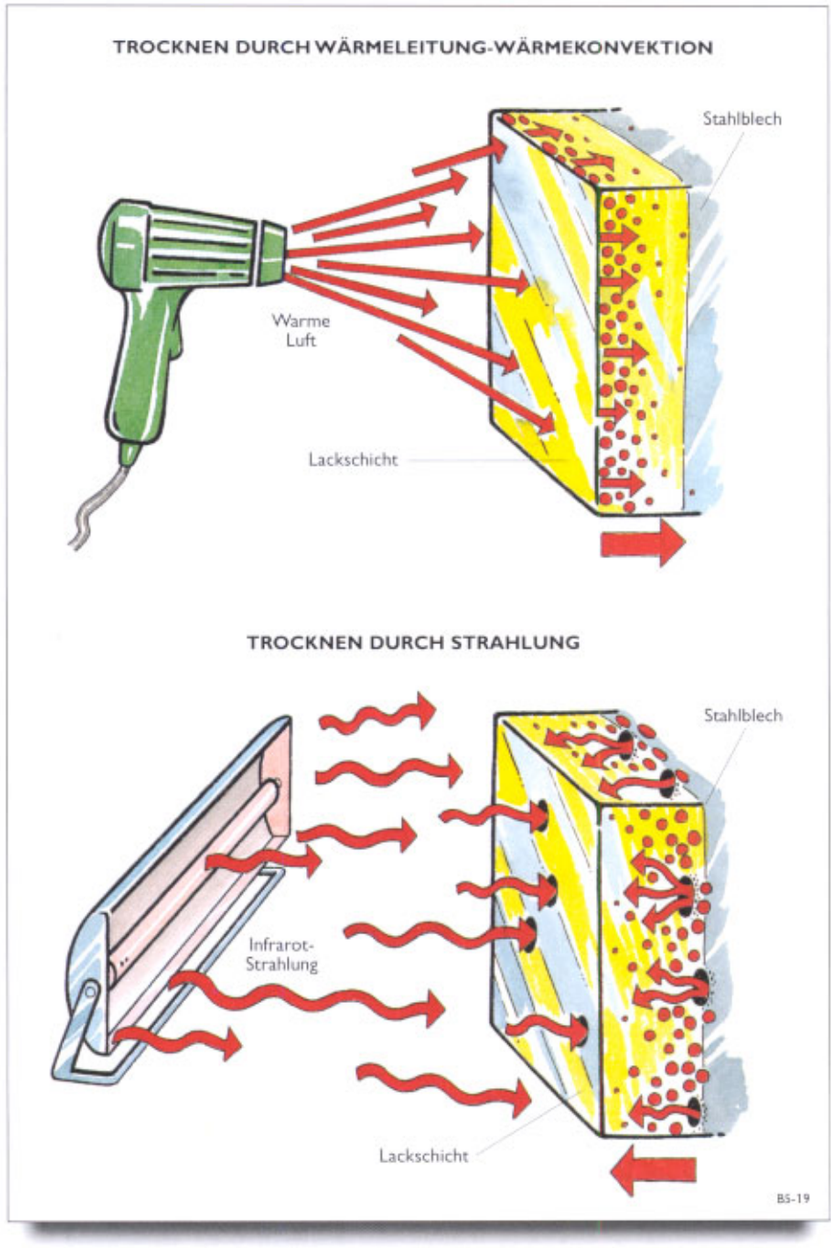
Das weiteste Einsatzgebiet der

aktuellen Infrarot-Trockengeräte ist das Trocknen der Vorlackierungen (Spachtel und Grundierungen), was die Wartezeiten zwischen den Arbeitsschritten verkürzt, ohne dabei die Spritzkabine benutzen zu müssen. Somit kann diese ausschliesslich zum Auftragen und Trocknen von Decklacken verwendet werden. Die in den Lackierereien eingesetzten Infrarot-Trockengeräte können je nach Art der aussendenden Strahlung zweierlei Typs sein:

- Kurzwellige Infrarotgeräte.
- Mittelwellige Infrarotgeräte.

Die kurzwelligen IR-Geräte sind mit Quarzröhren versehen, die auch im sichtbaren Bereich strahlen und deshalb ein charakteristisches rotes oder orangenfarbenes Licht aussenden. Nach dem Einschalten erreichen sie in wenigen Sekunden ihre Arbeitstemperatur genauso wie sie nach dem Abschalten schnell wieder abkühlen. Die Strahlung ist durchdringender als die der mittelwelligen Geräte und die Trockenzeiten sind kürzer.

Bei den mittelwelligen IR-Geräten wird die Strahlung von Keramikplatten erzeugt, die kein sichtbares Licht aussenden und deshalb nur festgestellt werden kann, ob sie eingeschaltet sind, wenn sie Wärme abstrahlen. Sie brauchen einige Minuten, bis sie die Arbeitstemperatur erreichen; nach dem Abschalten verhalten sie sich ebenso und brauchen einige Zeit, um abzukühlen.



*"Die zur Zeit in den Lackierereien verwendeten Decklacke können nach verschiedenen Verfahren aufgetragen werden: Einschichtverfahren und Zweischichtverfahren sind die gebräuchlichsten. Das sogenannte Dreischichtverfahren resultiert aus dem Lackiervorgang, den bestimmte Perleffekt-Zweischichtlacke verlangen."*

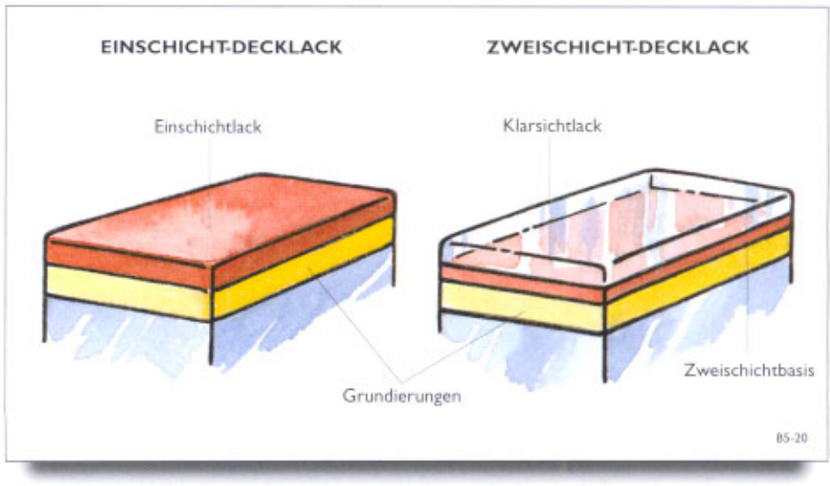
# DECKLACKARTEN

## Decklack und Auftragsystem

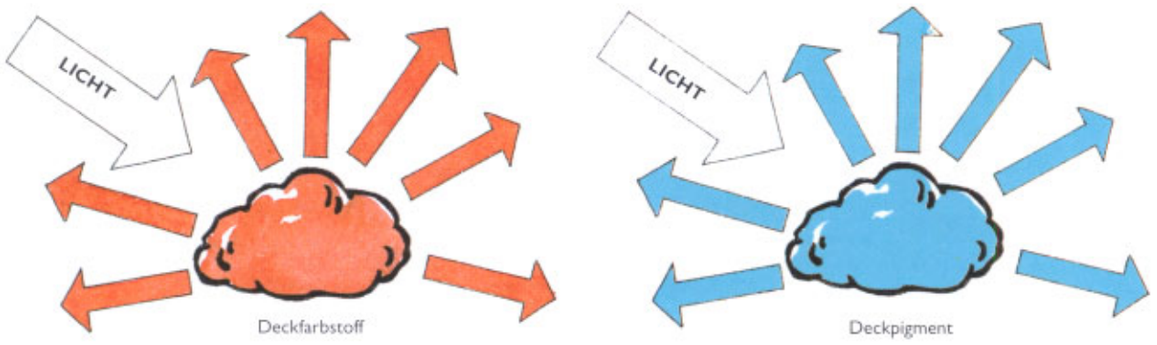
Der Decklack stellt die letzte Schutzschicht dar, die auf die Fahrzeuge aufgetragen wird, und damit die Schicht, die in Berührung mit der Umgebung ist. Sie muss beständig sein gegen Sonneneinstrahlung, Feuchtigkeit, Abrieb, usw. und die inneren Lackschichten schützen. Da sie die äusserste Schicht ist, nimmt sie ausserdem einen fundamentalen Stellenwert bei der Qualitätsbewertung der Lackierarbeit ein. Die Farbe und der Glanz verleihen das ansprechende Aussehen, das heutzutage bei den Fahrzeugkarosserien verlangt wird.
Die aktuell bei der Fahrzeugreparatur eingesetzten Lackierungen sind Acryl-Polyurethan-Lacke, die sehr gute Eigenschaften hinsichtlich des Aussehens und der Schutzfunktion aufweisen.
Diese Decklacke sind hauptsächlich in den zwei Ausführungen Einschicht- und Zweischichtlacke verfügbar.

- **Einschicht-Decklacke**
  Diese Bezeichnung trifft zu, wenn die äusserste Decklackschicht in sich die Schutzfunktion und den Schönheitsaspekt vereinigt. Sie werden auch **Direktglanzlacke** genannt.

- **Zweischicht-Decklacke**
  Die Bezeichnung trifft zu, wenn die äusserste Lackschicht ausser der Farbe alle Schutzfunktionen und Schönheitsaspekte in sich vereinigt, wenn es sich also um **Klarsichtlack** handelt. Deshalb ist es notwendig, eine Lackschicht zwischen der Grundierung und der Lasur aufzutragen, die die Farbe beisteuert und **Zweischichtbasis** genannt wird.



VERWENDETE FARBSTOFFE IN AUTOMOBILLACKEN




BS-21

## Auftragen der Einschichtlackierung und der Zweischichtlackierung

Es muss betont werden, dass der richtige Decklack, also der, der den Schutz, den Glanz und die Härte verleiht, bei den Einschichtverfahren der Direktglanzlack und bei den Zweischichtlacken der Klarsichtlack ist. Beide Lackarten, der Acryl-Direktglanzlack und der Acrylklarsichtlack, sind gleich aufgebaut, sind also Zweikomponenten-Acryllacke, und ihre Anwendung ist deshalb unerlässlich, um den Schutz der gespritzten Teile zu garantieren. Der Zweischicht-Basislack ist nur für die Farbe verantwortlich und bietet keinen Schutz gegen die äusseren Einflüsse, weshalb immer der Klarsichtlack über der Zweischichtbasis aufgetragen werden muss.

## Die Pigmentierung der Decklacke

Die verschiedene Pigmentierung, die die Decklacke aufweisen können, seien sie nun Einschichtlacke oder Zweischichtlacke, bestimmt die Farbe und die Effekte der Deckschicht.
Die Pigmente, die in den Decklacken enthalten sein können, lassen sich in drei Klassen einteilen:

- Deckpigmente.
- Metallic-Pigmente.
- Perleffekt-Pigmente.

### • Deckpigmente

Die **Deckpigmente** sind mineralische oder organische Substanzen, die eine Lichtundurchlässigkeit mit einer bestimmten Farbe hervorrufen, also rote, weisse, grüne oder blaue Pigmente.

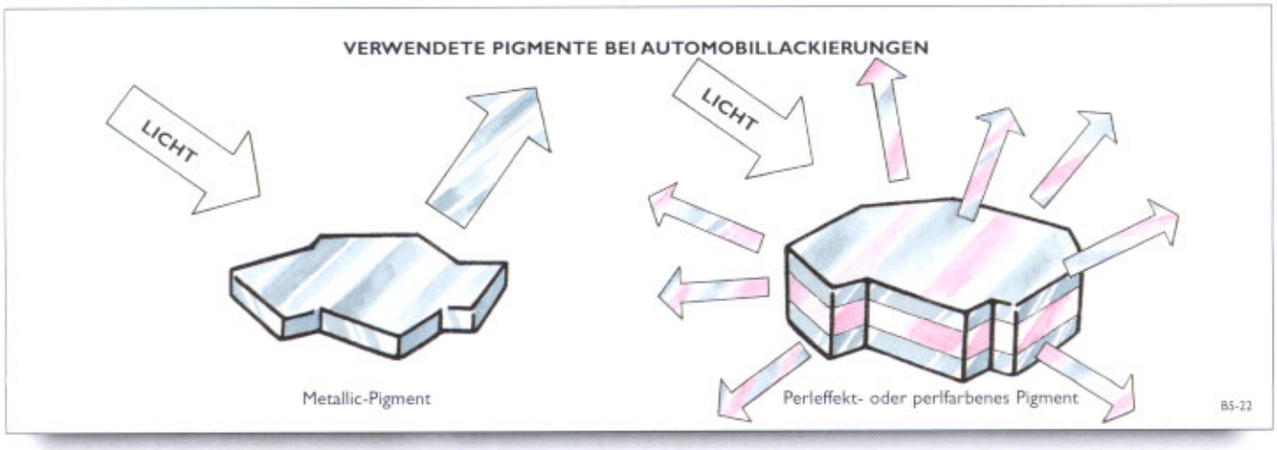
### • Metallic-Pigmente

Die **Metallic-Pigmente** werden aus sehr feinen Metallplättchen (Aluminium) gewonnen. Sie liefern die Deckkraft und rufen gleichzeitig metallische Spiegelungseffekte hervor. Je nach Grösse und sogar Form der Pigmentpartikel sehen die Metallspiegelungen verschieden aus. Die Mischung der Metallic-Pigmente mit Deckpigmenten ergibt Decklacke mit Metallicfarben (rot-metallic, blau-metallic, usw.). Wenn nur Metallic-Pigmente vorhanden sind, nennt man die erhaltenen Decklacke "Silber", "Silbergrau" oder einfach "Grau-metallic".

### • Perleffekt-Pigmente

Die **Perleffekt-Pigmente**, auch als **perlfarben**, bezeichnet, werden aus Glimmerkernen hergestellt, die mit Titanoxyden, Eisenoxyden... überzogen sind. Sowohl der Kern des Pigments als auch der Überzug sind transparent, weswegen diese Pigmentart keine gute Deckung besitzt. Der durch sie erreichte chromatische Effekt ergibt sich aus den erzeugten Reflexionen und Brechungen, wenn die Lichtstrahlen die Pigmentpartikel durchdringen. In diesem Fall bestimmt die Dicke der Oxyde, die den Pigmentkern überziehen, welchen Perleffekt-Reflex man erreicht: rötlich, weiss, violett oder golden.

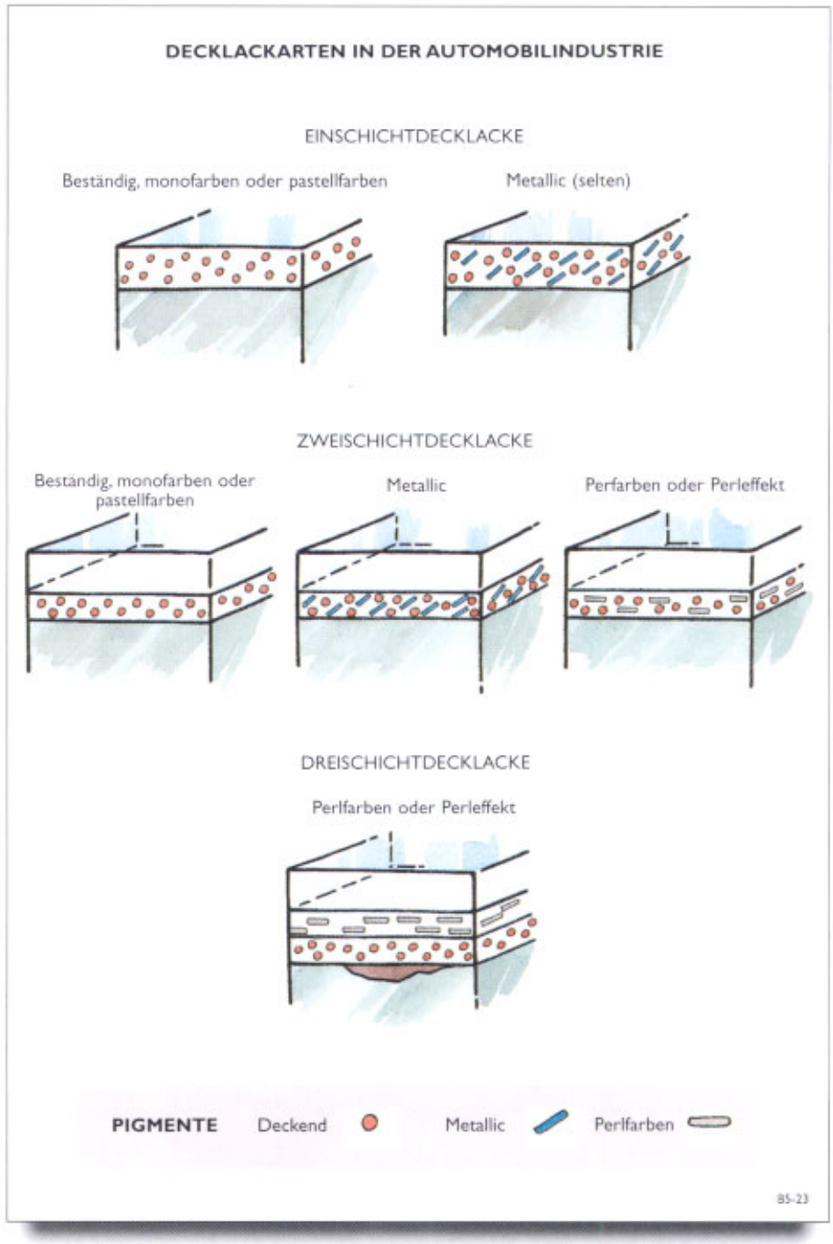
Damit man Lichtundurchlässigkeit erreicht, müssen die Perleffekt- oder perlfarbenen Pigmente mit Deckpigmenten gemischt werden, da sie von sich aus nicht in der Lage sind, den Untergrund, auf dem sie aufgetragen wurden, abdecken können. Wenn auf der anderen Seite keine Deckpigmente beigemischt werden, verändert die Untergrundfarbe den erzielten Endeffekt, sowie die Zahl der



Anstriche oder der Auftragsstärke, da der Untergrund mehr oder weniger transparenter erscheint.

## Decklackarten

Momentan werden mit dem **Einschicht**lackierverfahren die als Monofarben, Pastellfarben oder beständige Farben (mit Deckpigmenten) bezeichneten Decklacke aufgetragen. Es gab allerdings auch Zeiten, in denen mit Metallic-Pigmenten eingesetzt wurden.
Das **Zweischicht**verfahren wurde hauptsächlich für Decklacke mit Metallic-Pigmenten entwickelt, auch wenn es für Decklacke mit beständigen Farben verwendet wird.
Seit der Einführung der Perleffekt- oder perlfarbenen Pigmentierungen in den Automobilbereich wird auch das Zweischichtverfahren für diesen Decklacktyp eingesetzt.
Wenn der Ausgangslack ausschliesslich eine perlfarbene Pigmentierung besitzt, hängt der erzielte Farbeffekt von der Dicke der Lackschicht und vom Untergrund ab, auf dem sie aufgetragen wird (in diesem Fall die aufgebrachte Grundierung der Karosserie). Beim Lackieren dieses Decklacktyps ist es notwendig, vor dem Auftragen der perlfarbenen Basis eine gleichmässige Farbbasis auf den gesamten reparierten Zonen aufzutragen, damit der Spachtel und die Grundierungen abgedeckt werden. Aufgrund dessen werden diese Lacktypen normalerweise dreischichtige




**Perlfarben, dreischichtige**
**Perleffektfarben** oder einfach
**Dreischichtlacke** genannt.

*"Das Anmischen der Decklacke besteht aus der Beigabe des für die Verarbeitungsbedingungen geeigneten Katalysators und Streckmittels. Dies wird mit Hilfe von Messlinealen durchgeführt." "Ein gutes Auftragen des Lackes mit der Spritzpistole verlangt die Kenntnis und die Kontrolle der Variablen, die diesen Vorgang beeinflussen: Streckmittel, Temperatur und die Einstellung und Bewegung der Spritzpistole."*

# Anmischen und Auftragen des Decklackes

Wenn die "Basislacke" gemischt sind, aus denen die Farbe des Fahrzeugs besteht, müssen für die Verwendung mit der Spritzpistole die exakten Anteile an Katalysatoren und Streckmittel zum Lack hinzugefügt werden.

## Anmischen des Einschichtlackes

Das Anmischen des Einschichtlackes besteht daraus, Katalysatoren und Streckmittel im exakten Verhältnis hinzuzufügen.

Die Umgebungstemperatur fliesst in den Anmischprozess des Lackes mit ein. Die optimale Verarbeitungstemperatur liegt zwischen 18 °C und 25 °C und die verschiedenen Lackhersteller entwickeln Streckmittel und Katalysatoren zur Verarbeitung bei Temperaturen, die exakt diese Temperaturbereich abdecken, darüber- oder darunterliegen.

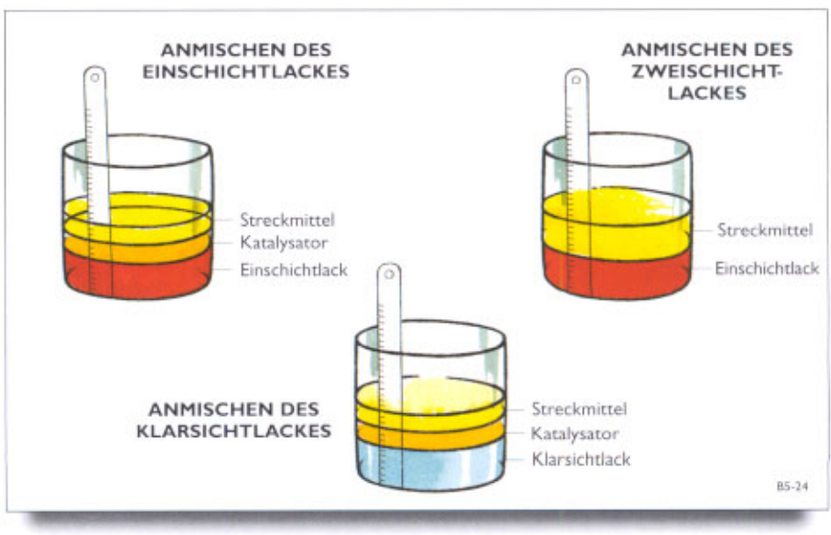
## Anmischen des Zweischichtlackes

- **Zweischichtbasis**

  Die Zweischichtbasis ist ein Lack aus einer einzigen Komponente; aus diesem Grund wird kein Katalysator beigemischt. Es ist nur die Beimischung eines Streckmittels notwendig, um die Viskosität des Lackes anzupassen. Es können in Abhängigkeit der Temperatur auch verschiedene Streckmittel eingesetzt werden.

- **Klarsichtlack**

  Es können normalerweise verschiedene Klarsichtlacke als Decklack bei einer Zweischichtlackierung verwendet werden, wobei jeder von ihnen unterschiedliche Eigenschaften besitzt. Das Anmischen verläuft ähnlich dem des Einschichtlackes, also der Beimischung von Katalysator und Streckmittel.



## Verarbeitung mit der Spritzpistole

Die Verarbeitung des Lackes wird mit der Spritzpistole durchgeführt, damit sich der Lack mittels Pulverisation am zu spritzenden Teils festsetzt und eine glatte Schicht bildet, ohne sichtbare Auftragsmarken zu hinterlassen.
Damit dies in der erwünschten Form erreicht werden kann, ist es notwendig, alle Variablen zu kontrollieren, die bei der Bildung der Schicht Einfluss haben könnten. Dazu zählen unter anderem:

- Zusammensetzung des Lackes.
- Verwendete Streckmittel.
- Umgebungstemperatur.
- Beschaffenheit des zu spritzenden Teils.

In spezieller Art und Weise nimmt auch die Verdunstung der Lösungsmittel und Streckmittel des Lackes Einfluss.

## Verdunstung von flüchtigen Bindemitteln (Lösungsmitteln)

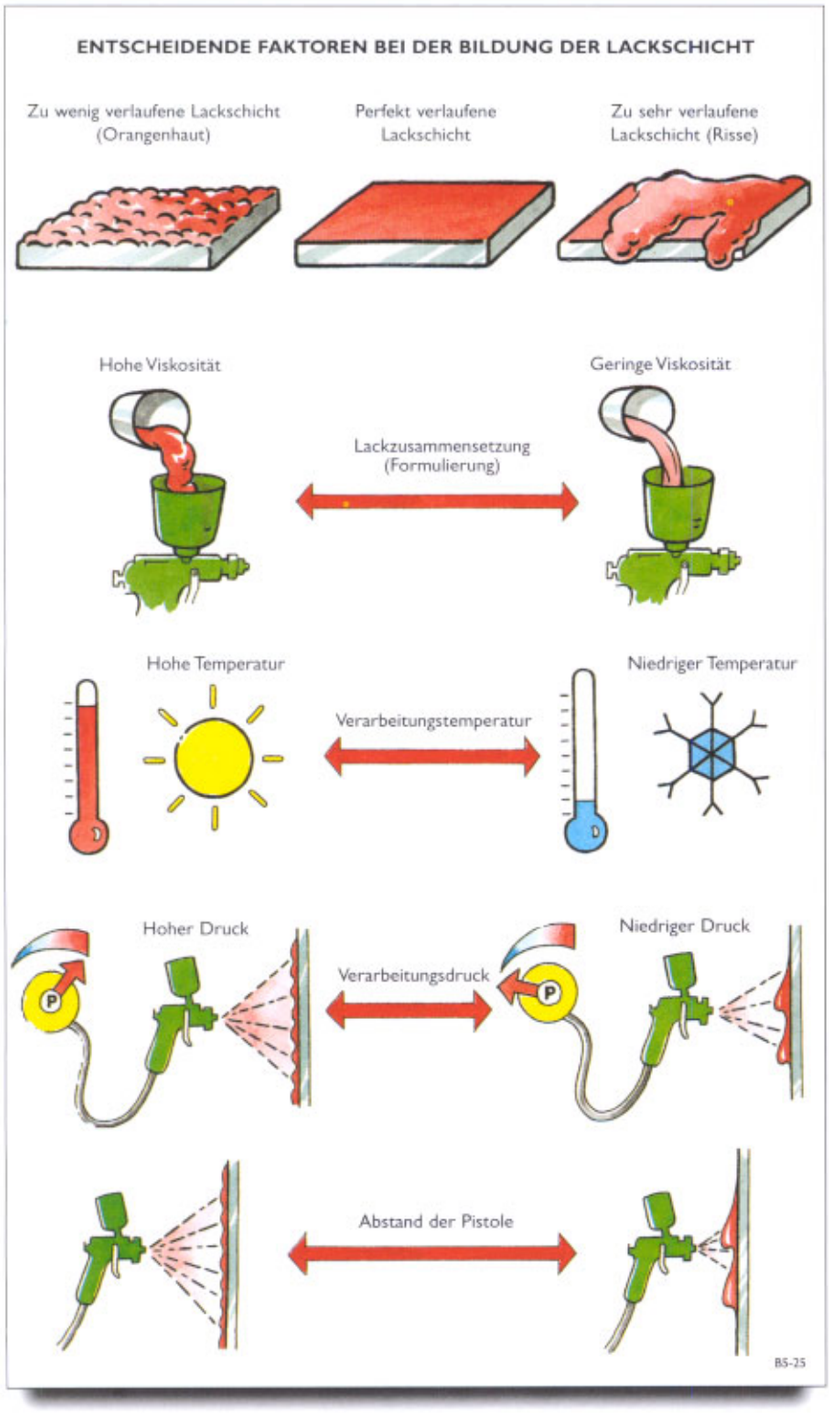
Die Verdunstungsgeschwindigkeit der Lösungsmittel und Streckmittel (flüchtige Bindemittel) trägt entscheidend zur Bildung der Lackschicht bei und erlaubt eine gute Ausbreitung, ohne rissig zu werden.
Wenn die Lösungsmittel und Streckmittel zu schnell verdunsten, dehnt sich die Lackschicht nicht genügend aus und es bildet sich eine runzlige Oberfläche (Orangenhaut) mit weniger Glanz als man normalerweise erzielen könnte. Wenn im Gegensatz die Lösungsmittel zu lange zum Verdunsten brauchen, kann sich die Lackschicht entbinden, wobei ein Tropfeneffekt oder Risseffekt hervorgerufen wird.
Die Faktoren mit dem grössten Einfluss auf die Verdunstungsgeschwindigkeit der Lösungsmittel sind:

### 1. Die chemische Zusammensetzung der Lösungsmittel und Streckmittel

Ihre höhere oder geringere Flüchtigkeit bestimmt die Verdunstungsgeschwindigkeit. Mit der Verwendung von verschiedenen Komponenten oder ihren Mischungen daraus passt sich die Verdunstungskurve den Arbeitstemperaturen an. So verfügt man über verschiedene Streckmittel für den Einsatz in verschiedenen Temperaturbereichen.

### 2. Umgebungstemperatur im Moment der Verarbeitung

Je höher die Umgebungstemperatur ist, um so höher ist die Verdunstungsgeschwindigkeit der Lösungsmittel und Streckmittel. Deshalb müssen als Streckmittel solche Mittel eingesetzt werden, die eine langsame Verdunstung aufweisen und schwere oder langsame Streckmittel genannt werden. Wenn die Temperatur fällt, verwendet man Streckmittel mit einer schnelleren Verdunstung, die als leichte oder schnelle Streckmittel bekannt sind.

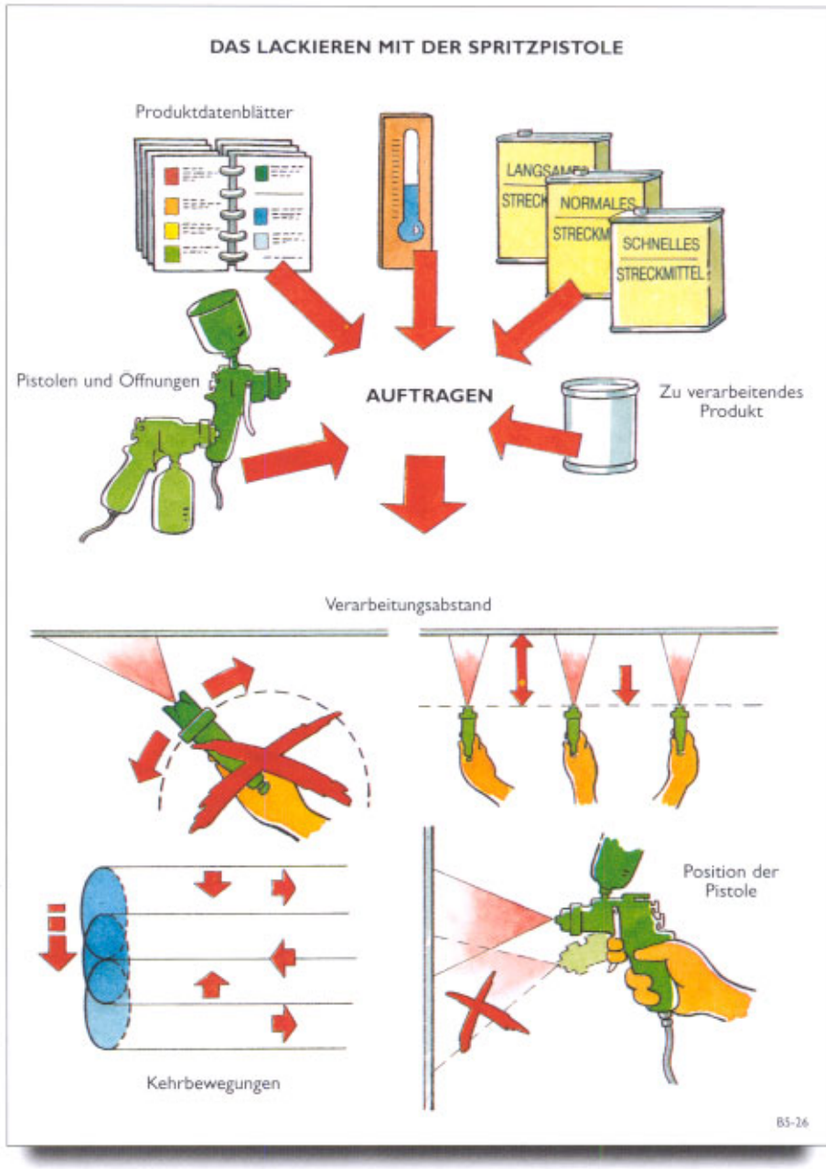



3. **Geschwindigkeit und Gestalt der durch die Spritzpistole erzeugten Luft-Lack-Emulsion**
   Der Druck der Druckluft und der Durchmesser der Pistolenöffnung bestimmt die Projektionsform und deshalb die Menge an Lösungsmittel, die verdampft, bevor die Emulsion das zu spritzende Teil erreicht.
4. **Abstand zwischen der Pistole und dem zu spritzenden Teil**
   Es gibt einen optimalen Arbeitsabstand, der garantiert, dass der Lack, der das zu spritzende Teil erreicht, den geeigneten Lösungsmittelgehalt hat. Dieser Abstand hängt von der Lackart und von der Pistole ab und beträgt normalerweise 15 bis 20 Zentimeter. Je grösser der Abstand, desto "trockener" erreicht der Lack das Teil und desto weniger verläuft der Lack (Orangenhaut), während der Lack, wenn der Abstand zu gering ist, mit zuviel Lösungsmittel ankommt und sich trennt. Ausserdem ist es notwendig, dass der Abstand zwischen Pistole und zu spritzendem Teil immer gleich gehalten wird.
5. **Umgebungsfeuchtigkeit**
   Wenn die relative Luftfeuchtigkeit sehr hoch ist, erschwert dies die Verdunstung der Lösungsmittel. Bei sehr niedriger Luftfeuchtigkeit (unter 20 %) oder sehr hoher Luftfeuchtigkeit (über 80 %) muss dieser Einflussfaktor genau beachtet werden.

## Grundvoraussetzungen beim Lackieren mit der Spritzpistole

Als Folge der im vorigen Abschnitt ausgeführten Sachverhalte muss folgendermassen vorgegangen werden, damit eine gute Qualität der Decklackschicht erzielt werden kann:

1. Stellen Sie den Lack nach den Anweisungen des Datenblatts zusammen und beachten Sie dabei die Umgebungstemperatur, um zu entscheiden, welchen Katalysator und welches Streckmittel verwendet werden muss.
2. Passen Sie die Betriebsbedingungen der Pistole, den Verarbeitungsdruck, die Art der einzusetzenden Spritzpistole und den Durchmesser der Öffnung den Angaben des Produktdatenblattes an.
3. Halten Sie den Spritzabstand innerhalb der festgelegten Parameter. Dabei muss die Pistole immer senkrecht zur zu spritzenden Fläche gehalten werden. Führen Sie praktisch Kehrbewegungen mit dem Arm durch und keine Drehbewegungen des Handgelenks oder des Ellenbogens.
4. Damit sich das Material gleichmässig auf der gesamten Oberfläche niederschlägt, wird die Bewegung mit einer einheitlichen Geschwindigkeit durchgeführt und jeder Längsdurchgang der Pistole muss die Hälfte der vorher gezeichneten Spur bedecken. Um abrupte Ansätze in der Lackschicht zu vermeiden, darf der Abzug erst nach dem Beginn der Pistolenbewegung betätigt werden. Das Loslassen des Abzugs geschieht ebenso, bevor die Bewegung beendet wird.



*"Die Farbe von Objekten ist eine Sinneswahrnehmung, die von der Beschaffenheit des Objektes, der Beleuchtung und des betrachtenden Auges abhängt."*

# GRUNDKENNTNISSE DER FARBEN

## ZUR VERTIEFUNG

***Elektromagnetische Strahlungen***

*Die elektromagnetische Strahlung ist eine Form der Energiefortbewegung mittels Wellen, die durch folgende Parameter bestimmt werden:*

- *Wellenamplitud.*
- *Wellenlänge.*
- *Ausbreitungsgeschwindigkeit.*

*Die **Wellenlänge** ist der Parameter, der die verschiedenen elektromagnetischen Strahlungen unterscheidet, und kann Werte von 0,001 nm* bis über 10 km annehmen.*

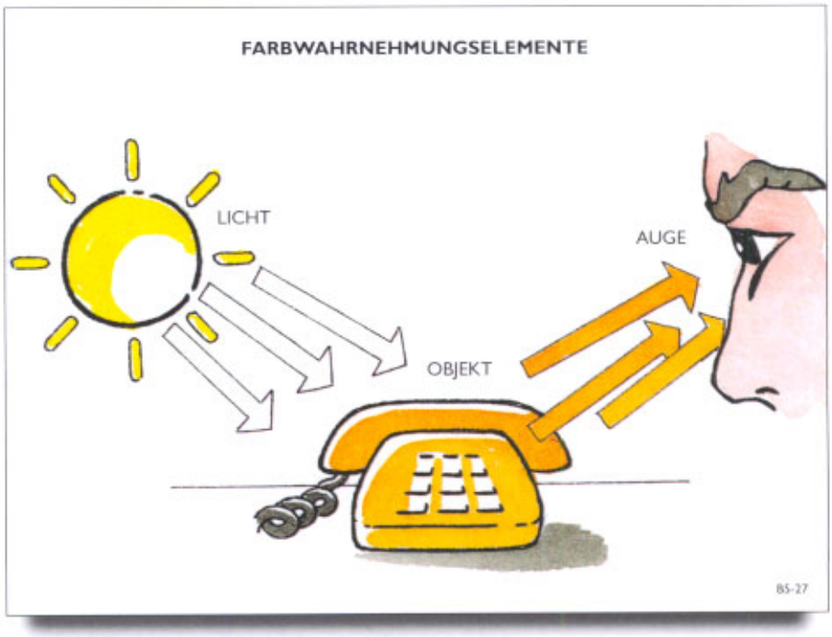
*Die Eigenschaften der elektromagnetischen Strahlungen sind je nach Wellenlänge sehr unterschiedlich. Die Strahlungen, deren Wellenlänge zwischen 400 nm und 700 nm liegt, bilden das sichtbare **Lichtspektrum**. Wenn die Wellenlänge grösser als 700 nm ist, sind sie nicht mehr sichtbar und werden als Infrarot-Strahlung (IR) bezeichnet. Diejenigen Strahlungen mit Wellenlängen unter 400 nm sind ebenfalls unsichtbar und werden als ultraviolette Strahlung (UV) bezeichnet.*

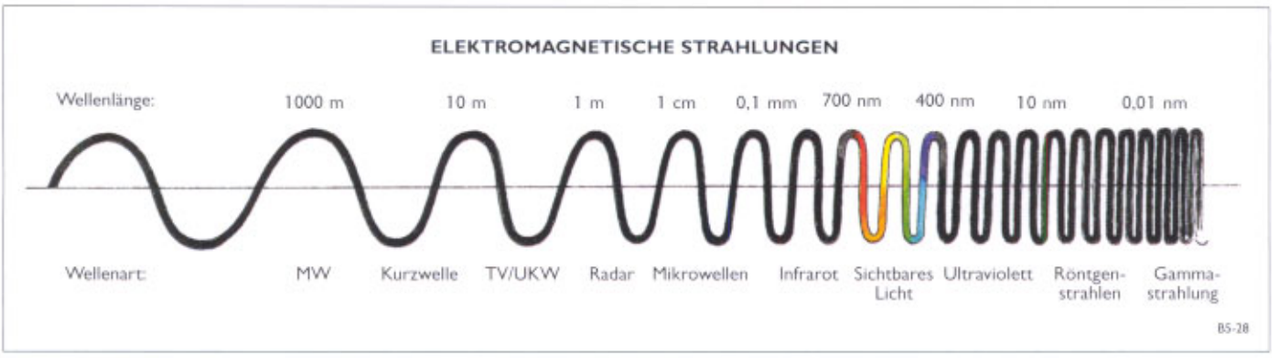
*nm, Nanometer, ein Tausendstel eines Mikrometers

## Die Farbwahrnehmung

Die wirkliche Begreifen des Phänomens Farbe ist komplex. Ein sehr wichtiges Konzept, das beachtet werden muss, ist, dass die Farbe eine "Sinneswahrnehmung" ist. Farbe existiert also in Wirklichkeit gar nicht. Was wir unter Farbe verstehen, ist die Interpretation, die das Gehirn aus einer Reihe von Phänomenen zieht, die von Sinnesrezeptoren aufgefangen werden: den Augen. Das Phänomen, das den Reiz dieser Sinnesorgane erzeugt, ist nichts anderes als das Licht, das seinen Ursprung in verschiedenen Ursprungsquellen hat wie zum Beispiel der Sonne, Glühlampen, fluoreszierenden Stoffen, Feuer usw. und fähig ist, direkt auf die Augen einzuwirken. Es können aber auch andere Objekte leuchten, die jenes Licht auf unterschiedliche Art und Weise reflektieren. So erscheinen die Objekte in verschiedenen Farben. Damit Farben wahrgenommen werden können, müssen drei Elemente unbedingt vorhanden sein:

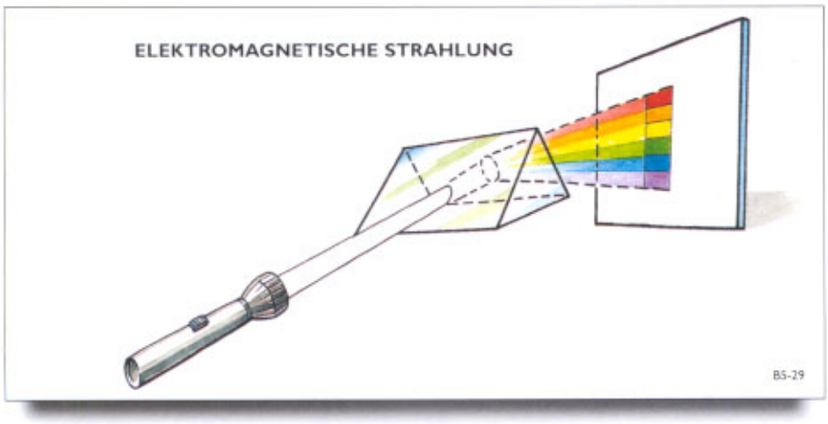
- **DAS LICHT**
  Es beleuchtet das Objekt.
- **DAS OBJEKT**
  Je nach seiner Zusammensetzung reflektiert es das Licht auf verschiedene Art und Weise.
- **DAS AUGE**
  Es empfängt das Licht, das vom Objekt reflektiert wird, und übermittelt die Empfindungen an das Gehirn, das es als Formen und Farben interpretiert.



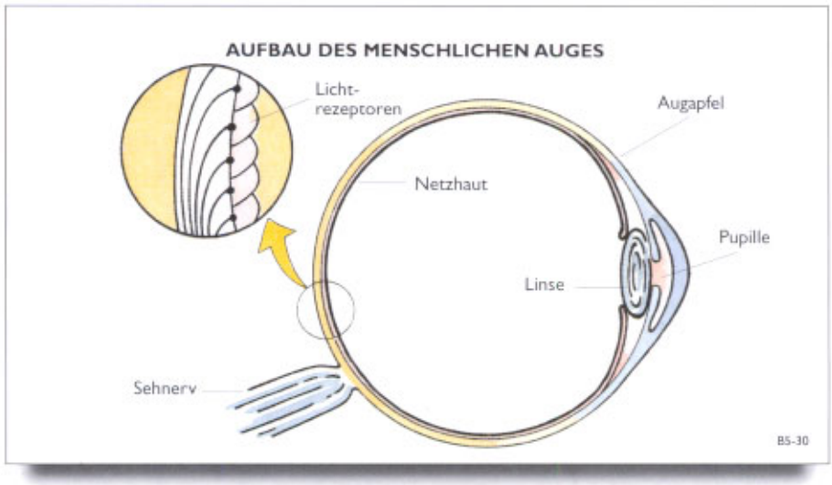



## Das Licht

Das, was wir als "Licht" kennen, entspricht einer elektromagnetischen Strahlungsart. Konkret sind das die Strahlungen mit einer Wellenlänge von 400 bis 700 Nanometern. Nur diese sind in der Lage die photosensiblen Zellen des menschlichen Auges zu reizen und stellen das sogenannte **sichtbare Spektrum der elektromagnetischen Strahlung** dar.
Die verschiedenen Wellenlängen werden als verschiedene Farben wahrgenommen:
Von Violett (400 nm) bis Rot (700 nm).
Wenn das Licht Strahlungen des gesamten sichtbaren Spektrums enthält und mehr oder weniger gleichmässig verteilt ist, wird es als WEISSES LICHT bezeichnet, da dies die Farbe ist, die man sieht. Deshalb besteht das gesamte weisse Licht aus der Vermischung aller Farben. Isaac Newton entdeckte dieses Phänomen, als er einen weissen Lichtstrahl durch ein Quarzprisma schickte.




*Das weisse Licht besteht aus der Vermischung aller Farben. Wenn es auf ein transparentes Prisma fällt, spaltet es sich in die gesamten Farben des Regenbogens auf. Dies geschieht aufgrund der verschiedenen Brechungswinkel, die jede einzelne Farbe besitzt.*

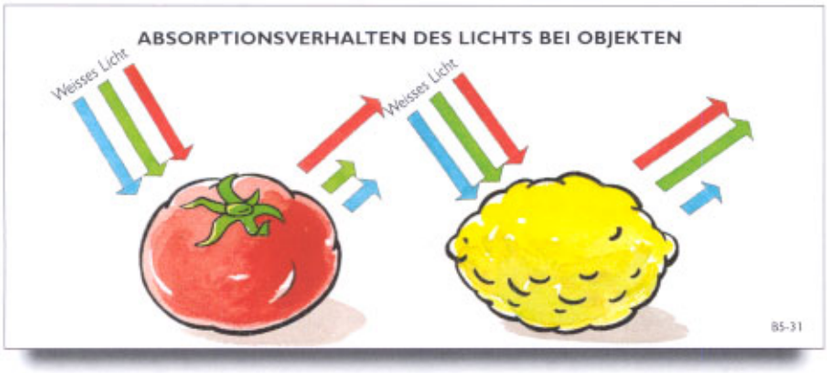



## Das Auge

Im menschlichen Auge befinden sich Zellen, die gegen elektromagnetische Strahlung des sichtbaren Spektrums empfindliche Substanzen enthalten. Wenn eine dieser winzigen Zellen durch auftreffendes Licht gereizt wird, schickt sie den Nervenimpuls an das Gehirn. Aus der Gesamtheit der Informationen, die das Gehirn von den Millionen Zellen empfängt, wird das Sehfeld aufgebaut: die Formen und Farben. Nicht alle diese Zellen verhalten sich gleich. Bei den für die Wahrnehmung von Farben verantwortlichen Zellen gibt es drei Arten: jene, die empfindlicher gegen rotes Licht sind, jene, die empfindlicher gegen grünes Licht und solche, die gegen blaues Licht empfindlich sind. Die Wahrnehmung der verschiedenen Farben resultiert aus der Mischung der Empfindungen dieser drei Zellenarten in verschiedenen Verhältnissen.

## Die Objekte

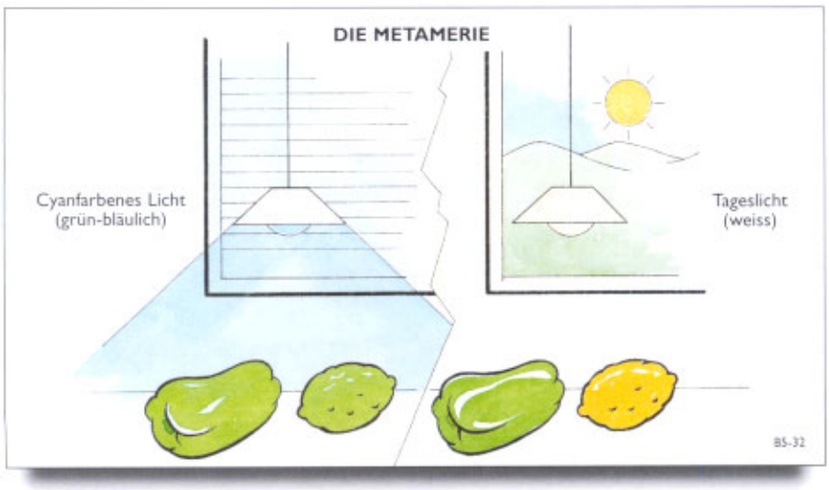
Alles, was uns umgibt, sehen wir in verschiedenen Farben. Dies verdanken wir der Tatsache, dass die Objekte, obwohl sie keine primäre Lichtquelle wie die Sonne, Glühbirnen, fluoreszierende Stoffe, Feuer, ein Fernseher usw. sind, das Licht einer jeglichen Lichtquelle empfangen, und dieses Licht die Farbe in den Objekten erzeugt. Die unterschiedlichen Materialien können das gesamte Licht oder Teile des Lichts absorbieren, von dem sie angestrahlt werden, wobei das restliche Licht reflektiert wird und in unsere Augen gelangt. Dieses Phänomen ist verantwortlich, dass wir die verschiedenen Farben der Dinge sehen können. So erscheint ein Objekt rot, wenn die grüne und blaue Strahlung absorbiert wird und nur die rote Strahlung reflektiert wird. Ein Objekt erscheint gelb, wenn die blaue Strahlung absorbiert wird und die rote und grüne Strahlung reflektiert wird (deren Mischung das Auge als die Farbe Gelb empfindet).




*Das unterschiedliche Verhalten aller uns umgebenden Objekte gegenüber dem Licht lässt uns die Objekte in verschiedenen Farben sehen.*

## Die Metamerie

Die Farbe der Objekte hängt vom einfallenden Licht ab. Das Licht seinerseits kann sehr unterschiedliche Zusammensetzungen haben (das eher bläuliche Tageslicht, das eher rötlich Licht einer Glühbirne, usw.). Aufgrund dieser Tatsache können zwei Objekte unter einer Lichtquelle betrachtet die gleiche Farbe besitzen, unter einer anderen Lichtquelle jedoch unterschiedliche Farben annehmen. Dieses Phänomen nennt man **Metamerie**. Die einzige Art und Weise, um sicherzustellen, dass es keinen Farbunterschied zwischen zwei Objekten unter verschiedenen Lichtquellen gibt (dass keine Metamerie auftritt), ist, dass sie die gleiche Zusammensetzung aufweisen. So ist es bei der Reproduktion der Farbe eines Fahrzeuges mit verschiedenen Basisfarben wichtig, die gleichen Pigmente zu verwenden, die der Originallack des Fahrzeuges besitzt.



*"Der Aufbau der Farben besteht darin, die Form, mit der das menschliche Auge die Farben wahrnimmt, so zu nutzen, dass verschiedene Reize ähnliche Farbeindrücke hervorrufen können. Farbmischungen funktionieren unterschiedlich, je nachdem ob es sich um Lichtmischungen oder um Pigmentmischungen handelt."*

# Der Aufbau der Farben




*Die Kombinationen der Grundfarben des Lichts werden additive Farbmischungen genannt.*

## Das Licht: Additive Farbmischungen

Wenn man verschiedene Intensitäten der drei Lichtquellen **Rot, Grün** und **Blau** kombiniert, kann man die gesamte Farbpalette reproduzieren. Deswegen werden diese Farben die **Grundfarben des Lichts** genannt. Die Kombinationen untereinander, um unterschiedliche Farben zu erhalten, nennt man **additive Farbmischungen,** da die Effekte der beteiligten Grundfarben addiert werden. Auf diesem Prinzip basiert die Funktionsweise der Farbfernseh-Bildschirme (RGB-Bildschirme). Aus der Mischung der maximalen Intensität der drei Grundfarben resultiert die Farbe Weiss. Wenn die Intensität der drei Farben Null ist, wird die Farbe Schwarz erzeugt.

## Pigmente: Substraktive Farbmischungen

Wenn eine bestimmte Substanz selektiv und ausschliesslich die Wellenlängen einer **Grundfarbe des Lichts** absorbiert, ist die dargestellte Farbe das Ergebnis des Reizes von zwei der drei Farbrezeptoren des Auges.
Diese so dargestellten Farben werden **Pigmentgrundfarben** genannt und sind **Cyanblau** (es absorbiert Rot), **Magenta** (es absorbiert Grün) und **Gelb** (es absorbiert Blau).
Mit untereinander gemischten Pigmenten oder Lacken dieser drei Farben kann man in verschiedenen Verhältnissen ein ganzes Spektrum an Farben reproduzieren. So resultiert zum Beispiel aus einer Mischung der Pigmente Cyan und Gelb eine Masse, die rotes und blaues Licht absorbiert und nur die grüne Strahlung reflektiert (was die Pigmentsekundärfarbe ist). Die restlichen Mischungen verhalten sich analog.
Die Mischung der drei Pigmentgrundfarben ergibt kein Weiss, da die resultierende Masse sowohl rotes als auch grünes und blaues Licht absorbiert. Das Ergebnis aus dieser Mischung ist Schwarz oder ein mehr oder weniger dunkles Grau.

**Pigmentgrundfarben**

**GELB**
(es absorbiert BLAU)

**MAGENTA**
(es absorbiert GRÜN)

**CYANBLAU**
(es absorbiert ROT)

So entsteht der sogenannte **PIGMENTFARBKREIS**, in dem die Pigmentgrundfarben und die Mischungen aufgeführt sind, die mit diesen erreicht werden können.
Ausgehend von einem bestimmten Cyan-Pigment bekommt man einen bestimmten Farbkreis.
Wenn man eines der Basispigmente durch ein anderes, ein grünlicheres

Cyan oder ein schmutzigeres Gelb, usw. ersetzt, erhält man unterschiedliche Farbkreise mit anderen Farbschattierungen in den verschiedenen Mischungen. Deshalb gibt es in der Farbmischungsmaschine nicht nur drei Farben, da es in Wirklichkeit nicht möglich ist, mit nur drei Farben alle anderen Farben mischen kann.
Die Bezeichnungen Cyan (Himmelblau) und Magenta (Fuchsien-Rot) werden gewöhnlich durch die Bezeichnungen Blau und Rot ersetzt. Wenn man Marineblau anstatt Himmelblau als Grundfarbe und dunkles orangenfarbenes Rot anstatt Fuchsien-Rot nimmt, werden normalerweise die Bezeichnungen vereinfacht und sie werden als die drei Pigmentgrundfarben angesehen.

**Pigmentgrundfarben**

GELB

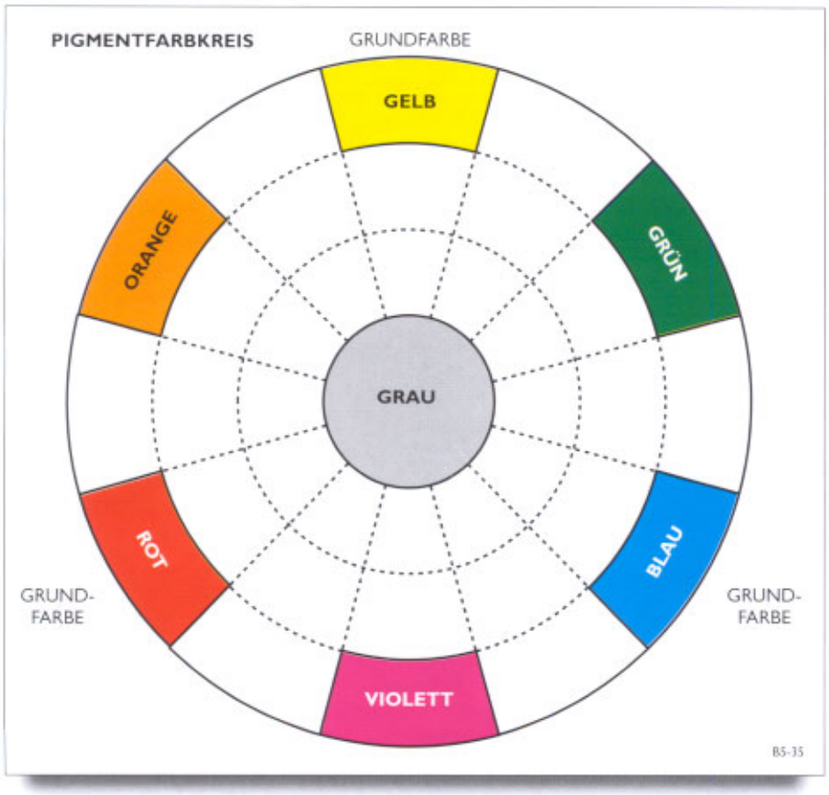
ROT

BLAU

Die Mischungen dieser drei Farben, die auch als Sekundärfarben bezeichnet werden, sind **Grün**, **Orange** und **Violett.**




*Bei den substraktiven Farbmischungen werden Pigmente benutzt, um verschiedene Farben zu erhalten.*




*Der Pigmentfarbkreis ist eine Schablone, in der alle Farben dargestellt sind, die mit den Farbmischungen aus jeder der drei Grundfarben GELB, ROT und BLAU möglich sind. Deshalb können auch die unt erschiedlichen Tendenzen, die jede Farbe haben kann, analysiert werden.*

*"Die Abweichungen, die bei Fahrzeugfarben im Vergleich zu den Farbmustern oder -referenzen auftreten, können die Korrektur der Farbformeln notwendig machen. Die Kenntnisse der Farbgebung sind fundamental für eine optimale Durchführung dieser Korrekturen oder Anpassungen."*

# FARBGEBUNG: DIE ANPASSUNG DER FARBE

## ZUR VERTIEFUNG

***Farbabweichungen bezüglich der Standardmuster***

*Im Prinzip sollten alle Fahrzeuge, die durch einen bestimmten Farbcode identifiziert sind, genau die gleiche Farbe aufweisen. Dies ist jedoch nicht so. Die Ursachen, durch die Farbabweichungen entstehen und die die sogenannten Farbvarianten oder Farbalternativen bezüglich der Standardfarbe erzeugen, sind vielfältig. Die wichtigsten unter ihnen sind:*

- ***Unterschiedliche Lacklieferanten für die Fabrikationsanlage***
  *Die von den jeweiligen Lieferanten bereitgestellten Lacke weisen zulässige Abweichungen gegenüber dem Muster auf. Untereinander können die Unterschiede aber grösser sein.*
- ***Verschiedene Fabrikationsanlagen***
  *In den verschiedenen Lackierstrassen können die Parameter (Dicke, Trockenzeiten, Temperaturen, usw.) leichte Unterschiede bezüglich der Farbe aufweisen.*
- ***Natürliche Alterung des Lackes im Lauf der Jahre***
  *Dies beinhaltet Änderungen im Farbton des Lackes wie das Verblassen*

## Identifikation der Farbe und der Tendenzen

Für das Auftragen des Decklackes muss unbedingt die Lacknummer des Fahrzeuges bekannt sein.
Der erste Schritt dazu ist die Lokalisierung des Farbcodes, der auf der Karosserie steht. Dieser stimmt mit dem überein, mit dem das Fahrzeug bei seiner Herstellung lackiert wurde. Nach der Identifikation des Codes muss er mit den Mustern oder Farbtabletten, die diesem Code entsprechen, und seinen möglichen Varianten verglichen werden. Diese Varianten haben ihren Ursprung im Nachlauf, den die Lackhersteller für die Reparatur von Fahrzeuglackfarben durchführen, indem sie die möglichen Abweichungen zum Standardmuster analysieren.

## Lackierung von Proben

Von der ausgewählten Farbe wird nach den Anweisungen der Mikrofiches der Lack angemischt. Um die richtige Auswahl der Formel sicherzustellen, muss der Lack auf einen Probekarton oder eine Probe gespritzt werden.
Für einen guten Vergleich müssen folgende Aspekte beachtet werden:

- Wenn der Lack ein Einschichtlack ist, muss der Lack mit Katalysator und Streckmittel genauso wie auf dem Fahrzeug aufgebracht werden.
- Wenn es sich um einen Zweischichtlack handelt, muss er mit Streckmittel genauso wie auf dem Fahrzeug aufgebracht und später mit einem Klarsichtlack überzogen werden.
- Vergleichen Sie die Farbe erst, wenn die Probe absolut durchgetrocknet ist (ein kleiner Trockenofen kann hier helfen).
- Die Lackanstriche müssen auf die gleiche Weise wie auf dem Fahrzeug und oft genügend oft durchgeführt werden, so dass eine totale Deckung erreicht wird. Deshalb müssen Proben verwendet werden, die Kontrastmarken besitzen (schwarze Linien auf weissem Hintergrund oder schwarze und weisse Rechtecke).

Wenn die Lackierung der Probe abgeschlossen ist, wird sie mit dem

*Die Proben müssen eine kontrastreichen Hintergrund besitzen, um sicherzustellen, dass genügend Lackierdurchgänge gemacht wurden, um eine vollständige Deckung zu erreichen.*




**PROBENKONTROLLE**

BS-36

Fahrzeug verglichen. Dieser Vergleich wird an der gleichen Stelle gemacht, an der die Mustervorlagen verglichen wurden.
Das Ergebnis des Vergleiches zwischen der lackierten Probe und dem Fahrzeug kann folgendermassen sein:

1. Die Probe hat ohne erkennbaren Unterschied die gleiche Farbe wie die Karosserie. In diesem Fall kann die angemischte Farbe auf den zu lackierenden Teilen verarbeitet werden.
2. Die Farbe der Probe variiert in irgendeiner Weise von der Farbe der Karosserie. Dann muss eine Korrektur in der Farbformel vorgenommen werden, damit sie mit dem Fahrzeug übereinstimmt.

Zur Modifikation der Farbformel ist eine perfekte Analyse der Tendenzen der Farbabweichung notwendig.

## Analyse der Tendenzen

Berücksichtigt man, dass die Farbformel sehr nah an der Fahrzeugfarbe ist, können folgende Abweichungen auftreten:

**FARBABWEICHUNGEN**

- **FARBTON** hin zu benachbarten Farben.
- **REINHEIT** der Farbe.
- **HELLIGKEIT.**

- **Farbtonabweichung**

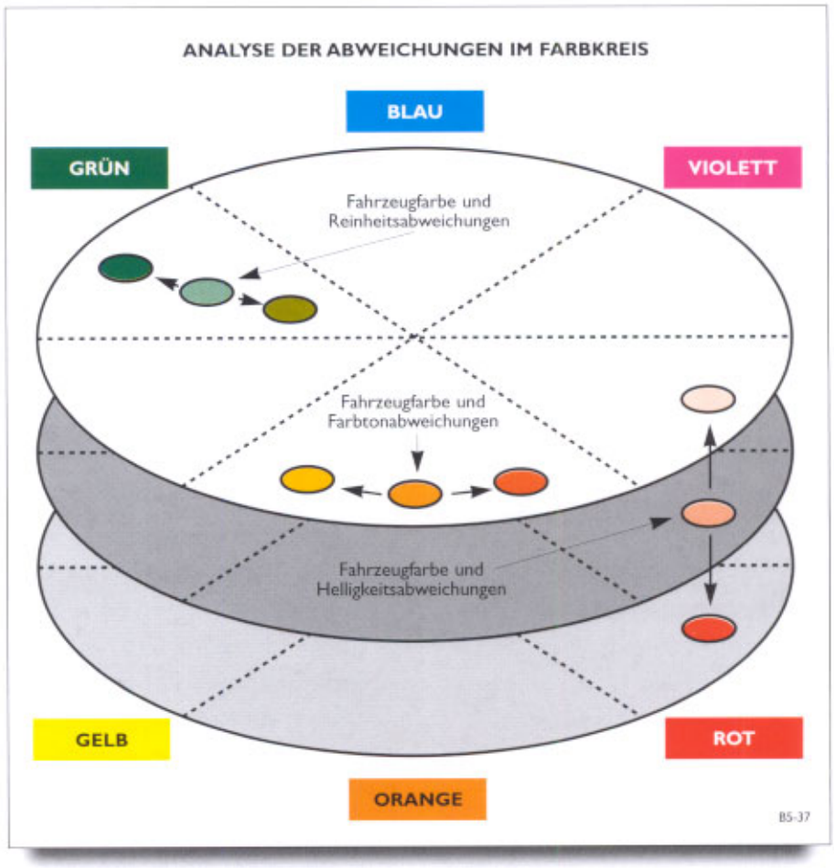
Wenn man die Farbe des Fahrzeugs in den Farbkreis stellt, besteht diese Abweichung darin, dass sich die angemischte Lackfarbe von dieser Position in eine oder andere Richtung des Kreises verschiebt und dabei eine der beiden möglichen Farbtöne intensiviert.

- **Reinheitsabweichung**

Wenn man die Farbe des Fahrzeugs in den Farbkreis stellt, besteht diese Abweichung darin, dass sich die angemischte Lackfarbe von dieser Position in Richtung Kreismittelpunkt oder Kreisäusseres verschiebt. Im ersten Fall wird die Farbe als "schmutzigere" Farbe bezeichnet und im zweiten Fall als "reinere" Farbe.
Die reinen Farben sind an den Rändern des Kreises angesiedelt. Je weiter man nach innen vordringt, desto "schmutziger" wird die Farbe aufgrund der Mischung mit den anderen Farben des Kreises. Wenn man in den Kreismittelpunkt gelangt, findet die Mischung mit allen Farben ohne irgendeine Tendenz statt, das heisst, Schwarz und alle Graustufen entstehen, bis schliesslich Weiss entsteht.

- **Helligkeitsabweichung**

Diese Abweichung besteht darin, dass die angemischte Farbe an der gleiche Stelle im Farbkreis wie die Fahrzeugfarbe befindet, jedoch eine Ebene höher oder tiefer, also eine Farbe heller bzw. dunkler.




## Beispiele von Farbabweichungen

- **Farbtonabweichung**

  Wenn ein Auto orange ist, kann die angemischte Lackfarbe (die auch orangefarben sein soll) eine Abweichung in Richtung Rot oder in Richtung Gelb haben, wobei ein rötlicheres oder gelblicheres Orange als das des Autos entsteht.

- **Reinheitsabweichung**

  Wenn wir ein Auto in Grün haben, kann die aus dem Code angemischte Lackfarbe, die auch grün sein soll, eine Abweichung in Richtung Kreisäusseres aufweisen, was sich in einem lebhafteren oder reineren Grün niederschlägt, oder in Richtung Farbkreisinneres, was sich in einem schmutzigeren Grün, etwa Olivgrün, ausdrückt.

- **Helligkeitsabweichung**

  Das Auto ist rot und die angemischte Lackfarbe besitzt keine andere Abweichung als die der Helligkeit: Dunkelrot bei dunklerem Lack oder Rosa bei hellerem Lack.

## Korrektur der Abweichungen

Die Farbkorrektur wird durch Beimischen einer bestimmten Menge eines Basislackes erreicht, so dass die Farbe des angemischten Lackes in Richtung der Farbposition der Karosserie im Farbkreis verschoben wird.

Bei **chromatischen** Farben (klar definierte Farbtendenz) ist normalerweise der Farbton die vorzunehmende Korrektur und danach wird, falls notwendig, die Helligkeit angepasst. Bei **achromatischen** Farben oder Farben mit neutraler Tendenz wie Weiss-, Grau-, Beigetöne usw. ist die Reinheitskorrektur die gebräuchlichste.

- **Farbtonkorrektur**

  Um den Farbton zu korrigieren, wird der Formel ein Basislack mit einer Farbe hinzugefügt, die eine Tendenz hat, die der Abweichung der angemischten Formel bezüglich der Fahrzeugfarbe entgegengesetzt ist. Wenn es sich zum Beispiel um die Farbe Grün handelt und die zusammengestellte Farbe etwas gelblich geworden ist, wird ein blauer oder grün-bläulicher Basislack hinzugefügt.

  Um die Farbe zu korrigieren, werden vorzugsweise Basislacke verwendet, die sich bereits in der Formel befinden, was Metamerie-Phänomene vermeidet; innerhalb dieser in der Formel verwendeten Farben werden die verwendet, die der Fahrzeugfarbe am nächsten sind.

- **Reinheitskorrektur**

  Wenn eine achromatische Farbe eine Tendenz aufweist, die korrigiert werden muss, wird diese neutralisiert, indem dieser Tendenz eine **Komplementärfarbe** hinzugegeben wird, also eine Farbe, die sich im Farbkreis genau gegenüberliegend befindet.

  Wenn zum Beispiel bei der Mischung von Grau die erhaltene Formel etwas gelblicher als die Fahrzeugfarbe erscheint, muss die zur "Neutralisation" dieser Tendenz hinzuzufügende Farbe Violett oder Blau sein.

- **Helligkeitskorrektur**

  Wenn die einzige Farbabweichung zwischen der Probe und dem Fahrzeug eine Helligkeits- oder Leuchtkraftabweichung ist, wird die Farbe folgendermassen korrigiert:

  **Zum Abdunkeln:**

  - Bei chromatischen Farbmischungen (rote, grüne Farben...) wird Schwarz hinzugefügt.
  - Bei achromatischen Farbmischungen (weisse, graue Farben...) wird die mehrheitliche vorhandene, chromatische Basisfarbe in der Originalformel hinzugefügt.

  **Zum Aufhellen:**

  - Bei Pastellfarben oder Monofarben wird Weiss hinzugefügt.
  - Bei Metallic-Farben wird die Metallic-Basisfarbe mit dem grössten Korn hinzugefügt. Hier darf kein Weiss eingesetzt werden, da Weiss den Metallic-Effekt aufhebt.









# Übungen zur Selbstbewertung

Die folgenden Übungen dienen als Selbstbewertungstest, der Ihnen zeigen wird, inwieweit Sie das vorliegende Lehrmaterial verstanden haben.



1. **Welcher Gleitschuh oder Auflageteller des Schleifers ist grundsätzlich am geeignetsten für das Endvorbereitung der Grundierung?**

   **A.** Der flexiblere Gleitschuh.

   **B.** Der starre Gleitschuh.

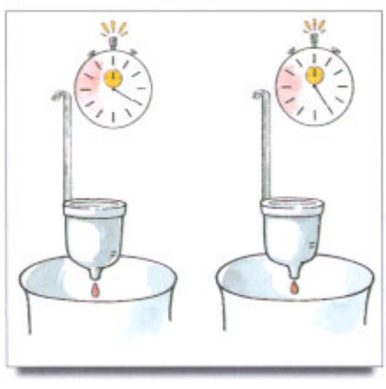
   **C.** Der rechteckige Gleitschuh.

2. **Welche Schleiferart wiegt grundsätzlich mehr bei der Handhabung?**

   **A.** Die Elektroschleifer.

   **B.** Die pneumatische Schleifer.

   **C.** Die Drehschleifer.



3. **Welcher Lack im Bild hat die höhere Viskosität?**

   **A.** ☐

   **B.** ☐

   **C.** Das kann man nicht mit Sicherheit sagen.

4. **Die HVLP-Pistolen (hohes Volumen und geringer Druck) unterscheiden sich von den konventionellen Pistolen dadurch, dass...**

**A.** Die Luftmenge, die in die HVLP-Pistole eintritt, geringer ist als bei einer konventionellen und dadurch die Pistolen weniger pulverisieren.

**B.** Der Luftaustrittsdruck bei der HVLP-Pistole geringer ist als bei einer konventionellen und dadurch die Pistolen weniger pulverisieren.

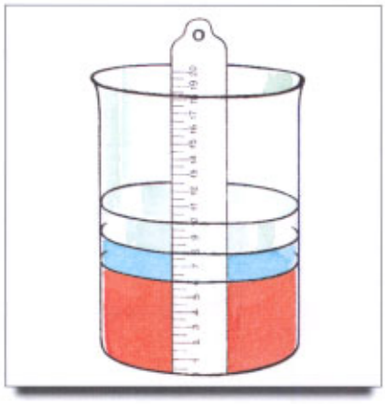
**C.** Keine der beiden Aussagen ist richtig.

5. **Welches Mischungsverhältnis wurde bei diese Lackmischung angewendet?**

**A.** Mischungsverhältnis 2:1:0.5.

**B.** Mischungsverhältnis 3:1:1.

**C.** Mischungsverhältnis 4:1:1.

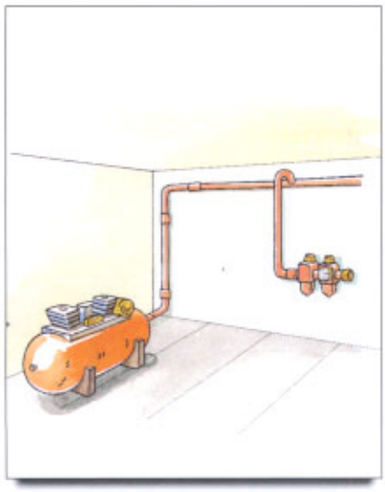


6. **Welche Qualität muss die Druckluft haben, die die Spritzpistolen mit Luft versorgt?**

**A.** Sie muss frei von festen Partikeln sein.

**B.** Sie muss frei von festen Partikeln und Wasserkondensationen sein.

**C.** Sie muss frei von festen Partikeln und Wasserkondensationen sein und angemessen abgeschmiert sein.

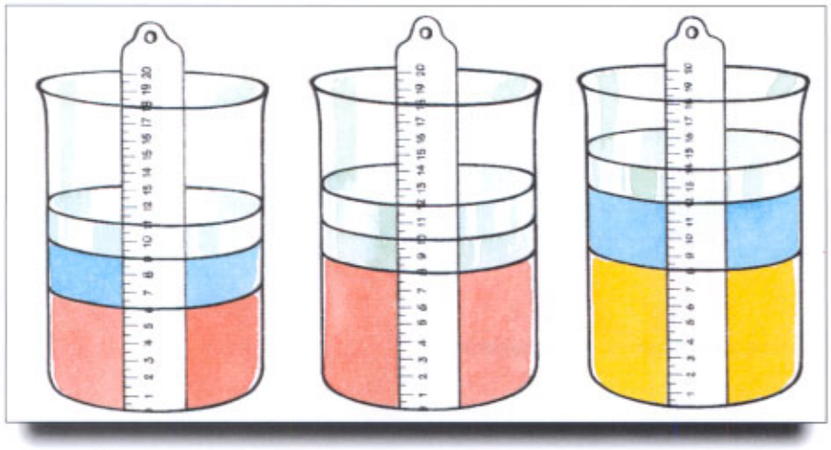


7. **Welche Luftmenge muss von den Ventilatoreinheiten ins Innere der Spritzkabine befördert werden?**

**A.** Das gleiche Volumen wie das durch die Absaugeinheiten abgesaugte Volumen aus dem Inneren der Kabine.

**B.** Ein geringeres Volumen als das durch die Absaugeinheiten abgesaugte Volumen aus dem Inneren der Kabine.

**C.** Ein grösseres Volumen als das durch die Absaugeinheiten abgesaugte Volumen aus dem Inneren der Kabine.

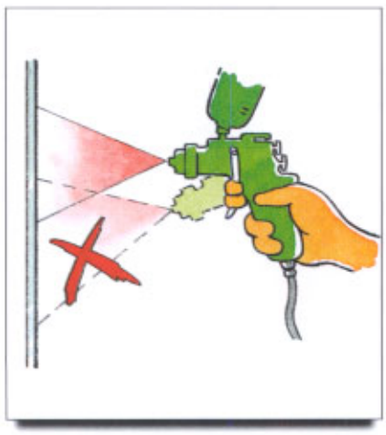


8. **Welche der folgenden Farbmischungen aus Lack, Härter und Streckmittel ist korrekt nach dem Mischungsverhältnis 4:2:1 angemischt worden?**

**A.** Mischung A.

**B.** Mischung B.

**C.** Mischung C.



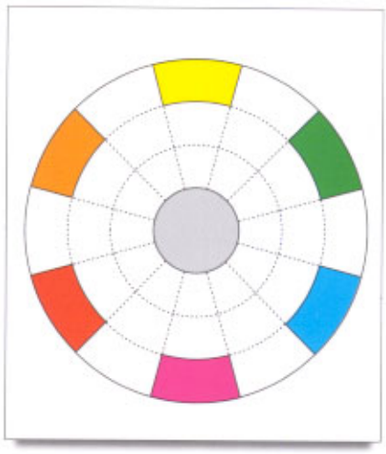
9. **Was muss in bezug auf den Abstand der Pistole von der zu lackierenden Oberfläche beachtet werden?**

**A.** Der Abstand muss für die Pistole und das zu verarbeitende Material angegeben sein.

**B.** Der Abstand muss immer derselbe sein, wobei die Pistole senkrecht zur Oberfläche gehalten werden muss.

**C.** Beide sind richtig.

**10. Welche Farbabweichungen kann die Probe im Vergleich zum Fahrzeug aufweisen?**



**A.** Farbton-, Hellgikeits- oder Reinheitsabweichung.

**B.** Rot-, Blau- oder Gelbabweichung.

**C.** Rot-, Blau- oder Grünabweichung.

**11. Die Probe wurde mit dem für das abgebildete Fahrzeug angemischten Lack lackiert. Welcher Basislack ist richtig für die Korrektur dieser Formel?**




**A.** Jeder blau-grünlicher Basislack.

**B.** Ein blauer Basislack, der in der Originalformel vertreten ist.

**C.** Ein blau-grünlicher Basislack, der in der Originalformel vertreten ist.

**Lösungen:**

1:A, 2:A, 3:B, 4:B, 5:B, 6:B, 7:C, 8:C, 9:C, 10:A, 11:C







KUNDENDIENST
Serviceorganisation

Technischer Stand 05.97 Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung der Produkte unterliegen die enthaltenen Daten möglichen Änderungen.
Das Buch ist nur für den Gebrauch in der SEAT-Händlerorganisation bestimmt.
ZSA 03807977005 ALE05CB JULI '97 70-05