

# Anstriche auf Kunststoffoberflächen

Text Rudolf Anliker\*, Gabriele Zebli\*\*

Bilder Ruco

**Kunststoffe mit Anstrichen zu beschichten, ist nicht trivial, vor allem weil es nicht ganz einfach ist, die verschiedenen Kunststoffarten zu unterscheiden. Dieser Artikel richtet sich vornehmlich an Baumaler und Spritzlackierer, die ab und zu mit dem Anstrich von Kunststoffen zu tun haben. Bei serienmässigen Kunststofflackierungen ist jedoch das Wissen von Spezialisten notwendig, um den komplexen Anforderungen gerecht zu werden.**



Vor dem Beschichten von Kunststoffen gilt es herauszufinden, um welchen Kunststofftyp es sich handelt. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen Duroplasten und Thermoplasten. Im Bild Fensterladen (Hart-PVC), Ablaufrohre (grau: Hart-PVC, schwarz: PP), flexible Folien (PVC für Turnhallen [mit Streifen] und Sarnafil [Polyolefin]) sowie Modelleisenbahngehäuse aus ABS.

Auch wenn in vielen Fällen Kunststoffteile direkt eingefärbt werden, ist oft eine Lackierung oder nachträgliche Veränderung der Oberfläche unumgänglich, z. B.:

- zur Veredelung (Farbe, Glanz, Struktur, dekorative Effekte)
- zum Aufbringen von Schriften (Kennzeichnung)
- zur Verbesserung bestimmter Beständigkeiten
- zur Beseitigung von Herstellungsmängeln wie Kratzer, Poren oder Lunker

In der Praxis wird der Baumaler auch oft mit Renovationsanstrichen von Kunststoffteilen konfrontiert, die durch Alterung, mechanische Abnutzung oder Abwitterung unansehnliche Oberflächen erhalten haben.

## Die Verarbeitung von Kunststoffen durch den Maler

Künstlich hergestellte organische Bindemittel müssen korrekterweise als «Kunstharze» bezeichnet werden; die daraus produzierten Anstrichstoffe stellen in flüssiger und getrockneter Form also echte Kunststoffe dar. Dies bedeutet z. B. auch, dass eine Altanstrichlackierung einer Kunststofflackierung gleichzusetzen ist.

Daneben verarbeitet der Maler auch Festkunststoffe in Form von Wand-, Decken- und Bodenbelägen,

Zierprofilen, Isoliermaterial usw. In diesem Sinne ist der Maler ein Verarbeiter von Kunststoffen, die in flüssiger oder fester Form gestrichen, gespritzt, gegossen, geklebt, montiert oder verlegt werden.

## Typen von Kunststoffen

Die Einteilung der Kunststoffe erfolgt in die folgenden drei Hauptgruppen aufgrund ihres chemischen Aufbaus und ihres Verhaltens unter Einwirkung von Wärme: Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere.

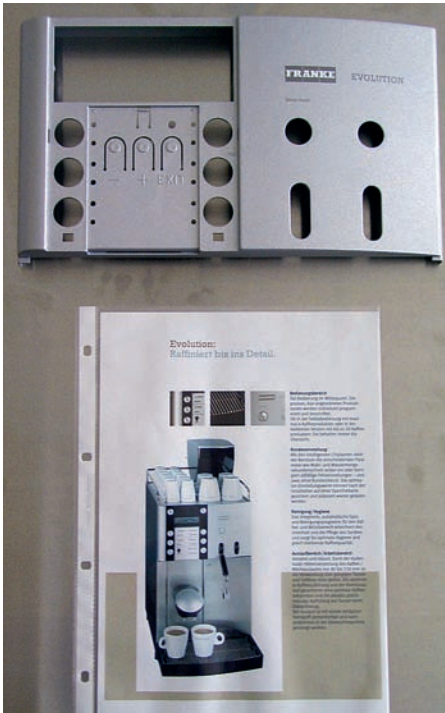
### Duroplaste (Duromere)

Das lateinische *durus* bedeutet hart. Duroplaste besitzen aufgrund ihrer chemischen Aushärtung eine sehr engmaschige, dreidimensional vernetzte Molekülstruktur. Diese Kunststoffe bleiben dauernd hart, sind langfristig nitroverdünnerresistent 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 Verfahren möglich.

Duromere sind dem Maler aus der Lacktechnik bestens bekannt: Polyurethan (PUR), Epoxide (EP), Polyester, Melamin- und Harnstoffharze (Einbrenn- und Säurehärterlacke). Alkydharze können aufgrund ihrer oxidativen Trocknung nur sehr dünnsschichtig appliziert wer-

\* Leiter Forschung & Entwicklung, Rupf & Co. AG, 8152 Glattbrugg, ruedi.anliker@ruco.ch

\*\* Lacktechnikerin, Rupf & Co. AG



Formteile für Apparate bestehen häufig aus ABS.

den; Guss- oder Formteile auf Alkydbasis existieren daher nicht.

#### *Thermoplaste (Plastomere)*

Thermoplastische Kunststoffe bestehen je nach Festigkeitsgrad aus linearen oder verzweigten Molekülketten, die wirt neben- und ineinander liegen. Diese Moleküle sind chemisch nicht vernetzt oder verknüpft; bei Erhöhung der Temperatur werden Thermoplaste weich (auch formbar) oder gar plastisch fließend; beim Erkalten erstarren sie wieder. Infolge der fehlenden chemischen Aushärtung fehlt eine generelle Lösemittelresistenz; die Lösemittlempfindlichkeit ist aber sehr unterschiedlich.

#### *Elastomere*

Elastomere sind weniger intensiv vernetzt als die Duroplaste. Dank der wesentlich weitmaschigeren Molekülstruktur ist eine gewisse Elastizität gegeben. Elastomere sind bei Normaltemperatur weich, lassen sich dehnen und nehmen nach Abnahme der Zugspannung die ursprüngliche Form wieder an. Nach der Aushärtung können Elastomere wie Duroplaste durch Erwärmung nicht mehr verformt werden.

Elastomere werden für dauerelastische Dichtstoffe, Pneus, Schläuche

usw. verwendet (Polyurethan, Kautschuke).

#### **Erkennen von Kunststoffen und Altanstrichen**

Oft erhält ein Maler den Auftrag, ein Objekt aus Kunststoff zu streichen, ohne dass das Material bekannt ist. Der Maler kann nun ein Muster des Kunststoffs einem kompetenten Lacklieferanten einsenden, den Typ des Kunststoffs beim Hersteller erfragen oder versuchen, mit seiner Erfahrung



Benetzungsstörungen bei Acryllackanstrichen durch Trennmittel auf PVC-beschichteten Platten.



Spannungsrisse durch Lösemittelangriff (2K-PUR-Lack) auf einem Lampengehäuse aus ABS.

und seinem Fachwissen gute und sichere Anstrichergebnisse zu erzielen. Dies ist möglich, wenn gewisse Regeln und Aufbauprinzipien eingehalten werden.

Wichtig für die optimale Lackauswahl ist in erster Linie die Unterscheidung in duroplastische und thermoplastische Altanstriche bzw. Kunststoffe. Bei Altanstrichen (und mit Einschränkung auch bei Kunststoffteilen) kann dies sehr einfach durch den Lösemitteltest mit Universalverdünner durchgeführt werden.

Alle physikalisch trocknenden, thermoplastischen Anstriche (vor allem Polymerisatharze) werden durch Univer-

salverdünner wieder angelöst und aufgeweicht. Die chemisch vernetzten Lacke (Duroplaste) hingegen sind resistent gegen Universalverdünner (kein Anlösen oder Erweichen). Dieser Lösemitteltest ist bei den Altanstrichen immer eindeutig.

Bei Kunststoffen ist dies etwas schwieriger, da einige hoch polymerisierte Materialien wie Polyethylen (PE), Polyamid (PA) und Polyazetal (POM, Polyoximethylen) über eine sehr gute Universalverdünner-Beständigkeit verfügen (vgl. Tabelle Seite 9). Als Anstrichuntergründe im Baumalerbereich sind diese Thermoplaste aber relativ selten; einzig PE und Polypropylen (PP) sind z. B. als Verpackungen, Tanks, Behälter, Ablauf-, Sanitär- oder Isolationsrohre anzutreffen. Spätestens beim Probeanstrich kann die sehr schlechte Adhäsion erkannt werden.

In der Regel genügt schon die sichere Unterscheidung in Duroplast oder Thermoplast, um mit Hilfe der nachfol-



genden Regeln und Hinweise eine sinnvolle Anstrichstoffauswahl vorzunehmen. Weitere Hinweise auf den Kunststofftyp geben Art, Aussehen, Härte und Elastizität des Bauteils. Wen der Ehrgeiz packt, wird sich noch mit der Brennpote versuchen ([www.peterlutz.ch](http://www.peterlutz.ch) → Werkstoffe → Werkstoffkunde für Elektroniker → Kunststoffe → Erkennen der Kunststoffe).

#### Hinweise und Tipps

Entscheidend für die Wahl des Anstrichaufbaus ist das Belastungsprofil, denn eine gute Haftung darf im Verlauf der Belastung (Bewitterung, Alterung, äussere Einflüsse usw.) nicht vermindert werden.

Im Innenbereich ist die Temperatur immer etwa dieselbe; Regen, Sonne, Hagel und Temperaturschocks sind hier kein Thema. Innen ist daher viel erlaubt, was aussen völlig tabu ist.

Der Aussenbereich ist viel heikler; so kann sich eine dunkel gestrichene



Spannungsrisse durch Lösemittelangriff (2K-PUR-Lack) auf Formteilen aus Polycarbonat.

Kunststofffläche an der Sonne auf 50–70 °C aufheizen; bei einem plötzlichen Hagelschlag kann sie sich schockartig auf 0 °C abkühlen. Auf solchen Flächen dürfen thermoplastische Altanstriche oder Kunststoffe auf keinen Fall mit harten Duroplasten (z. B. Zweikomponenten-Polyurethanlacke, 2K-PUR-Lacke) überarbeitet werden.

Waagrechte Flächen im Aussenbereich unterliegen bei längeren Regenperioden faktisch einer Dauerbelastung mit Wasser (stehende Nässe). Probeanstriche müssen daher einer entspre-

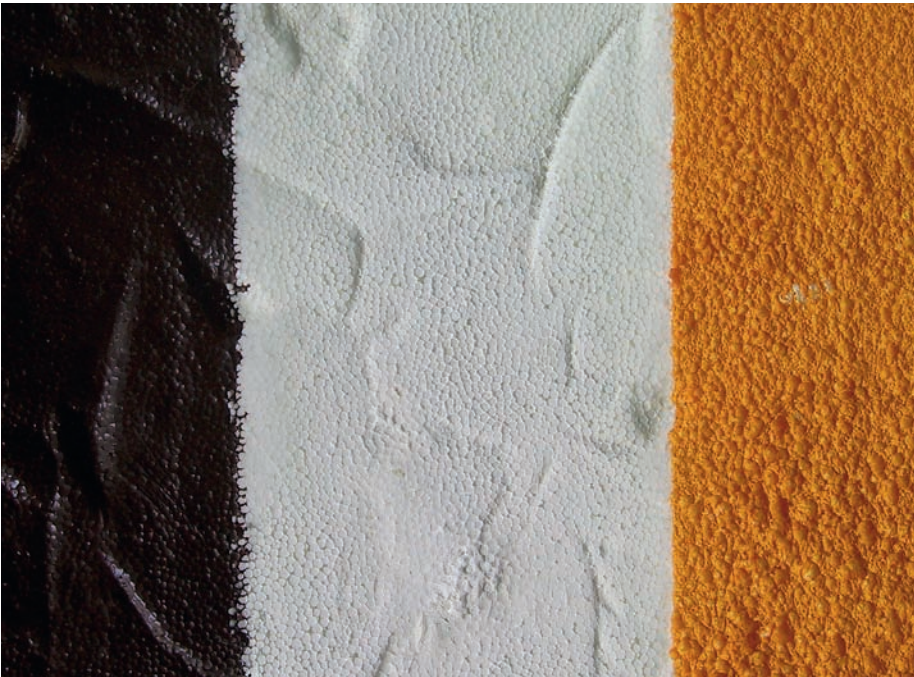


## Optimale Geschäftsbedingungen schaffen: Mit unseren Finanzprodukten für Ihr Unternehmen.

PostFinance begleitet Sie zu Ihrem Unternehmenserfolg. Mehr unter Telefon **0848 848 848** (Normaltarif) oder [www.postfinance.ch](http://www.postfinance.ch)

Besser begleitet.

**PostFinance**  
DIE POST 



Lösemittelhaltige Anstriche auf Styropor: links problemloser Kunstharzlack auf aliphatischer Basis, rechts zerstörerischer Kunstharz-Spritzlack auf Aromatenbasis.

chenden Wasserbelastungsprobe unterworfen werden.

#### **Regeln für Anstriche auf Kunststoffen**

- Sehr elastische, weiche Kunststoffe (Folien, Rohre, Schäume usw.) sollte der Baualer auf eigene Verantwortung nicht beschichten.
- Duroplastische Kunststoffe und Altanstriche (nitroverdünnerresistent) können prinzipiell auch aussen direkt mit praktisch allen geeigneten Zweikomponenten-, Kunstharz- oder Polymerisatharz-Anstrichstoffen überarbeitet werden, wenn eine gute Haftung vorliegt (nötigenfalls mit einer haftvermittelnden Grundierung). Weichere (auch thermoplastische) Lacke dürfen auch aussen auf Duroplaste gestrichen werden.
- Bei thermoplastischen Kunststoffen und Altanstrichen muss quasi das «rote Lämpchen» aufleuchten (höchste Vorsicht), da aufgrund von Spannungsunterschieden (harter Duroplast auf weichem Thermoplast) bei Aussenanstrichen infolge von Temperaturschocks Ablätterungen auftreten können. Deshalb sollten auf Thermoplaste im Aussenbereich prinzipiell auch thermoplastische Lacke appliziert werden. In speziellen Fällen können mit leicht dauerelastischen

2K-Epoxydgrundierungen (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, Krackelierungen, Aufwerfungen oder Kunststoffzerstörung sind die häufigsten Schadensbilder. Neben Wasserlacken sind diejenigen Lösemittellacke Erfolg versprechend, die möglichst wenig von jenen Lösemitteln enthalten, die den jeweiligen Kunststofftyp anlösen. Polystyrol (Styropor) beispielsweise wird von Alkoholen und Aliphaten nicht angegriffen, weshalb oft ein Primer auf rein alkoholischer Basis als Styropor-Sperrgrund verwendet wird. →

#### **Das Wichtigste in Kürze**

- Alle duroplastischen (d.h. chemisch getrockneten) Altanstriche auf 2K-, Einbrenn-, Säurehärter- und Kunstharzbasis sind kurzzeitig nitroverdünnerresistent und anstrichtechnisch problemlos.
- Die mehr oder weniger stark thermoplastischen, nicht nitroverdünnerresistenten Kunststoffe (gleichzusetzen mit physikalisch trocknenden, thermoplastischen Altanstrichen) sind anstrichtechnisch problematisch und erfordern eine differenziertere Anstrichauswahl.
- Duroplaste können in der Regel direkt (evtl. anschleifen) mit 2K- und Kunstharzlacken überarbeitet werden; geeignete Polymerisatharzlacke (Acryl-Vorlack oder Reinacryllack) sind ebenfalls einsetzbar.
- Thermoplastische, nicht verdünnerresistente Altanstriche bzw. Kunststoffe sollten nur in besonderen, gut abgeklärten Fällen mit härteren 2K- und Kunstharzlacken überarbeitet werden.

**Kunststoffe und ihre anstrichtechnischen Eigenschaften**

Bezeichnung	Kürzel	Verwendung (Beispiele)	Lösemittelresistenz (kurzzeitig)						Lackierbarkeit
			+ beständig - nicht beständig ± bedingt beständig						
			Aliphate	Aromaten	Alkohole	Ester	Ketone	Chlorkohlenwasserstoffe	
<b>Duroplaste</b>									
Phenol-Formaldehyd Harnstoff-Formaldehyd Melamin-Formaldehyd (hitze- oder säurehärtend)	PF UF MF	Pressmassen mit Füllstoffen, Dekorplatten für Möbel und Innenausstattungen (alle sog. kunstharz- und kunststoffbeschichteten Platten)	+	+	+	+	+	+	problemlos, in der Regel direkt mit 2K-, Kunstharz- oder Acryllack, evtl. mit Vorlack, 2K-EP-Grundierung oder 2K-Füller/Spritzspachtel
Ungesättigte Polyesterharze	UP	GFK, Fahrzeugbau, Boote, Bassins, Dächer, Rohre, Tanks, Formenbau, Platten, Möbel	+	+	+	+	+	+	in der Regel problemlos, direkt mit fast allen Lacksystemen (Boote und Bassins sind sehr heikel)
Epoxid	EP	Beschichtungen, Klebstoffe, Rohre, Bauteile für Motoren-, Elektro- und Sportgeräte	+	+	+	+	+	+	in der Regel problemlos, direkt mit fast allen Lacksystemen auf 2K-, Kunstharz- oder Acrylbasis, auf Trennmittel achten
Polyurethan hart (Duromer)	PUR	Integralschäume hart, Beschichtungen, Böden, Türen, Möbel	+	+	+	+	+	+	sehr heikel, nur spezielle hochflexible 2K-PUR-Markierfarben
Polyurethan weich (Elastomer)	PUR	Schaumstoffe, Fugenkitte, flexible Sportplatzbeläge (Tartan)							
<b>Thermoplaste</b>									
Polyethylen Polypropylen	PE PP	Ablaufrohre, Kabelrohre, Tanks, Eimer, Verpackungen, Folien	+	+	+	+	+	+	sehr heikel, sichere Haftung nur mit speziellen PE-Haftprimern
Polyethylenterephthalat	PET	Behälter, Gebinde für Flüssigkeiten	+	+	-	+	-	-	heikel (Lösemittelangriff), am besten mit Acryllacken
Polyvinylchlorid hart	PVC	Ablaufrohre, Regenrinnen, Türen, WC-Brillen, Fenster, Rollläden, Rohre, Bedachungen	+	±	+	+	±	±	gut lackierbar mit 2K-, Kunstharz- und Polymerisatharzlacken, Wasser- und Dispersionslacken
Polyvinylchlorid weich	PVC	Tapeten, Wandbeläge, Kantenschutzprofile, Handläufe							Achtung Weichmacher, z.B. bei Glanz- oder Seidenglanzdispersionen auf Vinyltapeten
Polymethylmethacrylat	PMMA	Acrylgläser (Plexiglas), Oberlichter, Trennwände, Reklameschilder	+	+	+	±	±	+	gut lackierbar (Achtung bei aggressiven 2K- und Nitrozelluloselacken infolge Lösemittelangriffs)
Polystyrol geschäumt	PS	Dämmplatten, Dämmtapeten							sehr lösemittlempfindlich, nur Wasserlacke oder Lacke auf Basis Aliphate oder Alkohol
Polystyrol Styrol-Butadien	PS SB	Gartenmöbel, Wand- und Deckenplatten, Gehäuseteile, Türen, Schilder usw.	+	-	+	-	-	-	Gefahr durch Lösemittelangriff eher gross (Rissbildung), Probeanstrich unerlässlich, evtl. Primer, 2K-Grundierungen oder spezielle Kunstharz-Haftvorlacke, Wasserlacke haften meist nur gut mit Löserzusatz
Acrylnitril-Butadien-Styrol	ABS	Teile im Automobilbau, Elektroartikel, Formteile von Apparaten und Maschinen, Spielzeug, Gehäuse, Geräte, Blumenkästen, Gartenmöbel, Küchenmöbel	+	±	+	±	-	-	
Polycarbonat	PC	Spielzeug (Autochassis), Formteile von Geräten und Maschinen, Gehäuse	+	-	+	-	-	-	

**Vorbehandlungsmöglichkeiten  
des Baumalers**

Voraussetzung für tadellose Lackierungen sind saubere Oberflächen. Speziell die sehr anstrichfeindlichen Trenn- und Gleitmittel müssen restlos entfernt werden. (Auf komplizierte industrielle Vorbehandlungsmethoden wie Plasma, Ultraschall oder Beflammung soll hier nicht eingegangen werden.)

Prinzipiell entscheidet das Bindemittel (in besonderen Fällen auch spezielle Additive) über das Haftvermögen auf einem bestimmten Untergrund (Kunststoff, Glas, Metall usw.). Ein aufgerauter Untergrund hingegen erhöht lediglich die mechanische Verankerung. Das Anschleifen als Mittel zur Haftungsvermittlung ist deshalb problematisch; zudem ist es aufwendig und sollte nur angewendet werden, wenn sich partout kein Lack findet lässt, der ohne Anschleifen eine gute Adhäsion aufweist. In solchen Fällen muss garantiert sein, dass die ganze Fläche – auch unzugängliche Stellen wie Rillen, Nuten, Ecken oder Profile – gut angeschliffen ist. Andernfalls sind an diesen Stellen, wo ohnehin bevorzugt Wasser liegen bleibt, Ablösungen fast programmiert.

**Empfehlung zur Reinigung von  
Kunststoffen**

- Die einfachste Reinigung erfolgt mit Warmwasser und ein wenig Abwaschmittel. Dies verhindert auch eine statische Aufladung, die beim trockenen Abreiben entstehen kann.
- Duroplaste sowie die nitroverdünnerfesten Thermoplaste PE, PP, POM und PA können nötigenfalls auch mit Nitroverdünner gereinigt werden, wenn Kleber, Lack, Trenn- oder Gleitmittel entfernt werden müssen.



Weichmacherwanderung aus einer Vinyl-Tapete (Weich-PVC)  
 -----  
 Ungeeignete, nicht migrationsbeständige Weichmacher können  
 im Laufe von Wochen und Monaten in thermoplastische Seidenglanz- oder Glanzdispersionen einwandern und zu stark klebrigen Oberflächen führen.  
**Wichtig:** Aus Vorsichtsgründen sollten Vinyl-Tapeten höchstens mit matten Aussendispersionsfarben oder mit duroplastischen Kunstharz-Farben überstrichen werden :

Eine Seidenglanzdispersion auf einer Vinyltapete mit Weichmacher führte hier zu einer klebrigen Oberfläche und zu Verschmutzung.

- Thermoplaste können aus dem gleichen Grund mit Reinigungsbenzin oder Sprit gereinigt werden.
- Bei Unklarheit ist eine Probereinigung an einer unsichtbaren Stelle durchzuführen.

**Lackierung von Kunststoffen**

Nachstehend sind für die wichtigsten Kunststoffe die Möglichkeiten einer Lackierung aufgeführt.

*Polyvinylchlorid (PVC)*

Hart-PVC als am Bau wohl häufigster Kunststoff ist relativ problemlos zu be-

schichten. Auch im Aussenbereich können 2K-PUR-, Kunstharz- oder Dispersionslacke auf Reinacrylbasis eingesetzt werden (bei Bedarf mit den entsprechenden Vorlacken bzw. Grundierungen). Bei 2K-PUR-Lacken sollte eine leicht dauerelastische 2K-Epoxidgrundierung verwendet werden. Weich-PVC, z. B. Vinyltapeten mit nicht migrationsbeständigen Weichmachern, sollten nicht mit Glanz- oder Seidenglanzdispersionen gestrichen werden, denn der Weichmacher wandert im Polymer und verursacht deshalb eine klebrige Oberfläche.

#### *Polyurethan, Polyester, Epoxid*

Die harten, nitroverdünnerresistenten Duroplaste sind sehr anstrichfreundlich und werden in der Praxis am ehesten noch durch Schleifen leicht aufgeraut. Mit ungesättigten Polyesterharzen (UP, meist im Zusammenhang mit glasfaserverstärkten Kunststoffen, GFK), EP und PUR konfrontiert wird der Maler meist in Form von Beschichtungen, Platten (Scolalit) oder Integralschäumen. Im Prinzip können diese mit allen üblichen Decklacken direkt lackiert werden (auf Trennmittel achten). Als ideale, gut füllende Grundierungen empfehlen sich 2K-EP-Grundierungen.

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

#### *Formaldehydbasierte Duroplaste*

Melamin-Formaldehyd (MF) und Harnstoff-Formaldehyd (Urea-Formaldehyd, UF) sind Duroplaste, die für kunstharz- oder kunststoffbelegte Platten (Kellco, Max, Formica, Texolit, Kronospan usw.)

verwendet werden. Auch diese sind sehr anstrichfreundlich und können im Prinzip mit allen Kunstharz- oder 2K-Lacken direkt oder bei Bedarf mit füllenden Grundierungen beschichtet werden.

#### *Polyolefine (PE, PP)*

Polyolefine wie Polyethylen und Polypropylen sind hoch lösemittelresistente Thermoplaste mit wachsartiger Oberfläche und werden z. B. für Ablauf-, Sanitär- und Installationsrohre sowie für Verpackungen verwendet. Sie stellen für den Baumaler den wohl ärgerlichsten Untergrund dar. Selbst nach dem oftmals empfohlenen Abflammen kann mit den üblichen Baumalerlacken keine wirklich gute Adhäsion erreicht werden. Hier sind deshalb ganz spezielle farblose PE-Haftvermittler einzusetzen. Für «kosmetische Notlackierungen» eignen sich am ehesten noch Acrylprimer.

#### *Acrylgläser*

Dank der guten Lösemittelbeständigkeit ist Polymethylmethacrylat (PMMA) – bekannt als Plexiglas oder Acrylglas – generell gut zu lackieren. Einzig bei warm verformten Teilen oder «weichen» Qualitäten können bei der Verwendung von azetat- und ketonhaltigen Lacken (Nitroverdünnung) Spannungsrisse entstehen.

#### *ABS und PC*

Polycarbonat (PC; Markennamen Lexan und Makrolon) und Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) sind häufig anzutreffen als Gehäuse und Formteile von Maschinen, Geräten und Apparaten sowie als Möbel und Spielzeug usw. Hier ist die Gefahr des Lösemittelangriffs recht gross, denn solche Teile werden bevorzugt mit

2K-Lacken spritzlackiert. Lackierversuche sind hier unumgänglich. Mit Wasserlacken (z. B. Acryllacken) kann eine gute Adhäsion meist nur durch Zugabe von echten Lösern (Speziallösemittel wie NMP [N-Methyl-2-pyrrolidon]) erreicht werden.

#### *Polystyrol (PS)*

Bei Polystyrol (Möbel, Türen, Schilder, Platten) ist die Gefahr des Lösemittelangriffs noch grösser als bei ABS und PC. Bekannt ist dem Maler insbesondere das geschäumte Polystyrol (EPS, expandiertes Polystyrol, Styropor); hier dürfen gemäss Lösemitteltabelle neben Wasserlacken nur Anstrichstoffe auf aliphatischer oder alkoholischer Basis eingesetzt werden. Deshalb können Reaktionsprimer auf rein alkoholischer Basis als sog. Styropor-Sperrgründe verwendet werden. ■