

4 2K-Polyurethanharzlacke (DD-Lacke)

4.1 Arten und Typen von Polyurethan-Bindemitteln

Eine Urethanverbindung entsteht effektiv erst durch die Reaktion eines OH-gruppenhaltigen Harzes mit einer isocyanathaltigen Verbindung. Derart entstandene Kunststoffe werden als Polyurethane (PUR) bezeichnet.

Klassische 2K-Polyurethanharzlacke

- pigmentiert oder farblos; acrylmodifiziert oder reine Polyurethanbasis
- hochvernetzend (MV 1:1 bis 5:1) oder niedervernetzend (MV 10:1 bis 20:1)
- mit aliphatischen (licht- und gilbungsfest) oder aromatischen Isocyanat-Härtern
- lösemittel- oder wasserverdünnbar

1K-Polyurethanharzlacke feuchtigkeitshärtend

Die Härter-Komponente (Isocyanat) ist blockiert (verkappt oder maskiert) und kann so in nicht-reaktiver Form im gleichen Gebinde wie die Komp. A gelagert werden. Erst nach dem Applizieren wird das Isocyanat durch eine Vorreaktion mit der Luftfeuchtigkeit in die reaktive Form übergeführt.

Auch bei dieser Spezialform der chemischen Aushärtung gibt es die verschiedenen PUR-Varianten:

- pigmentiert oder farblos; acrylmodifizierte oder reine Polyurethantypen
- aliphatische oder aromatische Isocyanat-Härterssysteme

Hitzehärtende Polyurethanlacke (Einbrennlacke)

Die reaktive Härterkomponente ist auch hier verkappt, d.h. mit einer blockierenden Schutzgruppe versehen, welche erst beim Einbrennen bei einer bestimmten Temperatur chemisch abgespalten wird. Das chemisch reaktive Isocyanat wird freigesetzt, wonach die chemische Aushärtung wie bei einem 2K-Lack ablaufen kann.

OH-gruppenhaltige Mittelölalkyde (zusätzliche PUR-Bindung mit Isocyanat-Härter)

Spezielle mittelölige Alkydharze enthalten reaktive OH-Gruppen, welche chemisch wie die Komponente A der PUR-Lacke mit Isocyanaten reagieren können. Dieser Isocyanat-Härter kann in Form eines Reaktiv-Verdünners den mittelöligen KH-Spritzlacken zugegeben werden. Nebst der oxydativen Vernetzung erhält man dadurch eine zusätzliche PUR-Bindung, welche dem Anstrich auch die entsprechend guten Eigenschaften vermittelt.

Früher wurden Autoreparaturlacke hauptsächlich auf Basis von Mittelölalkyden hergestellt; mit dem Einsatz von isocyanathaltigen Reaktiv-Verdünnern konnten wichtige Eigenschaften wie Stoss- und Schlagfestigkeit (Steinschlagbeständigkeit!!) nachhaltig verbessert werden (=Eigenschaften zwischen KH- und zK-PUR-Lacken).

Urethanmodifizierte Alkydharze (oxydativ trocknend / ww oder lsm / aliphatisch oder aromatisch)

Alkydharze ("Kunsthharze") können anstelle von Phthalsäureanhydrid oder Pentaeritrit mit **Polyurethangruppen** modifiziert werden. Diese eingebauten Urethangruppen gehen keine chemischen Reaktionen mehr ein; die typischen Merkmale der Alkyde (Verseifbarkeit, Hochziehproblematik, etc.) bleiben erhalten. Durch die Polyurethan-Modifikation werden nun gezielt die typisch positiven Eigenschaften von PUR-Lacken ins Alkydharz eingebaut.

Urethanmodifizierte Alkydharze (Urthenalkyde) weisen im Vergleiche zu reinen Alkydharzen eine partiell verbesserte **Oberflächenhärte, Kratzfestigkeit, Wasser- und Chemikalienbeständigkeit** auf.

Polyurethan-Dispersionen

Die PUR-Dispersionen haben absolut nichts mit reaktiven, isocyanathärtenden zK-PUR Lacken in Dispersionsform zu tun. Die PUR-Dispersionen müssen als **spezielle, hochwertige Polymerisatharz-Binder** angesehen werden, welche ähnlich den oben erwähnten Urethanalkyden einen hohen Anteil an einpolymerisierten Polyurethangruppen enthalten. Diese PUR-Binder verfügen (im Vergleich zu den reinen Acrylbindern) eine **verbesserte Wasser-, Chemikalien- und Handschweisresistenz, eine höhere Kratz- und Schmiss-festigkeit, sowie eine gute Blockfestigkeit**.

Die PUR-Dispersionen verfügen über keinen chemischen Vernetzungs- oder Aushärtungsmechanismus mit einem Isocyanat-Härter (z.B. keine kurzfristige Nitroverdünnernbeständigkeit)!

4.2 Anstrichstoffe mit Polyurethanbindemitteln

Klassische, reaktive 2K-Polyurethanharzlacke

Lacktechnisch sinnvoll ist die Aufteilung und Gliederung nach dem Vernetzungsgrad:

Hochvernetzte 2K-PUR-Lacke (Mischverhältnis 3:1 bis 4:1):

- 2K-Glanz- oder Seidenglanzlacke (4 : 1)
- 2K-Metallisé (4 : 1)
- Metallic glänzend (4 : 1)
- 2K-Eisenglimmer (4 : 1)
- Strukturlack Seidenglanz (4 : 1)
- 2K-Markierfarbe hochelastisch (3 : 1)
- Aussen- und Innenlack farblos / Glanz + Seidenglanz (3 : 1)

Niedervernetzter 2K-PUR-Emaillelack, Seidenglanz und matt (10 : 1)

- Struktur Seidenmatt (mit feiner Struktur) (10 : 1)
- Pearlstruktur Seidenmatt (10 : 1)
- DD-Metallisé und DD-Hammerschlag Seidenglanz (10 : 1)
- Perlmutterlack und Pearlglanzlack Seidenglanz (10 : 1)
- Zweischichtlack Glanz, Seidenglanz, Seidenmatt, matt (10 : 1)

1K-Polyurethanharzlacke feuchtigkeitshärtend

Feuchtigkeitshärtende 1K-PUR-Lacke sind sehr feuchtigkeitsempfindlich; die Eindickungsgefahr ist deshalb bei Anbruchgebinden oder undichten Gebinden recht gross (v.a. pigmentierte Lacke).

- Einkomponentenlack DD farblos (aromat. Isocyanat; begrenzt gilbungsfest)
- 1K-Sealer farblos, 1K-Zinkstaubfarbe feuchtigkeitshärtend

Mittelölalkyde (enthalten reaktive OH-Gruppen)

Durch Zugabe eines aliphatischen Isocyanat-Harzes kann nebst der oxydativen Trocknung eine zusätzliche chemische Trocknung erreicht werden (**Zugabemenge: 3 - 4%**).

Produkte auf Basis von Mittelölalkyden:

- KH-Spritzlack glänzend + seidenglänzend
- Heizkörperlack Seidenglanz

Urethanmodifizierte Alkydharze / Urethanalkyde (Ism. od. wv)

Die Verbesserung von Härte, Kratzfestigkeit, Wasser- und Chemikalienbeständigkeit durch Einsatz von urethanmodifizierten Alkydharzen hat man sich bei folgenden Produkten zu Nutzen gemacht:

- KH-Parkettlack glänzend / Haft-Seidenglanz, CAPALAC PU-Haftemail
- KH-Klarlacke Seidenglanz und matt " PU-Alkyd
- KH-Grundierung, Industrie-Grundierung, KH-Zinkstaubfarbe

PUR-Dispersionen

Die nicht-reaktiven PUR-Dispersionsbinder werden im Sinne von hoch kratzfesten, gut wasser- und chemikalienbeständigen Polymerisatharz-Dispersionsbindern eingesetzt:

- MAGISTRATOR 1K-PUR-Haftseidenglanz / AQUAPUR Drive / BIGAPUR / RUBBOL BL / Capacryl PU-Gloss
- AQUAFINISH Holz- und Möbellack farblos / Glanz, Seidenglanz und matt / RUCOSOL Bodenfarbe

4.3 Fachtechnische Informationen zu den lösemittelhaltigen 2K-PUR-Lacken (DD-Lacken)

Anstrichstoffe auf 2K-PUR- oder DD-Basis (D/D bezeichnet die Handelsmarken der beiden Komponenten Desmophen / Desmodur der Firma Bayer) verfügen über die besten lacktechnischen Qualitätsmerkmale. Die hervorragende chemische und mechanische Beständigkeit, gepaart mit einer hohen Licht- und Wetterfestigkeit, ermöglichen die Formulierung hochwertiger Fahrzeug-, Fassaden-, Holz-, Metall- und Kunststofflacke.

Auch bei den Polyurethanharzen gibt es sehr viele verschiedene Typen, sehr harte und spröde, aber auch hochelastische Typen.

Im Gegensatz zu den 2K-Epoxilacken, welche allesamt bei der Bewitterung zum Kreiden neigen, lassen sich Polyurethanharzlacke von begrenzter bis sehr guter Licht- und Wetterfestigkeit formulieren.

Die Wetter- und Kreidungsfestigkeit von Bindemitteln ist also nicht abhängig von der Art der chemischen Trocknung, sondern allein vom chemischen Aufbau des Bindemittels. So verfügen zum Beispiel auch die physikalisch trocknenden Reinacryllacke über eine ausgezeichnete Licht- und Kreidungsbeständigkeit.

Wie lassen sich 2K- PUR-Lacke unterscheiden?

- Nach der Art der Modifikation (reines Polyurethan oder Acrylpolyurethan)
- Nach der Art des Isocyanat-Härters (aliphatisch oder aromatisch)
- Nach dem Mischungsverhältnis resp. dem Vernetzungsgrad

Reine Polyurethane und Acrylpolyurethane

Beim Studium der technischen Merkblätter findet man unter der Rubrik "Bindemittelbasis" heute meist die Bezeichnung "Acrylpolyurethan" oder "acrylmod. Polyurethanharz".

Wie soll nun diese Acryl-Modifikation verstanden werden?

Gegenüber den **reinen, sehr harten (aber oft auch spröden) und hoch resistenten Polyurethanharzen** bringt nun die Acryl-Komponente **auch ganz typische, charakteristische Eigenschaften eines Reinacrylharzes**.

So werden bei Acrylpolyurethanen, v.a. **Zähelastizität, Flexibilität, Haftvermögen, sowie Licht- und Wetterbeständigkeit** verbessert. Im Weiteren verfügen die Acrylpolyurethane generell über eine bessere Verträglichkeit und eine beschleunigte physikalische Antrocknung.

Hinsichtlich Oberflächenhärte und langzeitigen chemischen Beständigkeiten (z.B. Langzeitresistenz gegenüber aggressiven org. Lösemitteln) schneiden die reinen Polyurethanlacke eher etwas besser ab!

Aus **Verträglichkeitsgründen** sollten reine **Polyurethane und Acrylpolyurethane nicht miteinander gemischt** werden; unter sich sind Acrylpolyurethane aber in jedem Verhältnis mischbar. Mit RUCOPUR 3000 Glanz und Seidenglanz lassen sich problemlos Zwischenstufen der beiden Glanzgrade ausmischen.

Der Härtertyp entscheidet über Trocknungszeit, Wetter- und Lichtresistenz!

Die Polyurethan-Härter sind aus sog. Isocyanat-Verbindungen aufgebaut, welche mit OH-gruppenhaltigen Harzen (z.B. auch mittelöligen Alkydharzen) reagieren resp. chemisch aushärten können:

- **aliphatische Isocyanate:** generell **ausgezeichnete Licht-, Gilbungs- und Wetterbeständigkeit**
- **aromatische Isocyanate:** je nach Typ mehr oder weniger **beschränkte Gilbungs- und Wetterfestigkeit; meist deutlich schnellere Trocknung (höhere Reaktivität)**

Für Grundierungen, wie 2K-Spritzfüller, wo eine schnelle Trocknung und Schleifbarkeit sehr wichtig sind, werden in der Regel die aromatischen Isocyanate eingesetzt; Licht- und Wetterfestigkeit spielen hier eine untergeordnete Rolle!

Aliphatische Isocyanate:	DD-Härter (ausgezeichnet licht- und gilbungsfest)
Aromatische Isocyanate:	DD-Härter (gilbungsfest, nicht wetterfest)

4.4 Das Mischungsverhältnis und der Vernetzungsgrad

Das Mischverhältnis zwischen der Komponente A und dem Härter ist ein Mass für den "Vernetzungsgrad" der Bindemittelmoleküle. Darunter ist die Intensität und Dichte der dreidimensionalen Verknüpfung, Verkettung oder eben Vernetzung zwischen den chemisch reaktiven Bindemittel-Komponenten zu verstehen. Prinzipiell darf gesagt werden, dass mit einem **höheren Härteranteil i. d. R. auch ein höherer Vernetzungsgrad** erreicht wird.

- **Je intensiver diese Vernetzung, d.h. je höher der Vernetzungsgrad, desto höher werden die Härte, Chemikalien- und Lösemittelbeständigkeit des ausgehärteten Anstrichfilmes!**

Lacktechnisch sinnvoll ist die Unterscheidung nach dem sog. Vernetzungsgrad:

- **"Hochvernetzte"** Lacksysteme: Mischverhältnis von **1 : 1 bis 5 : 1**
- **„Niedervernetzte"** Lacksysteme: Mischverhältnis von **10 : 1 bis 20 : 1**

Bei **hochvernetzenden Lacksystemen** sind die Bindemittelmoleküle in der Ausgangsform relativ klein; in 100%-igem Zustand stellen sie zähe, klebrige Massen dar, welche bei einer Topfzeit von 8 Std. eine Reaktions-, resp. Trocknungszeit von 6 - 24 Std. benötigen, bis ein Vernetzungsgrad erreicht ist, wo z.B. Klebfreiheit und Griff-festigkeit erreicht werden. Da kleine Moleküle prinzipiell besser löslich sind als grössere, höher polymerisierte Moleküle, können mit solchen Bindemitteln Lösungen und Lacke mit **hohem Festkörpergehalt und guter Füllkraft** hergestellt werden.

Bei **nieder-
vernetzen-
den Lacksys-
temen** sind die Bindemittelmoleküle viel grösser resp. höher vorpolymerisiert! In 100%-igem Zustand stellen die Bindemittel glasartige, harte Fest-

Reine Öle (Leinöl) und Kunstharzlacke

Die Entwicklung der Alkydharze bezweckte v.a. die Beschleunigung der Trocknung. Die trocknenden Öle (z.B. Leinöl) werden vorkondensiert, d.h. künstlich durch den Einbau von physikalisch trocknenden Gruppen vergrössert.

Bei den Kunstharzen (Alkydharzen) nimmt in der Reihenfolge lang-, mittel- und kurzölig der trocknungs- oder vernetzungsfähige Öl- Anteil ab; entsprechend schneller wird die sog. "physikalische Antrocknungsphase". Bei einem Kurzölkalyd (20-30% Ölanteil / max. 50% Festkörpergehalt) bestimmt demnach v.a. der physikalisch trocknende Anteil (70-80% Phthaloglycerid) die Geschwindigkeit der Antrocknung; diese ist bei Kurzölkalyden und bei ATAPUR-Lacken (MV 10:1) vergleichbar mit schnelltrocknenden Nitrocelluloselacken!!

harze dar (wie z.B. Kopale, Kolophonium oder Acrylharze). Nach dem Verdunsten der Lösemittel ("physikalische Antrocknungsphase") sind solche Anstrichfilme **bereits klebfrei, griffest und leicht schleifbar**. Die chemische Vernetzung läuft später innerhalb von Stunden und Tagen ab; chemische Beständigkeiten, Adhäsion, Schlagzähigkeit und Duroplastizität werden sich auch erst nach dieser Zeit einstellen.

Aus diesen Zusammenhängen wird verständlich, dass die hochvernetzenden Systeme (kleine Bindemittelmoleküle sind besser löslich) prinzipiell einen höheren Festkörper besitzen als niedervernetzende Systeme mit überwiegend physikalischer (sehr schneller) Antrocknungsphase!

Schwach vernetzte 2K-PUR-Lacke (MV 10:1) haben eine sehr schnelle physikalische Antrocknung!

Nach 30 - 60 Min. sind solche Lacke klebfrei, griffest und leicht schleifbar; die Eigenschaften des Lackfilms entsprechen in dieser Phase einem sehr schnellen, physikalisch trocknenden Lack (ähnlich einem Nitrolack).

Die chemische Vernetzung hat nach dieser kurzen Zeit aber praktisch noch nicht stattgefunden. Deshalb spricht man von der "physikalischen Antrocknungsphase", was sehr schön durch einen Lösemittel-Beständigkeitstest nachgewiesen werden kann. Der Lackfilm ist nach 1 - 2 Std. wohl gut mechanisch beständig (griffest, leicht schleifbar, etc.), verfügt aber noch über keine Lösemittelresistenz (ist für den Verarbeiter von untergeordneter Bedeutung!).

- **Zeitgewinn und rationelles Arbeiten wird durch schnelles Erreichen der mechanischen Oberflächenbeständigkeit erreicht (Griffestigkeit, Stapelbarkeit, Schleifbarkeit)!!**

Die Geschwindigkeit der chemischen Aushärtung

Die chemische Aushärtung ist nach 24 Stunden zu etwa 40 - 50% und nach 6 - 7 Tagen zu praktisch 100% erfolgt.

So kann auch die **Haftung (Adhäsion)** auf heiklen Untergründen (z.B. Kunststoff) erst nach einigen Tagen beurteilt werden! Die chemische und mechanische Beständigkeit werden in jedem Fall erst nach der völligen Aushärtung in vollem Umfange erreicht.

4.5 Anstrichstoffe mit Polyurethanbindemitteln

Ein sehr übersichtlich und einfach gegliedertes Produkteprogramm hilft dem Händler und Verarbeiter, sich in dem recht komplexen Produkteprogramm zurechtzufinden.

Hochvernetzte 2K-PUR-Lacke (Mischverhältnis 3:1 bis 4:1 mit DD-Härter)

- Infolge der intensiven chemischen Aushärtung (hoher Vernetzungsgrad) wird generell **ausgezeichnete, chemische und mechanische Beständigkeit** erreicht.
- Durch die Verwendung eines aliphatischen Isocyanat-Härter resultiert auch eine **hervorragende Licht- und Gilbungsresistenz**.

- **Topfzeiten ca. 8 Std.;** bei diesen intensiv vernetzenden Lacken ist die Trocknung resp. Aushärtung (also z.B. das Erreichen der Griff- oder Stapelfestigkeit) vom Vernetzungsgrad resp. der Zeit abhängig.
- Die Trocknungszeiten dieser Lacke erscheinen relativ langsam im Vergleich zu den rasant trocknenden niedervernetzenden 2K-PUR-Lacken (sehr schnelle "physikalischer" Antrocknung).

Wichtige Merkmale:

- **alle Qualitäten für Innen- und Aussenanwendung geeignet**
- **beste Dauerhaftigkeit und höchste Beständigkeit**
- **für alle Produkte wird der aliphatische DD-Härter verwendet**

Niedervernetzte 2K-PUR-Lacke (Mischverhältnis 10:1)

- Diese Lacke sind mit höhermolekularen (hochviskoserer) Harzen hergestellt; nach dem Verdunsten der Lösemittel ("physikalische Antrocknung") werden innerhalb von 30 - 60 Minuten schon die Trocknungsstufen "staubtrocken", "klebfrei", "griffest" und "schleifbar" erreicht.
- Die chemische Beständigkeit wird erst nach Ablauf der Aushärtung erreicht (nach 24 Stunden ist ca. 40% der chemischen Vernetzung erreicht, nach 5-7 Tagen ist die Aushärtung praktisch vollständig erfolgt).

Wichtige Merkmale:

- **nur für Innenanwendung (sehr hohe Oberflächenhärte)**
- **extrem schnelle Antrocknung; lange Topfzeit von 36 - 48 Std.**
- **die chemischen Beständigkeiten und die Endhaftung (Adhäsion) werden**
- **erst mit der chemischen Aushärtung erreicht (prüfbar ab 3-4 Tagen!)**
- **für alle Produkte wird der hoch lichtbeständige Härter verwendet**

4.6 Forcierte Trocknung von 2K-PUR-Lacken

Die Begriffe "Einbrennen", "Ofentrocknung" und "Forcierte Trocknung" werden oft verwechselt und miteinander vermischt, haben aber ganz unterschiedliche Bedeutungen.

"Einbrennen": Einbrennen bedeutet Auslösen der chemischen Vernetzungsreaktion des Bindemittels ("Aushärtung") durch Wärme. Je nach Bindemittelart sind dazu Temperaturen von etwa 80 - 180°C erforderlich. Dieses Einbrennen wird oft auch als "Ofentrocknung" oder als "Hitzehärtung" bezeichnet!

"Forcierte Trocknung": Forciert trocknen bedeutet effektiv nur Beschleunigung der Trocknung, wobei es keine Rolle spielt, nach welcher Art die entsprechenden Lacke trocknen. Bei einem physikalisch trocknenden Lack wird lediglich das Verdunsten der Löse- und Verdünnungsmittel (physikalischer Vorgang) beschleunigt, während bei allen Arten von chemischen Trocknungen die Geschwindigkeit der chemischen Aushärtungsreaktion erhöht wird!!

Die RT - Regel:

Eine Temperaturerhöhung von 15°C verdoppelt die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen!!

Dieses Näherungsgesetz aus der Thermodynamik besagt, dass alle Arten von chemischen Reaktionen (auch in der Natur) ungefähr doppelt so schnell ablaufen, wenn die Temperatur um 15°C erhöht wird. Dies ist selbstverständlich auch für die chemischen Aushärtungsprozesse der reaktiven Lackbindemittel gültig.

Umgekehrt verlangsamt eine tiefere Temperatur die chemischen Reaktionen. Wenn die Topfzeit eines 2K-PURLackes bei 20°C rund 8 Stunden beträgt, verdoppelt sich die Topfzeit auf 16 Stunden, wenn der Lack bei einer Temperatur von 5°C gelagert wird.

In der Lacktechnik wird die RT-Regel ja beim forcierten Trocknen angewendet, wenn die Trocknungszeiten bis zur Griffestigkeit, Stapelbarkeit oder Verpackbarkeit (zum Transport) stark verkürzt werden sollen.

Das forcierte Trocknen von hoch- und niedervernetzten 2K-Lacken

Eine forcierte Trocknung bei 80°C (+60°C) beschleunigt die Aushärtungsreaktion mindestens um das 16-fache.

Ein ganz wichtiger Aspekt ist das vollständige **Austreiben der Restlösemittel** durch die erhöhte Temperatur, denn innerhalb von 1 - 2 Tagen sind es oft noch geringste Mengen von Restlösemittel (weit unter 1%), die ein längeres Verstapeln (v.a. unter Gewicht) oder ein Verpacken für den Transport verunmöglichen. Selbst weniger als 1 Promille.

Lösemittel kann ein oberflächliches Verkleben oder Oberflächenempfindlichkeiten (Kratzspuren) verursachen.

Vor allem die physikalisch sehr schnell antrocknenden 2K-Lacke täuschen oft eine sehr schnelle Stapelbarkeit innert weniger Stunden vor; ein längeres Verstapeln unter Gewicht ist innerhalb dieser Zeiten aber infolge der Restlösemittel nicht möglich.

Das Erreichen der **Verpackbarkeit / Stapelbarkeit** (unter Belastung, für längere Zeit) innerhalb weniger Stunden ist eine sehr wichtige Eigenschaft und kann nur durch forcierte Trocknung erreicht werden!

Mit folgenden Temperaturen / Ofenzeiten wird eine **sehr gute Stapelbarkeit / Verpackbarkeit** erreicht:

40 Min. bei 80°C 30 Min. bei 100°C 20 Min. bei 120°C (30 Min. Abdunsten)

4.7 Grundierungen für 2K-PUR-Emallacken

Da die 2K-PUR-Systeme aggressive Lösemittel enthalten, dürfen aufgrund der latenten Hochziehgefahr keine Kunstharzgrundierungen verwendet werden. In Frage kommen daher nur 2K-Grundierungen und physikalisch trocknende Universalprimer (Reaktionsprimer) für den Innenbereich.

Aussenbereich (Metalle, duroplastische Kunststoffe und Altanstriche)

Aus Sicherheitsgründen sollten **prinzipiell für 2K-Decklacke auch nur 2K-Grundierungen** verwendet werden.

Diese basieren meist auf 2K-Epoxidharzen, da diese Harze beträchtlich billiger als die 2K-PUR-Bindemittel sind.

Ausser der mangelnden Kreidungsresistenz sind die Epoxidharze den PUR-Harzen bezüglich Haftung, chemischer und mechanischer Beständigkeit (v.a. Wasserfestigkeit, Korrosionsschutz) mindestens ebenbürtig.

Hochqualitativer Grundanstrich mit **ausgezeichnetem Korrosionsschutz** und bestmöglichen Beständigkeits- und Haftungseigenschaften (auch für problematische Untergründe und dauernde Wasserbelastung).

- hervorragende Haftung auf Eisen, Aluminium (vorbehandelt), Zink, harten Kunststoffen und Altanstrichen, etc.
- beste chemische und mechanische Beständigkeit (unterwasserresistent!)
- sehr gute Füllkraft; exzellente Schleifbarkeit; matte Oberfläche; überarbeitbar mit allen üblichen Decklacken.

Ideale und universelle Grundierung für sämtliche Decklackierungen auf 2K-PUR-Basis!

Auf **verzinkten Untergründen** besteht bei waagrechten Flächen (stehende Nässe) die Gefahr von Anstrichablösungen durch Bildung von Weissrost auf der Zinkoberfläche infolge zu geringer Schichtdicken!!

Wichtig: Mindest-Trockenschichtdicken sollten unbedingt eingehalten werden!!

- 2-mal 2K-Grundierung (Mindestschichtdicke 80 - 100 Mikron)
- 1-mal 2K-PUR-Decklacks (Mindestschichtdicke 40 - 60 Mikron)

Innenbereich: Metalle / Direktlackierungen

Bei Innenlackierungen von Eisen/Stahl mit 2K-Decklacken kann auch der Universalprimer verwendet werden (auf genügende Schichtdicke achten). Der Original-Universalprimer ist auch als Spray erhältlich.

Im Innenbereich, wenn keine besonderen Belastungen vorliegen und kein Grundierfüller erforderlich ist, sind in vielen Fällen Direktlackierungen möglich: auf Zincor und Sendzimir (Zargen), Eisen, Stahl (passiviert), harten duroplastischen Kunststoffen und Altanstrichen.

Achtung: Bei niedervernetzenden Systemen wird die gute Endhaftung erst mit der chemischen Aushärtung erreicht; die Haftprüfung erst nach 3 - 4 Tagen durchführen!!

- ausgezeichnetes Haftvermögen auf Eisen, Aluminium, Zink, Buntmetallen, harten Kunststoffen, usw.
- guter Korrosionsschutz (Wichtig: genügende Trockenschichtdicke)
- universell mit praktisch allen Decklacken überarbeitbar; auch in Spraydosen erhältlich

Innenbereich: Holzwerkstoffe / MDF

2K-Lackierungen von Holzwerkstoffen (v.a. MDF) erfordern einen sehr gut füllenden, schnell und gut schleifbaren Grundanstrich in Form eines 2K-Spritzfüllers!

- sehr schnelle Trocknung und Schleifbarkeit; mit Zusatz des DD-Beschleunigers wird die Schleifbarkeit (kein Zusetzen) und die Stapelfestigkeit (nach kurzer Zeit unter hohem Druck) wesentlich verbessert!
- gutes Haftvermögen auf Holzwerkstoffen (MDF), kunstharzbeschichteten Platten, harten Kunststoffen und Metallen; mit Rostschutzpigment; ausgezeichnete Füllkraft; ergibt erstklassigen Decklackstand

Speziell für poröse, stark saugende Untergründe; ermöglicht z.B. sehr rationelle, qualitativ hochstehende Lackierungen von MDF-Schnittkanten (absolut minimales Schrumpfen und Einfallen!).

Auch für grundierete Metallflächen und sehr gut masshaltige Holzbauteile im Außenbereich.

4.8 Spritzfüller und Spritzspachtel

Spritzfüller (oft auch als Spritzspachtel bezeichnet) erfüllen in einem Produkt die Funktionen von Grundierungen und sehr gut füllenden Zwischenanstrichen auf Holz, Kunststoffen und metallischen Untergründen.

Auf **Holzwerkstoffen** im Innenbereich werden die Füller im Allgemeinen ohne Grundierung appliziert; nur bei starker Porosität (Saugfähigkeit) werden nötigenfalls farblose Einlass- oder Sperrgrundierungen eingesetzt.

Auf **Metallen** können geeignete 2K-Füller mit aktiven Rostschutzpigmenten auch direkt auf Eisen und Stahl im Sinne von 2K-Rostschutzgrundierungen eingesetzt werden.

Die bekanntesten Typen von Spritzfüllern:

- Nitrospritzfüller (NC-Kombibasis)
- KH-Füller (1K-Füller auf Mittel/Kurzölbasis)
- 2K-PUR-Füller (niedervernetzt MV 20:1 / oder hochvernetzt MV 4:1)
- 2K-Polyester-Spritzfüller / 2K-Epoxy-Füller (im Baualerbereich sehr selten)

Die **2K-Polyester-Füller** (Potlife 30-45 Min.; Schleifbarkeit nach 2-3 Std.) erlauben das Auftragen von sehr hohen Schichtdicken bis 1 mm; eingesetzt werden sie v.a. im Nutzfahrzeug- und Metallbau.

4.9 Metallisé-, Silber- und Alu-Lacke

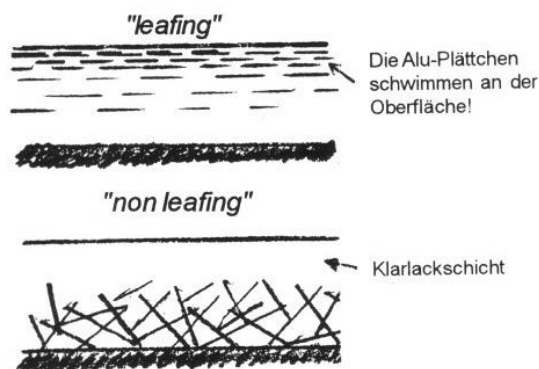
Die Auswahl der richtigen "Alu-Farbe" bereitet in der Praxis oft erhebliche Schwierigkeiten, denn es ist in der Tat nicht leicht, den Oberflächeneffekt (Farbton, "Spiegel" und Glanz), sowie die Beständigkeitseigenschaften einer ganz bestimmten Alu-Qualität zuzuordnen!

Ein definierter, allgemeingültiger **Alu-Farbton** ist in der RAL-Farbkarte zu finden:

RAL 9006 Weissaluminium RAL 9007 Graualuminium (mit Schwarz abgetönt)

Die Aluminium-Pigmente: "leafing" und "non leafing"-Typen

Das sog. "**leafing**" (*engl.* leaf = Blatt) beschreibt das Aufschwimmen der Alu-Plättchen im nassen Lackfilm; dies erreicht man durch eine organische Oberflächenbehandlung (z.B. durch Stearat). Ein speziell ausgeprägtes Aufschwimmverhalten erhält man in unpolaren Bindemittel- und Lösemittelsystemen, z.B. Cumaronharz gelöst in Terpentinersatz, welches die Stearatschicht nicht angreift. Bei den ausgeprägten "**non leafing**"-Typen sinken die Alu-Plättchen auf den Grund des Lackfilmes (typischer Metallisé-Effekt); der sich oberflächlich ausbildende Klarlackfilm bestimmt je nach Bindemitteltyp das Eigenschaftsbild des Metallisé-Lacks.



Die Alu-Plättchen schwimmen im Lack oben auf, wodurch ein besonders heller "Spiegel" mit sog. Metallglanz resultiert. Der Oberflächenschutz durch Bindemittel ist relativ gering (begrenzte Wisch- und Abriebfestigkeit!). v.a. Dekorationsbronzen (Alubronzen) Chromeffektlacke (meist als Sprays)

Die Alu-Plättchen sinken wahllos ausgerichtet auf den Grund des Lackfilmes und vermögen derart das Licht je nach Einfallswinkel verschiedenartig zu reflektieren (typischer Metallisé-Effekt). Oberflächlich bildet sich der Klarlackfilm des Bindemittels aus (Bindemittelglanz).

4.10 Die Klarlacke auf PUR-Basis

Wie bei den pigmentierten Lacken ist auch bei den Klarlacken eine Gliederung in **hochvernetzte** (für innen und aussen) und in **niedervernetzte** (für innen / 10:1) Lacksysteme möglich.

Beim 1K-PUR-System feuchtigkeitshärtend ist die Isocyanat-Härtergruppe blockiert, d.h. nicht reaktiv, wodurch das 1K-System möglich wird. Erst nach dem Aufstreichen wird die Härtergruppe durch eine **Vorreaktion mit der Luftfeuchtigkeit** in die reaktive Form übergeführt. Die Intensität der chemischen Härtingsreaktion kann mit dem hochvernetzten

2K-System verglichen werden. Da die Härtergruppe meist **aromatisch** ist, verfügen diese Lacke über eine **nur mässig bis gute Licht- und Gilbungsresistenz!**

Hochvernetzte 2K-PUR-Klarlacke (Mischverhältnis 3:1 / 4:1):

AUSSEN- UND INNENLACK Glanz, Seidenglanz / 3 : 1

Ausgezeichnet licht-, glanz- und wetterbeständig; für Boote, Türen, Tische, Parkette.

- hochvernetzt; bestmögliche chemische und mechanische Beständigkeit

2K-Siegel (wasserverdünnbar) farblos Glanz, Seidenglanz / 4 : 1 mit PU-Härter

Ausgezeichnet licht-, glanz- und wetterbeständig; für Boote, Türen, Tische, Parkette, etc.

- hochvernetzt; bestmögliche chemische und mechanische Beständigkeit
- wasserverdünnbar; auch sehr gut zum Streichen und Rollen

Als wasserverdünnbarer Einlassgrund (Alternative zu 1K-Sealer farblos):

2K-Siegel farblos (1 : 1 mit Wasser verdünnen)

Niedervernetzte 2K-PUR-Klarlacke (Mischverhältnis 10:1)

ZWEISCHICHTLACK Glanz, Seidenglanz, matt / 10 : 1

Hochwertiger, lichtstabiler 2K-PUR-Lack; für Spritzapplikation im Innenbereich (offen- und geschlossporige Lackierungen von Möbeln, Innenausbauten, harten Kunststoffen. etc.).

- sehr schnelle physikalische Antrocknung; bereits nach 30 - 60 Min. schleifbar
- sehr gute mechanische und chemische Beständigkeiten; erstklassiger Finish

1K-PUR-Klarlacke feuchtigkeitshärtend (aromatische Isocyanat-Komponente)

EINKOMPONENTENLACK DD Glanz, Seidenglanz / feuchtigkeitshärtend

Auf Basis eines aromatischen, feuchtigkeitshärtenden PUR-Harzes; begrenzt licht-, glanz- und wetterbeständig; für Parkette, Möbel, Türen, Tische (vor allem im Innenbereich; nur für nicht bewitterte Aussenlackierungen); hochvernetzt; sehr gute chemische und mechanische Beständigkeit.

1K-Sealer feuchtigkeitshärtend / glänzend

Ist identisch mit dem Einkomponentenlack DD, aber zu etwa 100% verdünnt auf einen Festkörper von 23 - 25% (ideal als gut penetrierender Einlassgrund für mineralische Untergründe!).

Wird meist als farbloser Einlassgrund oder "Sealer" verwendet.

4.11 Aufarbeitung von alten 2K-PUR-Resten (für Grundanstriche von Zementböden benutzen!)

Für die meisten Maler und Lackierer stellt sich das Problem des Aufarbeitens oder sogar des Entsorgens von Anbrüchen und Resten alter 2K-Lacken auf Polyurethanharzbasis.

Heute existieren viele Typen und Arten von 2K-PUR-Lacken:

- Volltonfarben von matt bis glänzend, Klarlacke, Eisenglimmer, Metallisé, Strukturlacke, Hala, Füller, etc.
- reine Polyurethane und Acrylpolyurethane, hoch- und niedervernetzte Lacke

Im Prinzip zeigen nur reine Polyurethane und Acrylpolyurethane Verträglichkeitsprobleme; d.h. bei den hohen Ansprüchen an den Finish von 2K-PUR-Lacken könnten gewisse Oberflächenstörungen auftreten!

Am wenigsten problematisch sind **Grundanstriche für Zementböden**; der Glanz spielt praktisch keine Rolle, der Farbton von Restfarbenmischungen liegt immer im schmutzigen Graubereich und sogar strukturgebende Pigmente von Effektlacken (Eisenglimmer, Alupigmente, etc.) sind kaum störend. In Hinsicht auf Rutschfestigkeit können Strukturgeber sogar erwünscht sein! Einzig Hammerschlaglacke sollten aussortiert werden.

Empfehlung:

- alle Komponenten A von 2K-PUR-Lacken zusammenschütten (ausser Hala)
- Anteil niedervernetzende Qualitäten nicht über die Hälfte (gute Rollbarkeit!)
- Klarlacke stören gar nicht (Einlassgrundcharakter)
- durch Zugabe von 2-3 % Streichverdünner wird die Verträglichkeit /Verarbeitung verbessert

Härtung:

- ca. 4 : 1 (wenn praktisch nur Lacke mit MV 3:1 / 4:1)
- ca. 6 : 1 bis 7 : 1 (wenn 50% Lacke mit MV 10:1 / 20:1)

Rutschfestigkeit von Bodenanstichen

Das Erreichen einer guten Rutschfestigkeit kann durch Zugabe von Strukturgebern erreicht werden:

Calcit 130 (Quarzsand bis 0,3 mm) : für rutschfeste Anstriche auf Zement- und Betonböden

In die Bodenfarbe werden ca. 10 - 15 Gew.% Quarzsand kurz vor der Verarbeitung gut eingerührt.

Normalerweise genügt es, den 1. Anstrich mit Sand zu versetzen; wobei der 2. Anstrich die markante Struktur des 1. Anstrichs etwas "dämpft". Zudem wird der Sand auch mit einer genügenden Schichtdicken überdeckt!

4.12 Der optimale „Farbton“ einer Grundierung für eine gute Deckkraft und Farbtongenauigkeit des Decklacks

Reine, organisch pigmentierte Gelb-, Orange- und Rottöne (ohne anorganische Unterlegungs- oder Substratpigmente, wie Titandioxid, Nickeltitangelb, Eisenoxide) weisen leider mehr oder weniger **lasierende** Eigenschaften auf.

Deshalb ist es vor allem die **Helligkeit des Untergrundes oder der Grundierung**, welche den Farbton des Decklacks aufhellen oder verdunkeln ("schmutzig" machen) kann.

Für eine optimale Deckkraft und Farbtongenauigkeit eines Decklacks ist in erster Linie die **Helligkeitsstufe** der Grundierung und dann erst der Farbton entscheidend.

Eine **weisse Grundierung** kann einen **reinen Gelbton** aufhellen; eine intensive gelbe Grundierung wird den reinen Gelbton unter Umständen bereits "**verdunkeln**".

Für **reine Rottöne** ist z.B. eine **rotbraune Grundierung** ungeeignet; diese "dunkle" Grundierung wird solche reine Rottöne mit ziemlicher Sicherheit "schmutzig" machen.

Ideal für reine, mehr oder weniger stark lasierenden Farbtöne im Rot-, Gelb- und Orangebereich, ist eine helle und neutrale (unbunte) Grundierung. Aus Versuchen hat sich die Helligkeitsstufe des Farbtones RAL 7035 als optimal erwiesen, mit geringsten Aufhell- und Verdunkelungseffekten.

Eine **helle Kontrastgrundierung** ist zudem ein guter Garant für die **Schichtdickenkontrolle**. Beim Spritzen wird das gleichmässige Auftragen des Decklacks erleichtert; zu geringer Lackauftrag an kritischen Stellen (z.B. Kanten, unzugängliche Stellen, etc.) kann schnell erkannt und korrigiert werden. Gleichfarbige Grundierungen "vertuschen" zwar allfällige Schichtdickenmankos des Decklacks; die Gefahr von Anstrichschäden (Abblätterungen, Feuchtigkeitsunterwanderung, Unterrostung, etc.) bei der Bewitterung stellt dann ein anderes Kapitel dar!

Weisse Grundierungen sind für reinweisse Streichlacke zu empfehlen, wo selbst eine hellgraue Grundierung bei sehr dünner Kantenüberdeckung (mangelndes Kantenstehvermögen des Decklacks) zu "Durchscheinungseffekten" Anlass geben kann. Oft wird dann dem weissen Decklack mangelndes Deckvermögen attestiert!

QUELLEN / LITERATUR

- Spezialmagazine, Ruco Lacke und Farben:
(<http://www.ruco.ch/de/fachwissen/spezialmagazine>)