

# LACKIERHANDBUCH



**NORDWEST  
CHEMIE**

Farben und Lacke

DEUTSCH  
VERSION 2019

Allgemeine Hinweise zum Lackieren und der Auslegung von Lackierprozessen.  
Von der Firma Nordwest Chemie GmbH.

## Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
1. Transport von Lacken	5
2. Wareneingangsprüfung von Lacken	6
3. Lagern von Lacken	7
4. Aufrühren von Lacken	8
5. Mischenvon Lacken	9
5.1 Manuelles Mischen	9
5.2 Maschinelles Mischen	10
6. Bauteilebeschaffenheit	11
7. Lackierprozess	12-16
7.1 Allgemeine Einstellungen	12-13
7.2 Messungen und Beurteilung der Lackierergebnisse	14
7.3 Einflussmöglichkeiten beim Lackieren	15
7.4 Wartung der Lackiereinrichtungen	16
8. Trocknung und Härtung	17-21
8.1 Trocknung	17-17
8.1.1 Arten der Trocknung	18
8.2 Härtung	19
8.2.1 Härtung	20
8.3 Mehrschichtaufbau	21
9. Verpacken von lackierten Teilen	22
10. Lackeigenschaften	23

# 1. Transport von Lacken

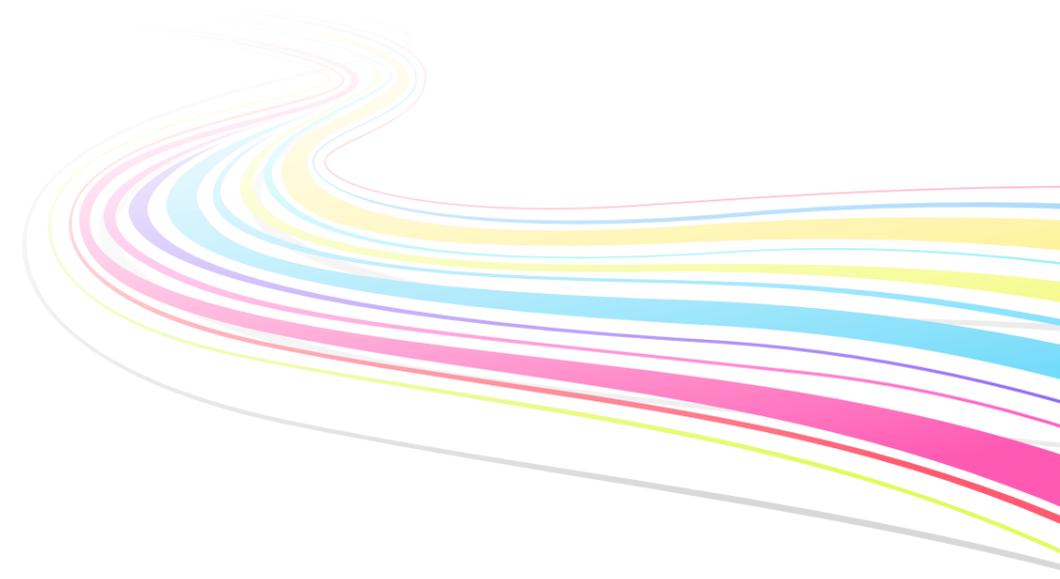
- ✓ Lacke sind vor Hitze und Kälte zu schützen
- ✓ Auf dem Transport von max. 5 Tagen sollen folgende Lacktemperaturen eingehalten werden:

Lösemittelhaltige Lacke: - 35 bis + 35 °C

Wasserverdünnbare Lacke: + 5 bis + 35 °C

UV härtende Lacke: + 5 bis + 30 °C

Sollte die Temperatur beim Transport über oder unterschritten worden sein, ist die Ware zu prüfen. Es ist nicht sicher, dass die Ware beschädigt wurde.



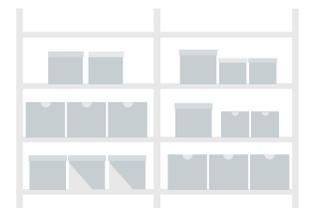
## 2. Wareneingangsprüfung von Lacken

- ✓ Weil Lacke, Härter oder Verdünnungen in beschädigten Behältern eintrocknen, aushärten, oder verdunsten können, müssen die Behälter (Dosen, Kanister und Hobbocks) geprüft werden auf:
  - Beulen
  - Risse
  - offene Stellen
  - Anhaftungen
- ✓ Der Lack selbst muss geprüft werden auf:
  - Höhe der Serumturbidität über dem Lack, zulässig sind max. 2 cm,
  - Höhe des Bodensatzes, normal sind bis zu ca. 5 cm,
  - der Bodensatz, muss weich und aufrührbar sein,
  - Härter müssen klar und dünnflüssig sein,
  - Verdünnungen sollen farblos oder leicht gelb bis rotgelb gefärbt, klar, ohne feste Schwebstoffe sein.
- ✓ Falls vorgeschrieben, ist folgender Prüfumfang, nach dem Lackieren erforderlich:
  - Farbtonbestimmung der L, a, b -Werte,
  - Glanzbestimmung,
  - Oberflächenbestimmung, homogen klar ohne feste Schwebstoffe.



## 3. Lagern von Lacken

- ✓ Bei der Lagerung von Lacken sind folgende Klimabedingungen einzuhalten:
  - Lösemittelhaltige Lacke: + 10 bis + 30 °C, relative Luftfeuchte 30 bis 70 %
  - Wasserverdünnbare Lacke: + 10 bis + 30 °C, relative Luftfeuchte 30 bis 70 %
  - UV Härtende Lacke: + 10 bis + 230 °C, relative Luftfeuchte 30 bis 70 %



## 4. Aufrühren von Lacken

✓ **Alle Lacke sind vor der Verwendung visuell zu prüfen:**

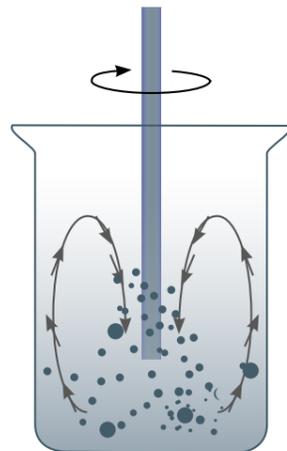
**Vor dem Aufrühren:**

1. Es soll kein Serum von mehr als 2 cm über dem Lack stehen.  
Es handelt sich dabei um einen Richtwert, der bei Metellic- & Effektlacken abweichen kann.

**Nach dem Aufrühren:**

2. Die Viskosität soll der Herstellervorgabe entsprechen, kritisch sind auffällig dünn- oder dickflüssige Waren.
3. Das Material soll keine Farbtonabweichungen haben.
4. Es soll kein Bodensatz vorhanden sein, der sich nicht wieder aufrühren lässt.

Der gesamte Behälterinhalt soll sich beim Aufrühren gleichmäßig bewegen. Das Rührwerk soll mit einer mittleren Geschwindigkeit im Gebinde rotieren. Die gewählte Rührscheibe soll einen Umfang von ca. 1/3 des Gebindedurchmessers haben.



## 5. Mischen von Lacken

✓ Alle Arbeitsgeräte und Gefäße müssen mindestens einer optischen Kontrolle auf Sauberkeit unterzogen werden. Angetrocknete Lack- und Schmutzreste müssen vor der Verwendung entfernt werden. Nach der Lackentnahme müssen alle Gefäße wieder fest verschlossen werden (Originaldeckel mit Spannring).

### 5.1 Manuelles Mischen

- ✓ Die Komponenten sind auf einer geeigneten Wage abzuwiegen. Der Einwiegefehler soll < 0,1 % sein. (Beispiel: Härter **Soll** = 3000 g / **Ist** = 2997-3003 g).
- ✓ Reihenfolge beim Einwiegen:
  1. Stamm-Lack
  2. Härter
  3. mischen: 5 min.
  4. Verdünnung
  5. mischen: 5 min.
- ✓ Sollte das Gemisch nach 30 min. nicht verarbeitet sein, ist ein erneutes Mischen erforderlich. Effektlacke sollten kontinuierlich, spätestens jedoch alle 10 min. gerührt werden.

## 5.2 Maschinelles Mischen

Bei der 2 Wege Mischanlage werden Stammlack und Verdünnung manuell vorgemischt. Die Dosiermenge ist durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. das Auslitern zu ermitteln und einzustellen.

Nach dem Mischen der Komponenten ist die feine, homogene Verteilung der Komponenten sicher zu stellen. Hierzu können Statik Mischer beispielsweise Kenics Mischer verwendet werden. Die Mischstrecke beträgt für konventionelle Lacke mehr als 15 cm. Bei Hydrolacken mehr als 45 cm.

Wird abweichend der Vorgaben ein neues Mischungsverhältnis errechnet, muss dazu das Gewicht mit Hilfe der Dichte aus dem technischen Merkblatt in Volumen umgerechnet werden.

**Empfehlung:** Rücksprache mit dem Hersteller.



## 6. Bauteilebeschaffenheit

1. Um Kunststoffe beschichten zu können, ist eine hohe Oberflächenenergie, auch Oberflächenspannung genannt, Grundvoraussetzung!

Oberflächenenergie $\leq 34$ mN/m	Die Oberflächenenergie ist zu gering, es muss mit Haftungsproblemen gerechnet werden. Bei $<32$ nN/m ist keine gute Haftung gegeben. Die Aktivierung der Oberflächen durch Beflammen, Corona-Entladung oder Fluorierung können optimierend wirken.
Oberflächenenergie = 36 mN/m	Ab diesem Oberflächenenergie-Wert kann eine Gewährleistung gegeben werden.
Oberflächenenergie $> 38$ mN/m	Das ist die typische Oberflächenenergie für saubere Bauteile aus ABS, ABS/PC oder PC, welche zur Lackierung optimal geeignet ist.

2. Ein weit verbreitetes Problem ist die elektrostatische Aufladung von Kunststoffteilen. Oft schon mit dem bloßen Auge sichtbar, kommt es zur Anziehung von Staub und Schmutz. Dieser legt sich auf das Bauteil, wodurch es schmutzig und rau wird.  
Das Ablassen mit ionisierter Luft reduziert oder beseitigt die elektrostatische Aufladung.
3. Das Lackierobjekt muss vor der Lackierung gereinigt werden. Üblich sind folgende Verfahren, die einzeln oder in Kombination anzuwenden sind:
  - Abwischen mit Antistatikum,
  - Abwischen mit Straußenfedern oder ähnlichen Mitteln,
  - Abblasen mit ionisierter Luft,
  - Ablassen mit CO<sub>2</sub> Gas.
4. In jedem Fall ist es wichtig, dass die Bauteile weder vor noch nach dem Reinigen beschmutzt werden. Zum Hantieren der Bauteile sollen die Mitarbeiter saubere, nicht statische, nicht fuselnde Handschuhe tragen.

# 7.1

## Lackierprozess

### Allgemeine Einstellungen

#### 1. Grundsatz

Für eine hohe Lackierqualität ist die Sauberkeit aller beteiligten Komponenten wichtig.

#### 2. Filtration Hersteller

Der Lack wird beim Herstellungsprozess je nach Anwendung in der passenden Feinheit gefiltert angeliefert.

#### 3. Filtration Kunde

Üblicherweise wird der Lack vor Verwendung ein weiteres Mal gefiltert. Mattlacke mit 100 µm Gewebe / Hochglanzlacke mit 30 µm oder feinerem Gewebe.

#### 4. Lackieranlage

Die Lackieranlage soll so sauber wie möglich sein. Eine tägliche Reinigung der beweglichen Teile sowie eine generelle Reinigung einmal pro Woche sind minimale Voraussetzungen.

#### 5. Zuluft

Die Zuluft in der Lackieranlage soll sauber und klimatisiert sein. Für normale Lackierungen soll die Partikelgröße kleiner als 15 µm sein. Für Hochglanz-Lackieranlagen sollte die Partikelgröße kleiner als 5 µm sein. Die Partikelanzahl ist möglichst klein zu halten.

#### 6. Handlackierung

Beispielparameter einer typischen Handlackierpistole sind:

Düsengröße: 0,8 bis 1,2 mm

– Düsenwinkel: 20° bis 40°

– Zerstäuberdruck: 2,0 bis 3,5 bar

#### 7. Schichtdicke

Die vorgegebene Schichtdicke ist einzuhalten.

#### 8. Lackoberfläche

Es ist mit dem Kunden festzulegen, welche Fehler zulässig sind. Fehlergröße, Fehlergeometrie und Fehleranzahl müssen genau vorgegeben sein.

#### 9. Abdunstzone/Vortrocknung

Die Abdunstzone / Vortrocknung ist ein Bereich, in dem sich die Lackschicht homogenisiert. Dort finden die Benetzung, der Verlauf und das Verdunsten der enthaltenen Lösemittel statt. Diese Zone ist für den Verlauf und den Glanz der Lackschicht entscheidend.

## 7.2 Messungen und Beurteilung der Lackierergergebnisse

- ✓ Der Lack wird erst einmal visuell auf Parameter, wie Farbton (Lab), Glanz und Oberflächenerscheinungen begutachtet.
- ✓ **Beispiele zur optischen Erscheinung:**  
Die Lackoberfläche soll gleichmäßig (homogen), frei von Stippen (Schmutzeinschlüssen), Kratern, Rissen, Verlaufsstörungen oder übermäßiger Orangenhaut sein. Bei Effektlacken wird zusätzlich der optische Effekt beim Kippen und Spiegeln unter einer Lichtquelle beurteilt. Welche Erscheinungen zulässig oder unbedingt zu vermeiden sind, unterliegen der Kundenvereinbarung.
- ✓ **Messwerte**  
Der Glanz kann bei unterschiedlichen Messwinkeln ermittelt werden. Je nach Kundenwunsch ist der entsprechende Messwinkel zu wählen. Es gibt den 20°, 60° und 85° Messwinkel, wovon überwiegend der 60° Winkel verwendet wird.  
Der Glanz wird in Glanzeinheiten gemessen (GE) oder gloss units (GU).  
– Der Farbton wird auf:  
L = Helligkeit,  
a = grün - rot Achse und  
b = blau - gelb Achse beurteilt.  
  
– Dabei kommt es auf das Messverfahren und Gerät an.  
**Typisch sind:**  
– Byk  
– Konica Minolta  
– D8 Messen mit Kugelgeometrie  
– 45/0 Messen von Glanz und Helligkeit gleichzeitig  
– SCI (mit Glanz)  
– SCE (ohne Glanz)  
– Lichtart D65 Tageslicht  
– Lichtart F11 Kunstlicht

Die Messwerte müssen innerhalb der vom Kunden vorgegebenen Toleranz liegen.

## 7.3 Einflussmöglichkeiten beim Lackieren

- ✓ Das Erscheinungsbild der Lackierung lässt sich durch das Einstellen der Lackierparameter beeinflussen.

Einstellungsabhängige Parameter können sein:

+ = besser, positiv, mehr

- = schlechter, negativ, weniger

	Glanz	Verlauf	Kantenabdeckung	Brillanz
Kleiner Zerstäubedruck	+	-	-	-
Größerer Zerstäubedruck	-	+	+	+
Kleinere Düse	+	+	+	+
Größere Düse	-	-	-	-
Kleiner Spritzabstand	+	+	-	+
Großer Spritzabstand	-	-	+	-
Schnelle Verdünnung	-	--	++	-
Langsame Verdünnung	+	++	-	++

## 7.4 Wartung der Lackiereinrichtungen

- ✓ Um einen störungsfreien, sauberen und wirtschaftlichen Lackierprozess zu gewährleisten, ist die regelmäßige Säuberung, Pflege und Wartung der Lackieranlage eine der wichtigsten Voraussetzungen.
- ✓ Folgende Anlagen und Geräte müssen in den Wartungsplan aufgenommen werden:

Die Angaben sind allgemeine, durchschnittliche Empfehlungen. Kundenspezifische Voraussetzungen sind zu berücksichtigen.

Zuluft Filter	Grobfilter kontrollieren und bei Bedarf erneuern.  Feinfilter vor der Lackieranlage wechseln.	Intervall ca. 3 Monate  1 mal pro Woche
Abluft Filter	Ersten Filter kontrollieren und bei Luftgeschwindigkeiten kleiner 0,5 m/s wechseln  Nachfolgende Filter	1 mal pro Woche  Intervall ca. 3 Monate
Spritzgeräte	Düsenöffnungen und Luftkappen reinigen  Pistolenfilter reinigen oder ersetzen  Lackpumpe und Leitung, spülen und säubern  Lackpumpen Filter reinigen	Kontinuierliche Sichtkontrolle alle 20 min., intensive Reinigung und Wartung bei Lackwechsel oder Flecken im Spritzbild.  Bei jedem Lackwechsel  Bei jedem Lackwechsel  Bei jedem Lackwechsel
Lackierkabine	Decken und Wände säubern  Boden säubern	1 mal pro Woche  1 mal am Tag
Fördersystem	Traversen und Fördersysteme von Schmutz, Staub und lose anhaftenden Teilen befreien  Generelle Reinigung von Lackrückständen	Intervall 500 Lackierstunden.  Nach Bedarf, Intervall 3 Monate

## 8. Trocknung und Härtung

- ✓ Bei der Trocknung werden die im Lack enthaltenen Lösemittel und Trägerstoffe verdunsten. Hier entsteht die finale Oberfläche und alle optischen Eigenschaften werden ausgebildet.
- ✓ Die Trocknung beginnt schon bei der Zerstäubungseinstellung während des Spritzapplikationsprozesses. Das Abdunsten (flashoff) in der Abdunstzone ist der wichtigste Schritt der Trocknung. Das findet in den ersten 5 bis 15 min., nach der Lackierung / Beschichtung statt.
- ✓ Im Trockenofen findet nur noch ein geringer Teil der Trocknung statt. Der wichtigste Prozess im Trockenofen ist der Härtungsprozess. Dieser wird bei über 60 °C besonders gut angeregt.

## 8.1. Arten der Trocknung

- ✓ Man unterscheidet verschiedene Trocknungsstufen:
  - **Nass:**  
Die flüssige Oberfläche kann durch Bewegung der Bauteile, mechanische Einflüsse und herumschwirrende Schmutzpartikel gestört werden.
  - **Staubtrocken:**  
Die Oberfläche nimmt keine Staubpartikel mehr auf, kann aber durch Berührung noch beschädigt werden.
  - **Trocken:**  
Das lackierte Teil ist weiter verarbeitbar (siehe Härtung).
- ✓ Unsere Lacke und Beschichtungen sind normalerweise für folgende Ofenparameter ausgelegt:

### – Trocknung

Zeit / h	Temperatur/C°
0,25	80
0,3	70
0,5	60
1	50
2	40
4	30
8	20

## 8.2 Härtung

- ✓ Nach der Trocknung kann die Härtung des Lackes eintreten. Trocknung und Härtung werden oft miteinander verwechselt oder als gleiche Vorgänge angesehen. Es handelt sich dabei aber um zwei unterschiedliche Prozesse.

### 8.2.1 1K Lacke, ohne chemische Vernetzung:

Die Härtung ist im Wesentlichen schon mit der Trocknung abgeschlossen.

### 8.2.2 2K Lacke:

Die 2-Komponenten-Bindemittel und Härter reagieren miteinander. Hier kommt es zur Vernetzung oder Polymerisierung der Bindemittel, so dass physikalische und chemische Beständigkeiten erreicht werden. Die Härtung ist von Temperatur, Zeit und von den reaktiven Komponenten des Lackes stark abhängig.

- ✓ Härtung:
 

Zeit/Tage	Temperatur / °C
0,5	80
1	70
2	60
4	50
8	40
16	30
35	20

## 8.2.3 Härtung

### ✓ UV Lacke:

- Nach der Trocknung kann der Lack durch UV-Strahlen vernetzt werden. Die UV Menge und die Verteilung der Strahlenbestandteile ist hierbei wichtig. Es gibt 3 Bereiche von UV-Strahlung:
- UVA
- UVB
- UVC

## 8.3

### Stufen der Härtung

### ✓ Man unterscheidet verschiedene Härtungsfortschritte:

- **Weiterverarbeitbar**  
Das Bauteil kann bewegt und überlackiert werden.
- **Zum Teil gehärtet**  
Die Härtung ist nur zum Teil abgeschlossen. Das Bauteil erscheint fertig, weist aber noch zu schwache chemische oder physikalische Beständigkeiten auf. Dieser Zustand ist für das zu bedruckende Bauteil wichtig. Teilgehärtet kann der Lack bedruckt werden. Eine teilgehärtete Grundierung kann überlackiert werden. An dieser Stelle durchgeführte chemische und physikalische Belastungstests führen zu falschen (schlechten) Ergebnissen.
- **Durchgehärtet**  
Alle reaktiven Gruppen des Lackes sind vernetzt. Der Lack hat seine maximalen Beständigkeiten entwickelt.

## 8.4 Mehrschichtaufbau

- ✓ Werden verschiedene Lacke übereinander lackiert, so ist darauf zu achten, dass die untere Schicht trocken ist. Allerdings darf die Unterschicht nur die vorgesehene Vernetzung aufweisen, um die Haftung der Folgeschicht zu gewährleisten. Allgemein sind 2K Primer nur innerhalb von 72 Stunden überlackierbar. 1K Primer können meist auch danach noch überlackiert werden.

## 9. Verpacken von lackierten Teilen

- ✓ Die lackierten Bauteile müssen so getrocknet sein, dass die Oberfläche ausreichend fest ist. Zur Verpackung sind zellulosehaltige oder silikatgebundene Werkstoffe aus Papier und Karton wenig geeignet. Verpackungstoffe müssen weichmacher- und lösemittelfrei sein.

## 10. Lackeigenschaften

- ✓ Die zugesicherten Eigenschaften einer Beschichtung oder eines Systems stellen sich erst nach ausreichender Härtung und Konditionierung ein. Hierbei muss die entsprechende Prüfvorschrift beachtet werden. Überwiegend werden die Beschichtungen 48 Stunden bei 60 °C konditioniert.



Nordwest Chemie GmbH  
Dornierstraße 9  
30179 Hannover  
Telefon +49 (0)511 963 560  
[www.nordwest-chemie.com](http://www.nordwest-chemie.com)