



Spezial - Magazin 13 für Maler und Lackierer

Ausgabe: März 2011 / Redaktion: R. Anliker

Anstriche auf Kunststoffuntergründen

- Typen von Kunststoffen: Duroplasten / Thermoplasten / Elastomere
- Die Bestimmung von Kunststoffen und Altanstrichen
- Anstrichtechnische Regeln für Anstriche von Kunststoffen
- Die Vorbehandlung zur Lackierung von Kunststoffen
- Tabelle mit Lösemittelresistenz und Hafteigenschaften von Kunststoffen

* Beschichtung von hochflexiblen Kunststoffen (Sportplatzbeläge, Tartan, Blachen, Sarnafil, Folien etc.) mit RUCOPUR 2K-Markierfarbe

Leuchtpigmente und Leuchtfarben

Begriffsbestimmung / Leuchtmechanismus / Einsatzgebiete / Hersteller

Die direkten Telefon-Nummern für Bestellungen und technische Beratungen

Für Bestellungen und technische Auskünfte können Sie mit den unten stehenden direkten Telefonnummern schneller mit der von Ihnen gewünschten Abteilung oder Person verbunden werden.

Zentrale	Tel. FAX	044 809 69 69 044 809 69 99	Fr. R. Winterhofen
Verkaufsstelle Glattbrugg (Bestellungen / fachtechnische Beratung)		044 809 69 03 044 809 69 46	Hr. R. Hollenweger Hr. Y. Schneider

Bestellbüro	044 809 69 00
--------------------	----------------------

Verkaufsleitung	Innendienst /VST/Dupli	044 809 69 33	Hr. P. Lamanuzzi
Verkaufsleitung	Baumaler	044 809 69 62	Hr. C. Francois
Verkaufsleitung	Industrie	079 942 78 95	Hr. B. Rüedi
Marketingleitung		044 890 69 76	Hr. X. Wüst

Geschäftsführer	044 809 69 79	Hr. R. Diethelm
VR Präsident	044 809 69 20	Hr. H. Tobler

Labor / techn. Auskünfte

044 809 69 44	Hr. J. Reiter
044 809 69 16	Hr. J. Linge
044 809 69 32	Fr. G. Zebli
079 427 17 83	Hr. R. Anliker
044 809 69 29	Hr. R. Anliker jun.
044 809 69 56	Hr. C. Obrist
044 809 69 34	Hr. D. Birrfelder

"Hot-Line" RUCOTINT / -TREND

044 809 69 30	Hr. E. Tobler
044 809 69 89	Hr. L. Diethelm

Rezepturverwaltung

(Anfragen und Erstellung von Rezepturen / Korrekturen etc.)

044 809 69 54	Fr. E. Wölfli
044 809 69 75	Hr. A. Sopi

Buchhaltung

044 809 69 50	Hr. M. Brunner
044 809 69 35	Hr. S. Baur

Anstriche auf Kunststoffen

Der Inhalt dieses Artikels richtet sich vornehmlich an Baumer und Spritzlackierer, welche ab und zu mit dem Anstrich von Kunststoffen zu tun haben. Bei der serienmässigen und industriellen Kunststofflackierungen ist aber das Wissen von Spezialisten gefordert, um den vielfältigen Spezifikationen und Anforderungen gerecht zu werden.

Warum müssen Kunststoffoberflächen lackiert werden?

In den Anfängen wurden Kunststoffe eigentlich als Ersatzstoffe für Holz, Metall oder mineralische Stoffe verwendet. Heute sind Kunststoffe aber längst unentbehrliche Bau- und Ausstattungsstoffe (Apparate-, Maschinen-, Fahrzeug- und Möbelbau, Bauwesen, Elektrotechnik, Isolationen, Beschichtungen usw.).

Für viele Zwecke können fertige Kunststoffteile direkt eingefärbt werden; oft aber ist eine Lackierung resp. nachträgliche Veränderung der Oberfläche unumgänglich:

- Veredelung (Farbe, Glanzgrad, Struktur, dekorative Effekte)
- Aufbringen von Schriften, Kennzeichnungen oder Markierungen
- Verbesserung von chemischen und mechanischen Beständigkeiten; Erhöhung der Licht-/Wetterfestigkeit
- Beseitigung von Herstellungsmängeln wie Kratzer, Poren, Lunker etc.
- Veränderung von Entflammbarkeit oder elektrischer Leitfähigkeit

In der Praxis wird der Baumer auch oft mit Renovationsanstrichen von Kunststoffteilen konfrontiert, welche durch Alterung, mechanische Abnutzung und Abwitterung unansehnliche Oberflächen erhalten haben:

- Kratzspuren, Aufrauhungen, Rissbildungen
- Verfärbungen, bleibende Verschmutzungen
- kreidende Gartenmöbel (PVC) oder ausbleichende PE-Bassins

Die Verarbeitung von Kunststoffen durch den Maler

Im allgemeinen zollt der Baumer dem Anstrich von Kunststoffen zu grossen Respekt; er vergisst aber oft, dass er abgesehen von den mineralischen Bindemitteln (v.a. Wasserglas und Kalkhydrat) und natürlichen organischen Bindemitteln (pflanzliche und tierische Leime, Öle) im chemischen Sinne effektiv in den allermeisten Fällen echte Kunststoffe verarbeitet. Diese werden in flüssiger oder fester Form gestrichen, gespritzt, gegossen, geklebt, montiert oder verlegt:

- **Verarbeitung von Festkunststoffen**
z.B. Aufbringen von Decken-, Wand- und Bodenbelägen wie Isolationen, Tapeten, Folien etc.
- **Applikation von Flüssigkunststoffen**
d.h. chemisch härtende Flüssigharze (Epoxide, PUR) zur Beschichtung von Böden, Beton etc; Polyester für Giesslacke (v.a. Möbel), Spachtel oder Lamine (Bassinauskleidung, Formenbau)
- **Verarbeitung von Anstrichstoffen auf "Kunstharzbasis"** (Alkydharz-, 2K-, NC-Lacke, Dispersionen etc.)
Heute ist dies wohl mit Abstand die weitaus häufigste Beschäftigung des Malers.

Die künstlich hergestellten, organischen Bindemittel werden korrekt als **"Kunstharze"** bezeichnet; die daraus hergestellten Anstrichstoffe stellen in getrockneter Form also echte Kunststoffe dar. Dies bedeutet für den Maler, dass faktisch eine **Altanstrichlackierung mit einer Kunststofflackierung gleichzusetzen** ist!!

Wer als Maler ein hohes Wissen über Bindemittel besitzt, müsste auch über Kunststoffe rel. gut Bescheid wissen.

Typen von Kunststoffen

Die Einteilung Kunststoffe erfolgt in zwei Hauptgruppen aufgrund ihres chemischen Aufbaus und ihrem Verhalten bei Einfluss von Wärme.

Duroplasten (Duromere)

Der lat. Begriff "dur" bedeutet hart; Duroplasten besitzen aufgrund der chemischen Aushärtungsreaktion eine sehr engmaschige, dreidimensional vernetzte Molekülstruktur. Diese Kunststoffe bleiben dauernd hart, sind langfristig **nit-roverdünnresistent** und können auch durch einen Temperaturanstieg nicht mehr erweicht, geschmolzen, verformt oder verschweisst werden. Die Formgebung erfolgt während der Aushärtung; eine weitere Bearbeitung ist also nur durch spanabhebende Verformung möglich. Duromere sind dem Maler aus der Lacktechnik bestens bekannt: PUR, Epoxide, Polyester, Melamin- und Harnstoffharze (Einbrenn- und Säurehärtelacke); die Alkydharze können aufgrund des oxydativen Trocknungsmechanismus nur sehr dünnsschichtig appliziert werden. Guss- oder Formteile auf Alkydharzbasis existieren daher nicht.

Thermoplaste (Plastomere)

Diese Kunststoffe bestehen je nach Festigkeitsgrad aus linearen oder verzweigten Molekülketten, welche wirt neben- und in einander liegen. Diese Moleküle sind chemisch **nicht** vernetzt oder verknüpft; bei Erhöhung der Temperatur werden die Thermoplasten weich (auch formbar) oder gar plastisch fließend; beim Erkalten erstarren sie wieder. Infolge der fehlenden chemischen Aushärtung fehlt eine generelle Lösemittelresistenz; diese Reversibilität führt je nach chemischem Aufbau resp. Länge und Anordnung der Molekülketten zu grossen Unterschieden in der Lösemittellempfindlichkeit.

Elastomere

Diese Kunststoffe sind weniger intensiv vernetzt als die Duroplasten; durch die wesentlich weitmaschigere Molekülstruktur ist eine gewisse Elastizität gegeben. Die Elastomeren sind bei Normaltemperatur weich, lassen sich dehnen und nehmen nach Abnahme der Zugspannung die ursprüngliche Form wieder an. Nach der Aushärtung können die Elastomeren wie die Duroplasten durch Erwärmung nicht mehr verformt werden.

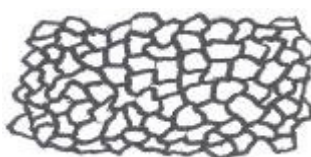
Elastomeren werden für dauerelastische Dichtstoffe, Pneus, Schläuche etc. verwendet (PUR, Kautschuke).

Thermoplasten



Keine Vernetzung der Moleküle

Duroplasten



Engmaschige Vernetzung

Elastomeren



Sehr weitmaschige Vernetzung

Für die richtige Vorbehandlung und Auswahl der Anstrichstoffe für die Lackierung von Kunststoffen ist die Kenntnis der wichtigsten Kunststoffsorten und ihren Eigenschaften unerlässlich.

In der Tabelle auf der letzten Seite sind die verschiedenen Typen der Kunststoffe mit Eigenschaften, Einsatzgebiet, Lösemittelresistenz und Lackierbarkeit aufgelistet.

Die Bestimmung von Kunststoffen und Altanstrichen

Oft erhält der Maler den Auftrag, ein Objekt aus Kunststoff zu streichen, ohne dass der Typ des Kunststoffes bekannt ist. Was hat der Maler für Möglichkeiten:

- Das Sicherste ist, wenn ein Muster des Kunststoffes einem kompetenten Lacklieferanten eingesendet werden kann (zur Ausführung von Probeanstrichen, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht).
- Das Nachfragen beim Hersteller nach dem Typ oder Handelsnamen des Kunststoffes kann u.U. gefährlich sein, denn von diversen Kunststoffen können anstrichtechnisch ganz verschiedene Qualitäten existieren.
- Der Maler mit Fachwissen und Erfahrung erzielt rel. gute und sichere Anstrichergebnisse, wenn bestimmte Regeln und Aufbauprinzipien eingehalten werden! Voraussetzung ist ein sorgfältig durchgeführter Lösemitteltest mit einem aggressiven Universalverdünner. Die Brennprobe (siehe Tabelle rechts) ist für den Profi in speziellen Fällen hilfreich; in der Praxis wird sie eher selten ausgeführt!

Die Brennprobe

PVC	nur in der Flamme brennend (selbstlöschend); Chlorigeruch
PE	helle Flamme; tropft; Paraffingeruch
PP	helle Flamme; tropft; brenzlig
PS	schmilzt in heller Flamme, tropft und russt stark; riecht süsslich
ABS	leuchtende Flamme; stark russend; zersetzt sich; gummiartiger Geruch
PC	schwer entflammbar; verkohlt und russt; zeigt Blasenbildung
PMMA	leuchtende Flamme; knistert; russt nicht; fruchtartiger, süsslicher Geruch
UP	leuchtende Flamme; verkohlt und russt stark; Geruch nach Styrol
PUR	bläulich-gelber Rand; knistert und tropft blasig; verkohlt; beissend
MF/ UF	schwer entflammbar, verkohlt

Die Lösemittelprobe

Hier kann sich der Maler seine Erfahrung beim Ueberstreichen von Altanstrichen zunutze machen. Die künstlich hergestellten organischen Lackharze (Kunstharze) und die daraus resultierenden Anstriche sind ja nichts anderes als eine Art der "Kunststoffe", welche genau gleich in chemisch härtende **Duroplasten** und physikalisch trocknende **Thermoplasten** (v.a. Polymerisatharze) eingeteilt werden können. Durch die chemische Aushärtung (2K-, Einbrenn-, KH-Lacke) lassen sich viele wichtige Eigenschaften wie hohe mechanische und chemische Beständigkeiten wie z.B. die Nitroverdünnerresistenz, aber auch der Verlust der Thermoplastizität erklären.

→ Eine Altanstrichlackierung entspricht also immer einer Kunststofflackierung!

Wichtig für die optimale Lackauswahl ist vor allem die Unterscheidung in **duroplastische und thermoplastische** Altanstriche resp. Kunststoffe. Bei den Altanstrichen (und mit Einschränkung auch für Kunststoffteile) kann dies sehr einfach durch den Lösemitteltest mit **Universalverdünner** durchgeführt werden.

Duroplast oder Thermoplast?

Alle physikalisch getrockneten, thermoplastischen Anstriche (v.a. Polymerisatharze) werden durch Universalverdünner wieder angelöst oder erweicht, d.h. nach wenigen Sekunden Einwirkung kann die Oberfläche leicht mit den Fingernagel angekratzt werden (sog. reversibles Verhalten). Die chemisch vernetzten Anstriche (Duroplaste) sind resistent gegen Universalverdünner (kein Anlösen oder Erweichen).

Nicht beständig; Anlösen oder Erweichen → **Thermoplast**
Beständig; kein Erweichen → **Duroplast**

Dieser Lösemitteltest ist bei den Altanstrichen immer gültig!

Die gleiche Aussage gilt für Kunststoffe; ein Sonderfall bilden nur einige **hochpolymerisierte** Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen, Polyamid und Polyacetal (POM) welche über eine sehr gute Universalverdünnerbeständigkeit verfügen (siehe Tabelle). Als Anstrichuntergründe im Baualerbereich sind diese Thermoplasten aber rel. selten; einzig PE und PP sind z.B. als Verpackungen, Tanks, Behälter, Ablauf-, Sanitär- oder Isolationsrohre anzutreffen. Spätestens beim Probeanstrich kann die sehr schlechte Anstrichverträglichkeit erkannt werden.

In der Regel genügt schon die sichere Abklärung "Duroplast oder Thermoplast", um mit Hilfe der nachfolgenden Regeln und Hinweise eine sinnvolle Anstrichstoffauswahl vorzunehmen. Weitere Hinweise auf den Kunststofftyp geben die Art des Bauteils, das Aussehen, die Härte und Elastizität. Wen der Ehrgeiz packt wird sich noch mit der Brennpfrobe versuchen (www.peterlutz.ch; man folge den Stichwörtern: Werkstoffe → Werkstoffkunde für Elektroniker → Kunststoffe. Auch die Seite www.kunststoff.de vermittelt sehr gute Informationen zu Kunststoffen).

Wichtige Hinweise zur Altanstrich- und Kunststofflackierung

Entscheidend für die Wahl des Anstrichaufbaus ist natürlich auch das Belastungsprofil, denn eine gute Haftung (geprüft mittels Probeanstrich) darf im Verlauf der Belastung (Bewitterung, Alterung, äussere Einflüsse etc.) natürlich nicht vermindert werden!

- Im **Innenbereich** liegen praktisch thermostatisierte Verhältnisse vor; Regen, Sonne, Hagel und Temperaturschocks sind hier kein Thema. Innen ist daher viel erlaubt, was Aussen völlig tabu wäre!
- Der **Aussenbereich** ist natürlich viel heikler; so kann sich eine dunkel gestrichene Kunststofffläche an der Sonne auf 50 - 70°C aufheizen; bei einem plötzlichen Hagelschlag kann sich die Oberfläche fast innert Sekunden schnelle schockartig auf 0°C abkühlen! Auf solchen Flächen dürfen **thermoplastische Altanstriche oder Kunststoffe auf keinen Fall mit harten Duroplasten** (z.B. 2K-PUR-Lacke) überarbeitet werden.
- **Waagrechte Flächen** im Aussenbereich (sog. stehende Nässe) entsprechen bei längeren Regenperioden faktisch einer Dauerbelastung mit Wasser. Probeanstriche mit entsprechender Wasserbelastung durchführen!
- Allgemein gültige Aufbauprinzipien sind also kaum möglich; jeder Fall muss gesondert betrachtet werden. Eine gute Haftung (Probeanstrich) darf im Verlauf der Belastung (Bewitterung, Alterung, äussere Einflüsse etc.) natürlich nicht vermindert werden!

Anstrichtechnische Regeln für Anstriche von Kunststoffen:

- * Sehr **elastische, weiche Kunststoffe** (Folien, Rohre, Schäume etc.) sollte der Baualer auf eigene Verantwortung nicht beschichten (in Frage kommen höchstens hochelastische Speziallacke, wie z.B. die RUCOPUR 2K-Markierfarbe flexibel; Probeanstrich unerlässlich)
- * **Duroplastische Kunststoffe und Altanstriche** (nitroverdünnerresistent) können prinzipiell auch aussen direkt mit praktisch allen geeigneten Anstrichstoffen auf 2K-, Kunstharz- oder Polymerisatharz überarbeitet werden, wenn eine gute Haftung vorliegt (nötigenfalls mit einer haftvermittelnden Grundierung; siehe Tabelle).
Regel: Weichere (auch thermoplastische) Lacke dürfen auch aussen auf Duroplasten gestrichen werden!
- * Bei **thermoplastischen Kunststoffen und Altanstrichen** (Lösemitteltest) muss das rote Lämpchen aufleuchten (höchste Vorsicht). Folgende Problematiken können auftreten:
 - Aufgrund von Spannungsunterschieden (harter Duroplast auf weichen Thermoplast) können bei Aussenanstrichen infolge von Temperaturschocks (z.B. Hagel auf heisse, besonnte Flächen) Abblätterungen auftreten.
Regel: Auf Thermoplasten im Aussenbereich sollten prinzipiell thermoplastische Lacke appliziert werden! In speziellen Fällen können mit leicht dauerelastischen 2K-Epoxygrundierungen (leicht untervernetzt) als Zwischenschicht auch härtere 2K-PUR-Lacke als Decklacke eingesetzt werden.
 - Im Falle von Lösemittelangriff auf den Thermoplast sind Störungen im Decklack möglich. Rissbildungen, Krakelierungen, Aufwerfungen oder Kunststoffzerstörung etc. sind die häufigsten Schadensbilder.
Tip: **Nebst Wasserlacken sind auf Thermoplasten oft jene Lösemittellacke erfolversprechend, welche nur geringe Mengen jener Lösemittel enthalten, die den jeweiligen Kunststoff anlösen!**
Beispiel: Polystyrol (Styropor) wird von Alkoholen und Aliphaten nicht angegriffen; ein Universal- oder Reaktionsprimer auf rein alkoholischer Basis wird oft als Styropor-Sperrgrund verwendet.

Die Vorbehandlung zur Lackierung von Kunststoffen

Voraussetzung für tadellose Lackierungen sind saubere Oberflächen; speziell die **sehr anstrichfeindlichen Trenn- und Gleitmittel** (Krater, Refüsieren etc.) müssen restlos entfernt werden (meist mit Lösemitteln). Hier kommt Nitroverdünnern (für Duroplasten) oder Spirit, Reinigungsbenzin und Silikonentferner (für Thermoplasten) zum Einsatz. Da sich Kunststoffe statisch aufladen, sollten sie nie trocken abgerieben werden.

Auf komplizierte industrielle Vorbehandlungsmethoden (Plasma, Ultraschall, Beflammung etc.) soll hier nicht eingegangen werden.

Prinzipiell entscheidet das Bindemittel (in bes. Fällen auch spezielle Additive) über das Haftvermögen auf einem bestimmten Untergrund (Kunststoff, Glas, Metall etc.); ein aufgerauhter Untergrund erhöht lediglich die mechanische Verankerung. Das **Anschleifen als Mittel zur Haftungsvermittlung** ist problematisch; zudem ist es aufwendig und sollte nur angewendet werden, wenn sich partout kein Lack finden lässt, der ohne Anschleifen eine gute Adhäsion aufweist. In solchen Fällen muss garantiert sein, dass die ganze Fläche, auch an unzugänglichen Stellen (Rillen, Nuten, Ecken, Profile etc.) gut angeschliffen wird; ansonsten sind an diesen kritischen Stellen, wo sowieso bevorzugt Wasser liegen bleibt, Ablösungen fast programmiert.

Wichtig: Eine gute Lackempfehlung gewährleistet eine gute Adhäsion ohne Anschleifen (nur Reinigung)!

Empfehlung zur Reinigung von Kunststoffen

- * Die einfachste Reinigung erfolgt mit **Warmwasser und ein wenig Abwaschmittel** (keine statische Aufladung).
- * Duroplasten, PE, PP, POM und PA (nitroverdünnernfest) können nötigenfalls auch mit **Nitroverdünnern** gereinigt werden, wenn **Kleber-, Lack-, Trenn- oder Gleitmittel** entfernt werden müssen.
- * Thermoplasten können aus dem gleichen Grund mit **Reinigungsbenzin oder Spirit** gereinigt werden (aus der Tabelle ist ja ersichtlich, dass alle Thermoplasten gegenüber diesen Lösemitteln resistent sind).
- * **Silikonentferner** (Aliphaten plus Tensid) können i.d.R. für Duroplasten und Thermoplasten verwendet werden.
- * Bei Unklarheit Probereinigung an unsichtbarer Stelle durchführen.

Die Haftung von Anstrichstoffen auf wichtigen Kunststoffen

Die Tabelle auf der letzten Seite soll zusammenfassend die wichtigsten anstrichtechnischen Eigenschaften der häufigsten Kunststoffe wiedergeben:

- * Lösemittelresistenz (kurzzeitig)
- * Haftvermögen von Anstrichstoffen (Grundanstriche / Direktanstriche von Decklacken)

Einerseits ist es für den Maler sicher einmal wichtig zu wissen, was für ein Haftvermögen die geläufigen **Grundierungen** auf den wichtigsten Kunststoffen aufweisen. Andererseits kann es aus Kosten- oder Rationalisierungsgründen sehr wichtig sein, die Hafteigenschaften von **Decklacken** auf diesen Kunststoffen zu kennen.

Die Haftungsprüfungen wurden mit folgenden Anstrichstoffen ausgeführt:

Grundierungen / Primer

- * **EXPRESSATOR** Acryl-KH-Vorlack wasserverdünnbar
- * **HAFTEXPRESS** KH-Vorlack (acryl-PUR-modifiziert)
- * **Universalprimer** (Reaktions-Haftprimer)
- * **Hydroprimer** (Polymerharzbasis) wasserverdünnbar
- * **AQUAPLAST 2K-EP-Grund** wasserverdünnbar
- * **RUCOPLAST 2K-Grundierung** (2K-Epoxibasis)
- * **MAGISTRATOR Haftvorlack**

Decklacke (Direktlackierungen)

- * **SATINETTA** Haftseidenglanz
- * **RUCOCOLOR** Haus- und Holzdiepersion
- * **SATACRYL** Reinacryllack seidenglanz
- * **RUCOPUR DS 2K-PUR-Emailack** sdgl. (4 : 1)
- * **ATAPUR 2000 2K-PUR-Emailack** (10 : 1)
- * **HYDRUPUR 8000 2K-PUR-Lack** ww
- * **MAGISTRATOR Nova** (1K-PUR-Dispersion)

Vorbehandlung: Reinigung mit Warmwasser und Netzmittel (Handy) / kein Schleifen!!

Bewertung: + : gute Haftung ± : mässige Haftung - : schlechte Haftung
--

Die Resultate sollen lediglich wichtige Hinweise zur Anstrichstoffauswahl geben; sie sind aber keinesfalls verbindlich, da es wie erwähnt unter der gleichen Kunststoffbezeichnung diverse Typen mit unterschiedlichen lacktechnischen Eigenschaften geben kann (Oberflächenbeschaffenheit, Trennmittel etc.). Oft sind die Resultate überraschend und auch nicht logisch (→ die Tabelle soll in der Praxis als Hilfsmittel zur Anstrichstoffauswahl dienen!!)

Wichtig: Probeanstriche sind unerlässlich; Belastungen (chemisch, mechanisch etc.) berücksichtigen!

Kunststoffe und ihre anstrichtechnischen Eigenschaften

Bezeichnung	Kürzel	Fertigteile / Einsatzgebiet	Lösemittelresistenz (kurzzeitig)							Haftungsvermögen von Anstrichstoffen															
										Deckanstriche															
										Grundanstriche															
Duroplaste Melamin-, Phenol-, Ham- stoff-Formaldehydharze (hitze- oder säurehärtend)	PF UF MF	<u>Lösemittelresistenz</u> + : beständig - : nicht beständig ± : bedingt beständig <u>Haftvermögen</u> + : gute Haftung - : schlechte Haftung ± : mässige Haftung	Aliphaten	Aromaten	Alkohol	Ester	Ketone	Chlor KW		Expressor	Haftexpress	Universalprimer	Hydroprimer	Aquapl. 2K-EP-Gr.	Rucoplast 2K-Gr.	Magistrator Haftv.	Satinetta	Ruccolor	Satacryl	Rucopur DS	Atapur 2000	Hydrupur 8000	Magistrator		
			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ungesättigte Polyester- harze	UP	GFK, Fahrzeugbau, Boote, Bassins, Rohre, Formenbau, Platten (Scobalit)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Epoxid	EP	Beschichtungen, Klebstoffe, Rohre, Motoren-, Elektro- und Sportgeräte	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polyurethan (Duromer)	PUR	PUR-Integralschäume hart, Beschich- tungen, Böden, Türen, Möbel	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polyurethan Elastomer / weich	PUR	Schaumstoffe, Fugenkitte flexible Sportplatzbeläge (Tartan)	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Thermoplaste																									
Polyolefine: Polyethylen, Polypropylen	PE PP	Ablaufrohre, Kabelrohre, Tanks, Ei- mer, Verpackungen etc.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polyethylenterephthalat	PET	Behälter, Gebinde für Flüssigkeiten	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polyvinylchlorid	PVC hart	Sehr häufig: Ablaufrohre, Regenrin- nen, Türen, WC-Brillen, Fenster, Rollläden, Rohre, Bedachungen etc.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	weich	Tapeten, Wandbeläge																							
Polymethylmethacrylat	PMMA	Acrylgläser (Plexiglas), Oberlichter, Trennwände, Reklame-Schilder etc.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polystyrol (Styropor) geschäumt	PS	Wärmedämmstoff Dämmplatten, Dämmtapeten	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polystyrol und Styrol-Butadien "Latex"	PS SB	Gartenmöbel, Wand- und Deckenplat- ten, Gehäuseteile, Türen, Schilder etc.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Acrylnitril-Butadien-Styrol	ABS	Teile im Kfz-Bau, Elektroartikel, Form- teile von Apparaten, Maschinen, Spiel- zeuge, Gehäuse, Geräte, Blumenkä- sten, Gartenmöbel, Küchenmöbel	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Polycarbonat	PC		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

sehr heikel; nur spezielle hochelastische Lacke wie RUCOPUR 2K-Markierfarbe hochflexibel (Turnhallenböden, Tartan, Blachen..)

Die anstrichtechnischen Eigenschaften der wichtigsten Kunststoffe

MF, UF (KELCO, MAX etc.)

Duroplasten

Hier finden sich die duroplastischen sog. "kunstharz- oder kunststoffbelegten Platten" (KELCO, MAX, FORMICA, TEXOLEIT, KRONOSPAN etc.). Diese sind sehr anstrichfreundlich und können im Prinzip mit allen Kunstharz-, Dispersions- oder 2K-Lacken direkt beschichtet werden. (Vorraussetzung: saubere, trennmittelfreie Oberflächen).

Tabelle: Beachte die mässige Haftung mit Uniprimer, Hydroprimer und Rucocolor.

PUR, EP, UP(GFK)

Duroplasten

Die harten, nitroverdünnerresistenten Duroplasten sind sehr anstrichfreundlich und werden in der Praxis am ehesten noch durch Schleifen leicht aufgeraut. Konfrontiert mit UP (GFK), EP und PUR wird der Maler meist in Form von Beschichtungen, Platten (Scobalit) oder Integralschäumen (auf Trennmittel achten!). Im Prinzip können diese mit den meisten üblichen Grundierungen und Decklacken lackiert werden.

Tabelle: Zu beachten ist die schlechte Haftung von Universalprimer und Rucocolor auf UP (Scobalit).

Anstriche von Polyesterlaminaten (GFK) mit dauernder Wasserbelastung wie Bassinauskleidungen oder Boote (GFK-Pest!) sind sehr heikel. Hier bieten nur Speziallacke absolute Sicherheit.

Polyolefine (PE, PP)

Thermoplasten

Diese hoch lösemittelresistenten Thermoplasten mit der wachsartigen Oberfläche stellen für den Baualer den wohl ärgerlichsten Untergrund dar (v.a. Ablauf-, Sanitär-, Installationsrohre, Verpackungen etc.). Selbst nach dem oftmals empfohlenen Abflammen kann mit den üblichen Baualerlacken keine echt gute Adhäsion erreicht werden. Hier müssen ganz spezielle farblose PE-Haftvermittler eingesetzt werden!

Polyvinylchlorid (Hart- und Weich-PVC)

Thermoplasten

Hart-PVC als am Bau wohl häufigster Kunststoff ist relativ problemlos zu beschichten. Auch im Aussenbereich können 2K-PUR-, Kunstharz- oder Dispersionslacke auf Reinacrylbasis eingesetzt (bei Bedarf mit den entsprechenden Vorlacken resp. Grundierungen). Bei 2K-PUR-Lacken sollte eine leicht dauerelastische 2K-Epoxi-Grundierung verwendet werden. Weich-PVC, z.B. Vinyltapeten mit nicht migrationsbeständigen Weichmachern sollten nicht mit Glanz- oder Seidenglanzdispersionen gestrichen werden. Der Weichmacher wandert ja im Polymer und verursacht deshalb einen unerwünschten Oberflächenkleber.

Tabelle: Zu beachten ist die schlechte Haftung von Universalprimer und 2K-Decklacken (ausser ATAPUR).

Acrylgläser (PMMA)

Thermoplasten

Im Prinzip sollte PMMA aufgrund der guten Lösemittelbeständigkeit gut zu lackieren sein. Es gibt aber sehr unterschiedliche Qualitäten (z.B. warm verformte Teile oder "weichere" Typen) welche bei der Verwendung von aggressiven Lacken Spannungsrisse hervorrufen und auch schlechte Hafteigenschaften aufweisen!

Tabelle: Zu beachten sind die (überraschenderweise) schlechten Ergebnisse; v.a. mit Decklacken! Diese Resultate erhält man mit einer anstrichtechnisch kritischen PMMA-Qualität. Testanstriche durchführen!!

Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polycarbonat (PC)

Thermoplasten

Polycarbonat (Lexan, Makrolon) und ABS sind häufig anzutreffen als Gehäuse und Formteile von Maschinen, Geräten, Apparaten, Möbeln, Spielzeugen etc. Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist hier die Gefahr des Lösemittelangriffs recht gross. Mit den harten 2K-Lacken ist auf diesen Thermoplasten kaum eine gute Direkthaftung zu erzielen. Mit Wasserlacken (z.B. Acryllacken) kann eine gute Adhäsion meist nur durch Zugabe von hochsiedenden, echten Lösern (Speziallösemittel wie NMP) erreicht werden.

Tabelle: Bemerkenswert sind die guten Ergebnisse mit den Grundanstrichen. Probeanstriche unerlässlich!

PS (Polystyrol / auch geschäumt als Wärmedämmplatten)

Thermoplasten

Bei PS (Möbel, Türen, Schilder, Platten) ist die Gefahr des Lösemittelangriffs noch grösser als bei ABS und PC. Die harten 2K-Lacke (ausser RUCOPLAST 2K-Grundierung) sind für PS durchwegs ungeeignet.

Tabelle: Beachte die schlechte Haftung von Universalprimer und AQUAPLAST 2K-EP-Grund (wie bei Hart-PVC).

Bekannt ist dem Maler das Styropor (geschäumtes Polystyrol); hier dürfen gemäss Lösemitteltabelle nebst Wasserlacken nur Anstrichstoffe auf Basis Aliphaten oder Alkohol eingesetzt werden. Deshalb können Reaktionsprimer auf rein alkoholischer Basis als sog. Styroporsperrgründe eingesetzt werden.

Bilddokumentation zu Kunststoffen



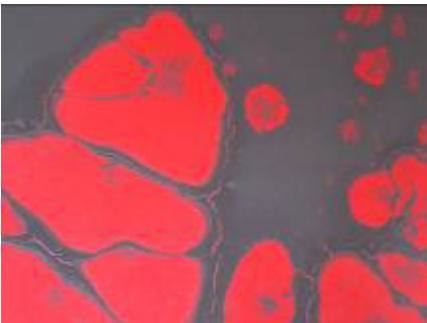
Lösemittelangriff von ATAPUR 2000 auf einem Makrolon-Bauteil!



Lösemittelangriff von RUCOPUR Metalisé auf einem Polystyrol-Lampenhalter! auf einem Makrolon-Bauteil!

1 Verschiedene Kunststofftypen

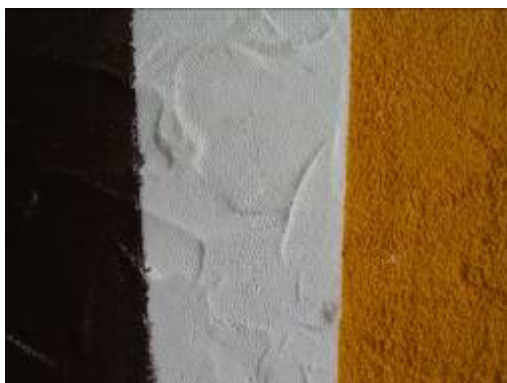
Fensterladen und Fensterprofile (Hart-PVC); Ablaufrohre: grau (Hart-PVC), schwarz (PP), Gehäuse für Modelleisenbahn (Märklin) aus ABS
Flexible Folien: Taraflex (PVC) für Turnhallen (mit Streifen) und Sarnafil (Polyolefin); Oben rechts: Zierleisten, Stukkaturprofile (PS, PUR-Hartschaum)



Benetzungsstörung durch Trennmittel bei Acryllackanstrichen auf PVC-beschichteten Messebauplatten (Refüsieren). Behebung mit Antisilikon!



Lösemittelangriff einer 2K-Epoxygr. lsm. auf einem ABS-Bauteil!



Lösemittelangriff auf Styropor: Links mit RUCOLAC (Aliphatisch): i.O. ; rechts mit RUCOVIT (Aromatisch): Angriff!



Seidenglanz-Dispersion auf Vinyltapete mit Weichmacher → führte zu klebriger Oberfläche und Verschmutzung!

Gebinde: **Weiss / P :** Komp. A: 600 g - 3 kg **TR :** Komp. A: 490 g - 2,45 kg
Härter 5000: 200 g - 1 kg

Leuchtpigmente und Leuchtfarben

Anstrichstoffe auf Basis von Leuchtpigmenten sind in der Industrie- und Baumaerbranche relativ wenig bekannt, sodass sehr oft Verwechslungen und Missverständnisse über Bezeichnungen, Wirkungsweisen und Einsatzgebiete dieser Spezialpigmente und ihrer Anstrichstoffe auftreten.

Die Sicherheit und Kennzeichnung in Industrie- und Gewerbebauten, sowie in Gebäuden mit grossem Publikumsverkehr (Hotels, Museen, Spitaler, Militär- und Zivilschutzanlagen, Kinos, Verwaltungsgebäude etc.) spielt immer eine grössere Rolle. Für die farbliche Markierung und Kennzeichnung (Notausgänge, Hinweisschilder, Sicherheitsvorrichtungen, Plakate etc.) werden vermehrt die entsprechenden Leuchtfarben eingesetzt.

Unter dem nebenstehenden Titel hat ein Schüler der Malermeisterschule Zürich eine ausgezeichnete und sehr informative Diplomarbeit verfasst. Die Zusammenfassung auf einem Blatt (siehe Rückseite) enthält alle notwendigen Informationen über die Terminologie, Wirkungsweisen, Einsatzgebiete und Arten von Leuchtpigmenten resp. Leuchtfarben. Das Herstellerverzeichnis ist äusserst hilfreich bei der Suche nach den entsprechenden Anstrichstoffen oder Leuchtpigmenttragern.

Es ist sehr erfreulich, dass ein angehender Malermeister mit einem solchen Spezialthema einen echten Beitrag auch für den Maler leisten kann, denn es passiert recht oft, dass die unterschiedlichen Leuchtarten (Selbstleuchtfarben, Nachleuchtfarben, Tagesleuchtfarben, Fluoreszenz-Leuchtfarben) miteinander verwechselt werden.

Leuchtpigmente ~ ein neues Tätigkeitsfeld für das Malergewerbe

von *Giancarlo Bloise*

Diplomarbeit
Malermeisterschule Zürich

Ein kurze Begriffsbestimmung

Leuchtpigmente sind Stoffe, die Energie in Form von UV-Licht, Wärme, Strahlung oder chemischer Reaktionsenergie in **sichtbares Licht** umwandeln.

Unter **Luminiszenz** (lat. *Lumen* = *Licht*) versteht man allgemein die Lichtemission der Leuchtpigmente

L u m i n i s z e n z

Fluoreszenz

Lichtaussendung (Leuchten) nur **während** der Anregungsphase (Bestrahlung)

* Tagesleuchtfarben

(Fluoreszenz- oder Neonfarben)

* UV-Leuchtfarben (nur bei Bestrahlung mit UV-Licht)

Phosphoreszenz

Lichtaussendung (Leuchten) **während und nach** der Anregungsphase (Beleuchtung)

* Nachleuchtfarben v.a.für die Sicherheitsanwendung

Radioluminiszenz

Anregung des Leuchtpigments durch radioaktiven Zerfall (hauchdünne Tritiumschicht)

* Selbstleuchtfarben

Die verschiedenen Leuchtpigmente und ihre Wirkungsweise

Das gelbliche **Zinksulfid** (hochgegluh) ist ein wichtiger Grundstoff für alle Arten von Leuchtpigmenten. In reiner Form ist es **einphosphoreszierendes Nachleuchtpigment** (Leuchten während und nach der Belichtung), das für Markier- und Sicherheitsfarben (z.B. RUCOLUX) verwendet wird. Damit das Licht optimal abgestrahlt resp. reflektiert wird, ist bei Leuchtfarben ein weisser Grundanstrich erforderlich! Wenn das Zinksulfid mit geringsten Mengen von radioaktivem Material (z.B. Tritium) beschichtet wird, bringt die Strahlungsenergie des radioaktiven Zerfalls das Zinksulfid zum Leuchten (**Selbstleuchtfarben**; Leuchtdauer 5 - 15 Jahre). Durch Zugabe von metallischen Spurenelementen oder Fluoreszenzfarbstoffen zum Zinksulfid sind vielfältige Farbtonvariationen möglich.

Unter dem Ueberbegriff "**Fluoreszenzpigmente**" (Leuchten nur **während** der Belichtung) finden wir die Leuchtpigmente, welche nur bei Bestrahlung mit **UV-Licht** leuchten (**UV-Leuchtfarben**; meist blau-weisser Farbton). Die Fluoreszenzpigmente basieren ebenfalls auf modifiziertem Zinksulfid (mit Metall aktiviert) oder auf organischen Teerfarbstoffen (Fluorescein, Eosin etc.).

Die **Tagesleuchtfarben** (oft auch als Neon- oder Fluoreszenzfarben bezeichnet) leuchten bei Tageslicht ohne besondere Anstrahlung und im Dunkeln bei UV-Bestrahlung. Die Leuchtwirkung beruht auch auf einem Fluoreszenzeffekt, indem der UV- und Blaulichtanteil des Tageslichts in längerwelliges, sichtbares Licht umgewandelt wird. Die Tagesleuchtfarben erscheinen daher auch bei schwachem Licht besonders intensiv, brillant und leuchtend. Sie dienen deshalb speziell für Markierungen, Kennzeichnungen (z.B. auch Sanitäts- und Polizeifahrzeuge), Sicherheitshinweise, Werbefafeln, Dekorartikel, modische Gegenstände etc.

Die Fluoreszenz- und Tagesleuchtfarben sind nur begrenzt lichtbeständig (1 bis ca. 5 Jahre); ein farbloser Ueberzug mit einem UV-Schutzlack ist bei der Aussenanwendung empfehlenswert!

Leuchtpigmente und Leuchtfarben

Begriffsbestimmung / Leuchtmechanismus / Einsatzgebiet und Verwendungszweck / Herstellerverzeichnis

Bezeichnung	Selbstleuchtend	Nachleuchtend (Phosphoreszenz)	Fluoreszierend (Fluoreszenz)	Tagesleuchtfarben
Leuchtmechanismus (Lichtquelle)	Nachleuchtende Pigmente, durch geringste Mengen von radioaktiven Stoffe aktiviert	Durch Licht (alle Arten) angeregte Leuchtpigmente leuchten nach (d.h. Nachleuchten nach Erlöschen der Lichtquelle)	Leuchten nur während der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht (kein Nachleuchten)	Leuchten durch spez. Fluoreszenzeffekt bei normalem Licht (UV-Strahlen und "Blaulicht" des Tageslichts) besonders stark und intensiv (v.a. auch bei schwachem Licht).
Leuchtdauer (Lichtbeständigkeit)	ca. 5 - 15 Jahre	ca. 10 - 20 Min. intensiv, dann abnehmend	Begrenzte Lichtechtheit (nur innen) Verlust der Leuchtwirkung nach 1 - 2 Jahren	Für innen und aussen (begrenzte Licht- und Wetterbeständigkeit) Mit UV-Schutzlacken überziehen !
Pigmentart (Zusammensetzung)	Zinksulfide / Zinksilikate (von radioaktiven Tritiumpolymer ummantelt)	Zinksulfid, Cadmiumsulfid, Erdalkalisulfide (hochgeglühte Sulfide mit Spuren von Erregermetallen wie Kupfer, Wismut etc.)	- Zinksulfide (mit Silber aktiviert) - org. Teerfarbstoffe: Fluorescein, Rhodamin, Eosin, Auramin	- Phthalocyan, Zinksulfid - Fluoreszierende Teerfarbstoffe in Kunstharzen eingebettet
Farbtöne	<u>Durch Zugabe von Aktivatoren (Cu, Mn):</u> weiss, gelb, grün, grüngelb, grünblau. <u>Durch Zugabe von fluoreszierenden Farbstoffen:</u> gelb, orange, rot, grün, blau.	<u>Zinksulfid:</u> Gelbgrün (am häufigsten) <u>Zink-/Cadmiumsulfid:</u> rot, orange, gelb <u>Erdalkalisulfide:</u> blau, violett, grün	Gelbgrün, blau, grün, orange, rot, purpurblau, weiss	Leuchtgelb RAL 1026, Leuchthellorange RAL 2007, Leuchtorange RAL 2005, Leuchtröt RAL 3034, Leuchthellrot RAL 3026 grün, blau, pink, zitronengelb, gelb, goldgelb, orange, rotorange, signalrot, weiss
Anstrichstoffe (Bindemittelbasis)	Lacke auf Basis von Nitrozellulose 1) Acrylharz (lösemittelhaltig) 1)	Alkyd 1) Acryl-Dispersion 1) 2) 3) 4) 8) 2K-PUR 1) 2) 3) 2K-Epoxy 3) Spraydosen 6)	Acryl - Dispersion 2)	Acryl-Dispersion 1) 2) 4) 5) 8) 2K-PUR 1) 5) Nitrozellulose 1) Alkydharz 2) Spraydosen 4) 5) 6) (häufig als Fluoreszent- oder Neonspray)
Verarbeitung (Anstrichaufbau)	Spez. Streichstift Siebdruckmaschine Achtung auf radioaktive Strahlung! Bewilligungspflichtig !	Streichen, Spritzen, Rollen Hochdeckende reinweisse Grundierung notwendig (für optimale Lichtreflexion). Ueberzug mit UV-resistentem Klarlack (Sulfide sind feuchtigkeitsempfindlich)	Streichen, Spritzen, Rollen Hochdeckende reinweisse Grundierung notwendig (für optimale Lichtreflexion). Ueberzug mit UV-resistentem Klarlack	Streichen, Spritzen, Rollen Hochdeckende reinweisse Grundierung notwendig (für optimale Lichtreflexion). Ueberzug mit UV-resistentem Klarlack
sonstige Trägermaterialien der Leuchtpigmente	keine	Kunststoff-Folien 1) 3) (Schilder, Platten, Tafeln etc.) Garne, Gewebe 3) (Textilien, Tapeten, Schläuche etc.)	Kunststoffe (Acryl, PVC, PS, ABS, PE etc.) Textilien, Gewebe	Kunststoffe (Acryl, PVC, PS, ABS, PE etc.) Textilien, Gewebe Kunststoff-Folien 7)
Einsatzgebiete (Verwendung)	Zifferblätter (Uhren), Messgeräte, Kompassnadeln, Armaturen	<u>Als kurzzeitiges "Notlicht" bei Lichtausfall !</u> (Verhinderung von Panik). <u>In Militäranlagen, Schulen, Luftschutzkellern, Zivilschutzanlagen etc.</u> Als Sicherheitsfarben für Notausgänge, Geräte, Fluchtwege, Treppenstufen, Schalter, Hinweistafeln, Sicherheitsvorrichtungen etc.	Diskotheken- und Bardekorationen, Zirkus, Theater, Bühnenausstattung, Schilder, Reklame, Werbung	Signalisation, Plakate, Hinweistafeln, Dekorationen, Markierungen (Strassenbau- und Holzwirtschaft, Pisten etc.), Reklameschilder Fahrzeuge (Feuerwehr, Polizei und Sanität z.B. RAL 2005 Leuchtorange) Sport- und Berufskleidung (Ski- und Veloanzüge, Sicherheitskräfte, Polizei etc.). Pop-Art (Künstermalerei etc.)

Herstellerverzeichnis: 1) Tritec, Teufen; 2) Knuchel, Wiedlisbach; 3) Longlite, Münchenstein; 4) Rupf, Glattbrugg; 5) Belfa, Glattbrugg; 6) K. Vogelsang, Volketswil; 7) 3M, Rüschlikon 8) H.P. Früh, Winterthur