

# Acryl- und Alkydharzlack im Vergleich

Text Heinz Kastien und Wolfram Selter,  
Ökologiekommision VSLF

Bilder Bosshard+Co. AG; Swiss Lack AG

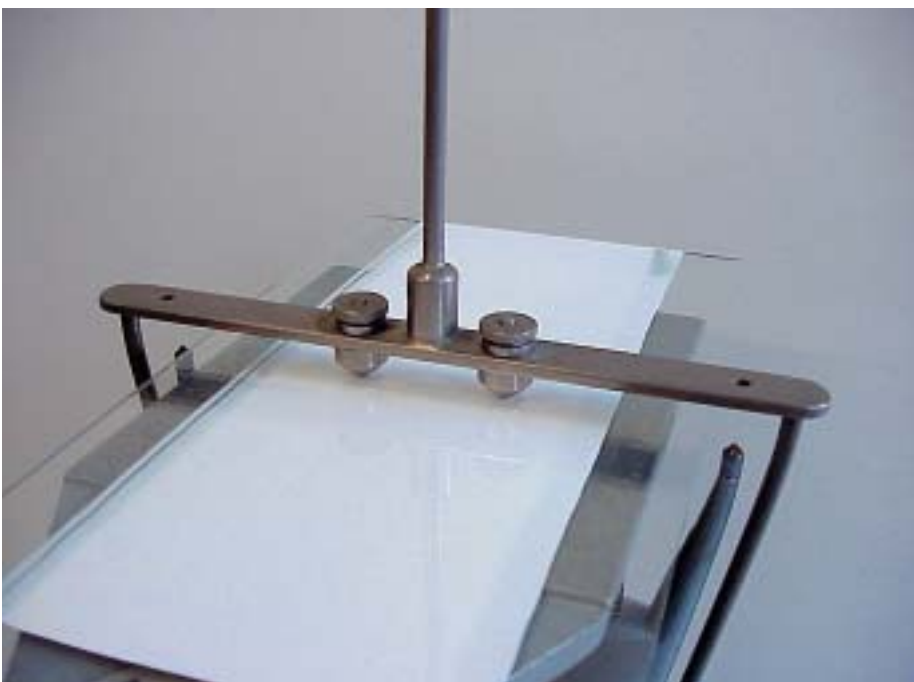
**Bei Laien und Fachleuten gelten wasserverdünnbare Lacke als umweltfreundlich und werden daher bei Ausschreibungen privilegiert. Gleiches gilt für Lacke, die zum grössten Teil auf der Basis regenerierbarer Rohstoffe hergestellt werden. In beiden Fällen handelt es sich oft um Aussagen, die aus dem Zusammenhang herausgerissen werden und allein wenig relevant sind. Denn bei der einseitigen Betrachtungsweise wird nur die Bindemittelseite berücksichtigt, nicht aber die Pigmente, zu deren Herstellung teilweise gewaltige Energiemengen erforderlich sind. Zudem wird oft das Leistungsprofil vernachlässigt, was zu Fehlbeurteilungen führen kann.**

In den letzten zehn Jahren sind auf dem Baumalersektor entscheidende Schritte bezüglich einer besseren Umweltverträglichkeit der Lacke gemacht worden. So etwa die Entwicklung lösemittelarmer Lacke, so genannter High-Solid-Produkte, wasserverdünnter Öl- und Alkydharzlacke oder wasserverdünnter Polyurethanlacke, um nur einige Produkte zu nennen. Wenn auch etliche der genannten Entwicklungen noch nicht abgeschlossen sind, so ist doch ein wesentlicher Fortschritt festzustellen.

## Neue Testserie

Vor etwa zehn Jahren wurden vom Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmer-Verband smgv und dem Verband Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten VSLF die ersten Berechnungen der Belastungszahlen von Baumalerprodukten nach Buwal 186 durchgeführt. Durch die Entwicklung umweltverträglicherer Produkte wurde eine Neuberechnung der ökologischen Belastung erforderlich. Bei einem Vergleich der ökologischen Eigenschaften von Beschichtungsstoffen drängt sich auch ein Vergleich der technologischen Eigenschaften auf, denn veränderte Rohstoffe und Rezepturen führen unweigerlich zu veränderten Produkteigenschaften. Zudem ist die Erwartungshaltung der Verbraucher an Beschichtungsstoffe gestiegen. Für den Handwerker zählt schlussendlich der Gebrauchswert. Von Ökologie-Instituten wird dieser Wert leider oft verkannt, wenn nur reine Ökozahlen produziert werden. Deshalb werden im vorliegenden Vergleich die ökologischen Eigenschaften mit den technologischen Eigenschaften verknüpft.

Anhand einer repräsentativen Auswahl der heute verwendeten Baumalerlacke wurde der Versuch einer umfassenden Bewertung aus handwerklicher, lacktechnologischer und ökologischer



Pendelhärtegerät zur Prüfung der Filmhärte

**Technische Daten der untersuchten Produkte**

Nummer	Charakteristik	Lösemittel	Glanzgrad	Innen/Aussen
A	Naturharzöllack	wasserverdünnbar	glänzend	aussen
B	Acryllack	wasserverdünnbar	seidenglanz	innen
C	Kunsthartz High-Solid arom.-frei	lösemittelhaltig	seidenglanz	aussen
D	Kunsthartzlack	lösemittelhaltig	glänzend	innen
E	Acryl-Alkyd Hybrid	wasserverdünnbar	seidenglanz	aussen
F	Öllack	lösemittelhaltig	seidenglanz	aussen
G	Silikonalkydhartzlack	lösemittelhaltig	seidenglanz	aussen
H	Naturharzöllack	lösemittelhaltig	glänzend	aussen
J	Kunsthartzlack	lösemittelhaltig	seidenglanz	aussen
K	Acryllack	wasserverdünnbar	seidenglanz	aussen

Sicht vorgenommen. Die Arbeit stellt daher aus heutiger Sicht den «Stand der Technik der Baumalerlacke» dar.

**Untersuchte Produkte**

Zehn Marktprodukte wurden untersucht. Alle Produkte sind in der Schweiz erhältlich und gelangen in der Malerbranche zum Einsatz. Die Lacke wurden nach folgenden Gesichtspunkten ausgewählt:

Verdünnbarkeit:

wasserverdünnbar, lösemittelhaltig

Bindemittelsystem:

Öle, Naturharze, Alkydharze, Acrylharze, PU-Harze und Kombinationen

Anwendung:

Innen/Aussen

Glanzgrad:

Seidenglanz (Ausnahme)

Untersucht wurden vier wasserverdünnbare und sechs lösemittelhaltige Lacke. Die technischen Daten, welche die Hersteller dieser Produkte lieferten, sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. An Produktunterlagen standen weiter die Etikettentexte, die technischen Merkblätter, die VSLF-Produktdeklarationen und die EU-Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung.

**Applikationsprüfung**

Die Prüfungen sollten so weit als möglich unter Praxisbedingungen stattfinden. Deshalb wurden die Malerarbeiten an den smgv-Vorarbeiterschulen in Worb und in Arth-Goldau parallel durchgeführt. An beiden Vorarbeiterschulen wurden identische Produkte, Prüfplatten und Arbeitsvorschriften gemäss Prüfplan verwendet. Praxisgerecht wurde ein Teil der Prüfuntergründe gestrichen und der andere Teil gerollt. Die

**Technische Daten der Hersteller**

**wasserverdünnbare Produkte**

	A	B	E	K
<b>Dichte g/cm<sup>3</sup></b>	1.12–1.24 je nach Farbton	1.4	1.3	1.4
<b>Festkörpergehalt %</b>	48	55	48	58
<b>Verbrauch g/m<sup>2</sup></b>	ca. 100	150	120	100–150
<b>Giftklasse</b>	frei	frei	frei	frei
<b>ADR/RID</b>	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff
<b>VVS Code</b>	1610	1610	1610	1610
<b>Lösemittelgehalt</b>	–	5.2	5.0	5.2

**lösemittelhaltige Produkte**

	C	D	F	G	H	J
<b>Dichte g/cm<sup>3</sup></b>	1.3	1.38	1.25	1.25	1.12	1.3
<b>Festkörpergehalt %</b>	85	71	71	69	73	67
<b>Verbrauch g/m<sup>2</sup></b>	80–100	115	100–125	100–200	100–125	100–150
<b>Giftklasse</b>	frei	frei	frei	frei	frei	frei
<b>ADR/RID</b>	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff	Kein Gefahrstoff
<b>VVS Code</b>	1620	1620	1620	1620	1620	1620
<b>Lösungsmittelgehalt</b>	15	29	29	31	27	33

Bewertung und Auswertung erfolgte während der Verarbeitung beziehungsweise nach Trocknung der Produkte. Alle Platten wurden anschliessend in einem Labor der beteiligten Lackhersteller nochmals einer gründlichen Beurteilung unterzogen.

Prüfuntergrund für die praktischen Lackierarbeiten waren Holzbauplatten mit Spritzspachtel, geschliffen (180er), eine Seite glatt, eine Seite mit aufgeklebtem Dekorflies.

**Arbeitswerkzeuge**

Die wasserverdünnbaren Produkte wurden mit Spezial-Pinseln für wässrige

Anstrichstoffe und mit Spezial-Rollen für wässrige Anstrichstoffe, beide Marke Hola, verarbeitet.

Die lösemittelhaltigen Produkte wurden mit Naturborstenpinseln und mit Rollen für lösemittelhaltige Anstrichstoffe verarbeitet.

**Klima**

Die klimatischen Bedingungen betragen in Arth-Goldau 19 Grad C bei 40 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit, und in Worb 20 Grad C bei 45 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Bewertungskriterien der Malerarbeiten umfassten alle praxisrele-

Bewertungskriterien

**Prüfergebnisse**

**wasserverdünnbare Produkte**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>K</b>
<b>Geruch</b>	nach Leinöl	angenehm, nach Dispersion	wenig (nach Salmiak)	angenehm
<b>Konsistenz</b>	verarbeitungsfertig	verarbeitungsfertig	thixotrop, verarbeitungsfertig	verarbeitungsfertig
<b>Materialauftrag</b>	geschmeidig, gut-sehr gut	geschmeidig, gut-sehr gut	geschmeidig, gut-sehr gut	gut
<b>Laufftendenz</b>	keine	gering, in den Ecken Tendenz zum Nachlaufen	gering, in den Ecken Tendenz zum Nachlaufen	mässige Tendenz zum Nachlaufen
<b>Tropf-/Spritzneigung</b>	gering	gering	gering	sehr gering
<b>Verlauf</b>	Orangenhaut, mässig	Orangenhaut, mässig	gut	strichig, Orangenhaut, mässig
<b>Offenzeit</b>	gut-sehr gut	gut	gut	kurz
<b>Schaum- / Blasenbildung beim Rollen</b>	keine	sehr gering	mässig	sehr gering
<b>Werkzeugreinigung</b>	nur mit Schmierseife möglich	mit Wasser kein Problem	mit Wasser kein Problem	mit Wasser kein Problem

**lösemittelhaltige Produkte**

Bewertungskriterien

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>J</b>
<b>Geruch</b>	angenehm, mild	angenehm, mild	stark ölig und harzig	angenehm, aromatisch	angenehm, aromatisch	angenehm, aromatisch
<b>Konsistenz</b>	leicht dickflüssig, muss leicht verdünnt werden	thixotrop, verarbeitungsfertig	dünnflüssig	verarbeitungsfertig	dünnflüssig	verarbeitungsfertig
<b>Materialauftrag</b>	geschmeidig, gut-sehr gut	geschmeidig, gut-sehr gut	geschmeidig, gut-sehr gut	zäh	zäh	zäh
<b>Laufftendenz</b>	gering	gering	gering	Mässige Tendenz zum Nachlaufen	leichte Laufftendenz	gering
<b>Tropf-/Spritzneigung</b>	mässig	gering	gering	gering	mässig	gering
<b>Verlauf</b>	gut-sehr gut	gut	gut	gut-sehr gut	gut	gut-sehr gut
<b>Offenzeit</b>	gut-sehr gut	gut-sehr gut	gut	kurz	gut	gut
<b>Schaum-/Rollenbeim Rollen</b>	keine	sehr gering	mässig	gering	Blasenbildung beim Rollen	Blasenbildung beim Rollen

vanten Eigenschaften, so zum Beispiel auch den Produktgeruch und die Werkzeugreinigung. Alle Ergebnisse sind in den Tabellen zusammengefasst.

**Lacktechnische Eigenschaften**

In umfangreichen Tests wurden auch die lacktechnischen Eigenschaften der Produkte ermittelt. Weil eine Veröffentlichung der Ergebnisse aber den Rahmen dieses Artikels sprengen würde, wird hier darauf verzichtet. Der Bericht mit sämtlichen Testergebnissen kann aber bei den Autoren bezogen werden (siehe Kasten).

**Bewitterungsprüfung**

Die Bretter wurden auf dem Wetterstand in Seewis in einem Winkel von 45 Grad Richtung Süden exponiert. Gemessen wird der Glanz 60 Grad und die Farbtondifferenz dL\*, da\*, db\* nach jeweils einem Jahr.

Da die Proben erst Mitte 2001 exponiert wurden, konnten sie im Sommer 2002 erstmals beurteilt werden. Die Bewitterungsergebnisse werden separat veröffentlicht.

**Zusammenfassung**

Es war nicht Aufgabe und Zielsetzung dieses Tests, einen oder mehrere Ge-

winner auf ein Podest zu heben. Denn es war von Anfang an klar, dass die geprüften Lacke Produkte sind, die vom Maler gekauft und eingesetzt werden und damit ihre Praxistauglichkeit bereits unter Beweis gestellt haben.

**Lösemittelhaltige Produkte**

Die Verarbeitungseigenschaften der geprüften lösemittelhaltigen Lacke sind erfahrungsgemäss gut. Trotz ihrer Konsistenz vom dünnflüssigen Produkt bis zum thixotropen Lack lassen sich alle recht zügig mit Pinsel oder Rolle applizieren. Allerdings gibt es bei einigen Produkten beim Rollen Schaum- bezie-

hungsweise Luftblasen, die ein sorgfältiges Nachrollen ohne Druck erforderlich machen. Der Naturharz-Öllack hat die ausgeprägteste Lauftendenz – eine charakteristische Eigenschaft dieser Produktgruppe.

**Verlauf**

Der Verlauf der Produkte ist ohne Ausnahme gut bis sehr gut. Nach dem Trocknen sind aber bereits markante Qualitätsunterschiede in der Fläche erkennbar. Das Produkt D zeigt die gleichmässigste und störungsfreieste Oberfläche aller geprüften lösemittelhaltigen Produkte. Das Produkt C zeigt aufgrund des hohen Festkörpers erwartungsgemäss das beste Füllvermögen.

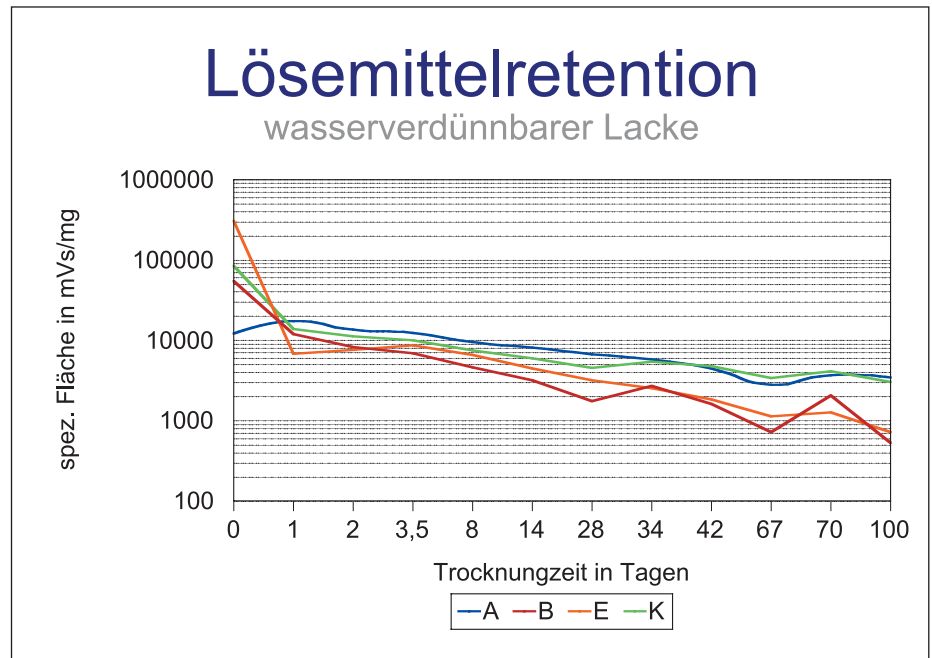
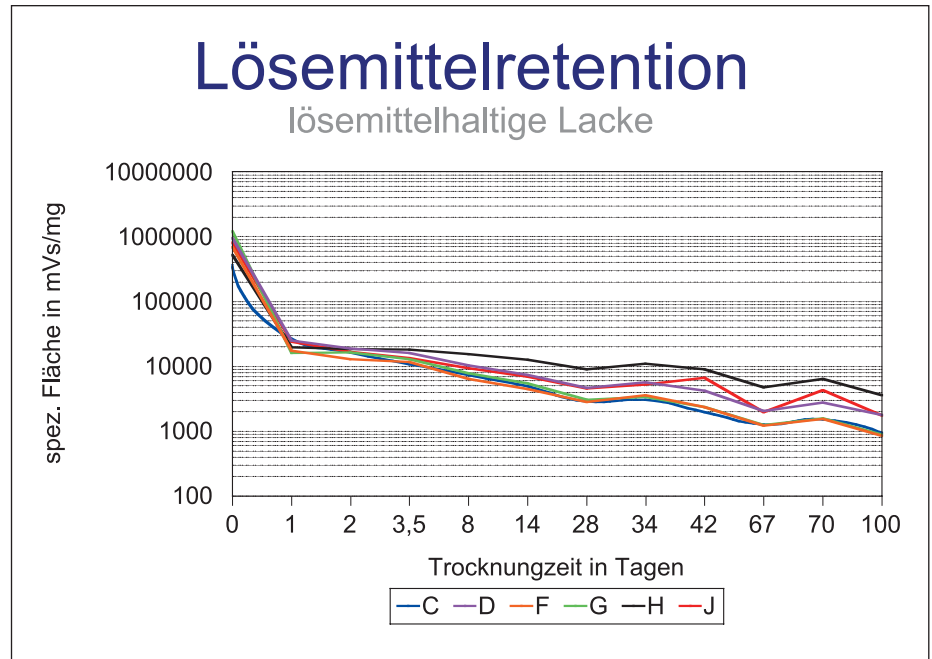
Interessanterweise ist die Kratzempfindlichkeit der getrockneten Lacke nach 60 Tagen noch sehr unterschiedlich zu bewerten. Das Produkt C schneidet hier am besten ab, das Produkt J ist sehr empfindlich und sehr schwierig von Schlüsselbundspuren zu reinigen.

Erstaunlicherweise reagieren alle geprüften lösemittelhaltigen Lacke empfindlich auf den Handcreme-Test. Die ölbasierenden Produkte werden stark erweicht und sind verletzlich. Die wässrigen Produkte schneiden hier zum Teil besser ab.

**Vergilbung**

Bewertet man die Vergilbungseigenschaften, so schneiden die ölbasierenden Produkte F und H schlecht ab. Nur das Produkt G zeigt hier eine sehr geringe Dunkelgilbungstendenz.

Die Ergebnisse lassen deutlich erkennen, dass es nicht möglich ist, einen klaren Favoriten zu benennen. Legt man Wert auf eine füllkräftige Fläche, so wählt man Produkt C, muss



dann aber deutliche Dunkelvergilbungseigenschaften in Kauf nehmen. Ist Dunkelgilbung hingegen ein wichtiges Kriterium, weicht man auf Produkt G aus oder wechselt idealerweise zu einem in dieser Hinsicht besseren wässrigen Produkt.

**Wässrige Produkte**

Die wässrigen Produkte sind bezüglich Verarbeitungs-Eigenschaften erstaunlich ausgereift. Bis auf das Produkt K ist die offene Zeit ausreichend lang, um auch grössere Flächen ansatzfrei streichen oder rollen zu können. Da die Trocknung überwiegend physikalisch erfolgt (Ausnahme Produkt A), ist der Ver-

lauf beziehungsweise die Oberfläche nicht auf dem Niveau der lösemittelhaltigen Produkte. Das Produkt A schneidet hier nicht gut ab. Bezüglich Füllvermögen zeigen die Produkte deutlichere Unterschiede. Die Produkte B und E zeigen für wässrige Produkte ein gutes Füllvermögen.

Die Kratzfestigkeit und Verschmutzungsneigung ist recht unterschiedlich zu bewerten. Produkt A und E sind hier recht gut.

Erstaunlicherweise schneiden Produkt B und K im Handcreme-Test sehr gut ab. Sie übertreffen in dieser Hinsicht auch die lösemittelhaltigen Produkte. (Weiter S. 10)

Hinsichtlich Dunkelvergilbung schneiden die acrylatbasierten wässrigen Produkte sehr gut ab und übertreffen erwartungsgemäss alle anderen – auch lösemittelhaltigen – Produkte.

Auch hier steht der Verarbeiter wieder vor dem Problem, dass es kein klar definierbares Spitzenprodukt gibt. Er muss anhand der Bewertungskriterien und den Produkteigenschaften abwägen, mit welchem Produkt er seine Anforderungen erfüllen kann.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sowohl bei den lösemittelhaltigen Produkten als auch bei den wässrigen Produkten praxisrelevante Qualitätsunterschiede feststellbar sind. Wenn wir uns vor Augen halten, dass die erzielte Oberfläche das letztendlich entscheidende Beurteilungskriterium ist, so ist dies momentan unter Praxisbedingungen – Streichen und Rollen – nur mit lösemittelhaltigen Produkten

Rohstoffdaten			
Probe	wässrig-lösemittelhaltig		Belastungszahl
A	wasserverdünnbar	Naturharzöllack	33
B	wasserverdünnbar	Acryllack	74
C	lösemittelhaltig	Alkydharzlack aromatenfrei	112
D	lösemittelhaltig	Alkydharzlack aromatenfrei	104
E	wasserverdünnbar	Alkyd-Acryllack	71
F	lösemittelhaltig	Ölfarbe	74
G	lösemittelhaltig	Silikonalkydhharzlack	110
H	lösemittelhaltig	Naturharzöllack	84
J	lösemittelhaltig	Alkydharzlack	119
K	wasserverdünnbar	Acryllack	53

optimal realisierbar. Diese optimalen Oberflächen können sich aber verändern, weil sie vergilben oder aber durch den täglichen Gebrauch in Mitleidenenschaft gezogen werden, das heisst sie verschmutzen und verkratzen. Auch für diese Fälle gibt es getestete Produkte, die günstig abschneiden. Die ölbasierenden Produkte zeigen naturgemäss eine schnellere Alterungstendenz (Dun-

kelvergilbung) und sind deshalb im modernen Wohnungsbau mit weissen Flächen an Decken und Wänden fehl am Platz. Erfreulicherweise haben sich die Qualitätseigenschaften der wässrigen Produkte den lösemittelhaltigen zum grössten Teil angenähert.

**Ökologische Bewertung**

Zur ökologischen Beurteilung von Beschichtungsstoffen für den Innenbereich zählt heute auch die Retention der Lösemittel im Anstrichfilm. Zu diesen Lösemitteln werden auch die Additive beziehungsweise Cosolventien gezählt. Die Verdunstung der Lösemittel aus dem Anstrichfilm über einen bestimmten Zeitraum lässt sich gaschromatographisch leicht bestimmen. Hierzu wird der Beschichtungsstoff in einer definierten Schichtdicke auf eine Aluminiumfolie aufgezogen. Nach ebenfalls definierten Zeitabständen wird die Folie gleicher Oberfläche in einem verschlossenen Glasgefäss auf 80 Grad C erhitzt. Aus der Gasphase der Gefässe werden mittels eines Headspace Gaschromatographen Proben entnommen und analysiert. Aus den nachfolgenden Diagrammen erkennt man leicht, dass innerhalb von 24 Stunden 99 Prozent der Löse-



Prüfung der Wetterbeständigkeit der Lacke

mittel aus dem Film entwichen sind, der Rest nimmt über einen weiteren Zeitraum von 100 Tagen nochmals um den Faktor 10 ab. Bei den wasserverdünnbaren Produkten, bei denen der Lösemittelanteil zwischen drei und sechs Prozent liegt, nimmt dieser in den ersten 24 Stunden ungefähr um den Faktor 10 ab, um dann im Verlauf der nächsten 100 Tage nochmals um den Faktor 10 zu sinken. Diese Situation beruht auf der niedrigeren Verdunstungszahl der eingesetzten Cosolventien.

Die ökologische Bewertung erfolgt nach der Methode Buwal 186/232. Es muss jedoch erwähnt werden, dass nicht alle Rohstoffdaten in BUWAL 232 veröffentlicht sind. Sie mussten für dieses Projekt erst beschafft werden.

Aus der Tabelle erkennt man sofort, dass die wasserverdünnbaren Materialien eine deutlich niedrigere Belastungszahl haben als die lösemittelhaltigen Produkte. Ebenso deutlich differenzieren sich die Öllacke von den Kunstharzlacken. Der Grund hierfür ist aber nicht in den Lösemitteln (Terpenen) zu suchen, sondern in den Ölen, die durch ihre geringere graue Energie für diesen positiven Aspekt sorgen. Die Lösemittel der Naturharzlacke fallen durch das allergene Potential stark ins Gewicht. Das Produkt A mit der niedrigsten Belastungszahl ist das Resultat eines wasserverdünnbaren Öllacks. Die Kunstharzlacke liegen alle im Bereich zwischen 110 und 120. Die aromatenfreien Lösemittel kommen nicht zur Geltung, da sie sich in der Giftgesetzgebung nicht von den aromatenhaltigen Benzinen unterscheiden. Ökologisch gesehen sind auch die aromatenfreien Produkte Lösemittel, die sich hinsichtlich ihrer Umweltbelastung nicht von

den aromatenhaltigen Benzinen wie White Spirit, Sangayol oder Terpentinersatz unterscheiden.

### Qualitätsverbesserung

Vergleicht man die Belastungszahlen mit denen, die vor einigen Jahren berechnet wurden, erkennt man einen klaren Trend nach oben. Besonders gut ist diese Tendenz bei den ölbasierten Naturfarben zu erkennen. Der Grund liegt eindeutig in einer Qualitätsverbesserung. Die Deckfähigkeit und der Weissgrad der Naturfarben ist heute wesentlich höher als noch vor einigen Jahren. Man erkennt klar, dass diese Produkte heute einen höheren Gehalt an Titandioxid aufweisen, was das Phänomen der höheren Belastungszahlen leicht erklärt. Titandioxid ist für die Deckfähigkeit eines Lackes verantwortlich. Allerdings werden bei dessen Herstellung erhebliche Energiemengen benötigt. Deshalb darf das Produkt nicht zu den umweltfreundlichen Produkten gezählt werden.

Beim aufmerksamen Studium der Produktdeklaration lässt sich überall eine klare Tendenz zu ökologischeren Produkten erkennen. Bleisikkative und kritische Lösemittel sind aus den Rezepturen verschwunden, oder durch den höheren Festkörper werden Lösemittel eingespart. Dieser Trend könnte jedoch durch einen weiteren Wechsel zu wasserverdünnbaren Acryllacken noch mehr unterstützt werden. Denn die wasserverdünnbaren Produkte kommen den lösemittelhaltigen in ihrem Leistungsprofil sehr nahe.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich die Naturharz- und Öllacke ökologisch günstiger verhalten als vergleichbare lösemittelhaltige

Kunstharzlacke. Wenn man aber das Leistungsprofil mit einbezieht, vor allem die Trocknungs- und die Vergilbungseigenschaften, so ergibt sich daraus eher ein negativer Aspekt.

### Vollversion Acryl- und Alkydharzlack im Vergleich

Aus Platzgründen konnte der Artikel «Acryl- und Alkydharzlack im Vergleich» nicht in voller Länge veröffentlicht werden. Die Abschnitte «Chemische Zusammensetzung der Produkte» und die «Lacktechnischen Eigenschaften» fehlen. Der vollständige Artikel kann bei einer der nachfolgend aufgeführten Adressen bezogen werden. Bitte einen frankierten A4-Umschlag beilegen.

Swiss Lack AG  
z. Hd. Heinz Kastien  
Industriestrasse 45  
8304 Wallisellen

Bosshard & Co AG  
z. Hd. Wolfram Selter  
Ifangstrasse  
8153 Rümlang

### Dank

Die Autoren danken allen beteiligten Mitarbeitern sowie den Firmen Bosshard+Co. AG, Kabe, Rüfenacht und Baumann sowie der Swiss Lack AG für die Bereitstellung der Geräte und des Personals. Insbesondere danken sie den Vorarbeiterschulen Worb und Arth-Goldau, die sich spontan bereit erklärten, an der Untersuchung teilzunehmen.