

Wissenswertes über Beschichtungsstoffe.

Unsere Zukunft. Unser Lack.



Wissenswertes über Beschichtungsstoffe.

Unsere Zukunft. Unser Lack.

4. Auflage Juni 2008

**Eine Information
der Österreichischen Lackindustrie
im Fachverband der Chemischen Industrie**



**Fachverband
der Chemischen
Industrie Österreichs**

**Berufsgruppe
Lack- und Anstrich-
mittelindustrie.**

Unsere Welt ist bunt. Und wir machen sie noch bunter: Seit den Anfängen der Menschheitsgeschichte dienen Anstrich- und Beschichtungsmittel zur dekorativen Gestaltung und zur langlebigen Erhaltung von Wirtschafts- und Kulturgütern. Schutz und Schönheit für nachhaltige Produkte und Bauwerke – dafür sorgt die österreichische Lackindustrie.

Mit innovativen, modernen und umweltbewussten Lacken, Farben und Holzschutzmitteln trägt die Branche enorm zum nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg unseres Landes bei – und von ganz Europa: bereits mehr als die Hälfte des Gesamtumsatzes wird durch Exporte erzielt. Mit einer Produktion von 130.000 Tonnen (Stand 2007) im Wert von nahezu 400 Mio. Euro ist die Lackindustrie ein wichtiger Pfeiler der österreichischen Chemischen Industrie. Ca. 2.900 Arbeitnehmer finden in den vorwiegend klein- und mittelständisch strukturierten Betrieben Beschäftigung.

Diese beeindruckenden Erfolge werden durch die Innovationskraft und hohen Qualitätsstandards unserer Produkte ermöglicht. Intensive Forschung und Entwicklung von neuen Technologien sichern unseren Vorsprung. Besonders im Bereich der umweltfreundlichen Wasserlacke nimmt die österreichische Lackindustrie seit jeher eine Vorreiterrolle ein und leistet entscheidende Beiträge zu Luftreinhaltung und Klimaschutz.

Neben der Weiterentwicklung von umweltfreundlichen Lacksystemen gibt es aber auch noch andere spannende Neuerungen zu vermelden: Die intensive Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Nanotechnologie brachte in den letzten Jahren Lacke mit speziellen Eigenschaften – wie hervorragender Kratzfestigkeit, außerordentlich guter UV-Beständigkeit, Selfcleaning-Effekt, antibakterieller Wirksamkeit und Abbau von störenden Gerüchen in Innenräumen etc. – hervor.

Die Balance zwischen Ökologie, Ökonomie und sozialen Aspekten ist den Unternehmen ein großes Anliegen. Die strengen nationalen Regelungen im Bereich der VOC waren sogar Beispiel für die europäische Gesetzgebung. Wir sind zuversichtlich, dass unsere Industrie auch die Herausforderungen durch die neue europäische Chemikalienpolitik (REACH) erfolgreich meistern wird.

Responsible Care (Verantwortliches Handeln) und Corporate Social Responsibility (Gesellschaftliche Verantwortung) sind Ziele, zu denen sich die österreichische Lackindustrie ebenfalls klar bekennt. Im Rahmen dieses „verantwortlichen Handelns“ werden über den Umweltschutz hinaus Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer und der Konsumenten in den Mittelpunkt gestellt.

Detaillierte Informationen zu diesen spannenden Themen und bunte Einblicke in die Welt des Lackes finden Sie in dieser bereits vierten Auflage der „Lackfibel“. Der Fachverband dankt allen, die an der Entstehung mitgewirkt haben.

Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs
Berufsgruppe Lack- und Anstrichmittelindustrie

Vorwort.

Der Fachverbandsobmann
Dr. Peter Untersperger

Der Berufsgruppenobmann
Ing. Günther Berghofer

Der Geschäftsführer
Dr. Wolfgang Eickhoff

Der Referent
Dr. Klaus Schaubmayr

Kapitel 1 Einleitung
Der Lack bekennt Farbe. Seite 6

Kapitel 2 Zukunft
Hat unsere Zukunft Lack? Seite 10

Kapitel 3 Definition des Beschichtungsstoffes
Lack – was ist das eigentlich? Seite 14

Kapitel 4.0 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Da haben wir den Lack. Seite 20

Kapitel 4.1 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Bindemittel. Seite 24

Kapitel 4.2 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Pigmente und Füllstoffe. Seite 34

Kapitel 4.3 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Lösemittel. Seite 44

Kapitel 4.4 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Additive. Seite 48

Kapitel 4.5 Bestandteile von Beschichtungsstoffen
Nanotechnologie. Seite 54

Kapitel 5 Zur Lackgeschichte – historischer Rückblick
Vom Ockerpulver zum Pulverlack. Seite 60

Kapitel 6 Produktion
Der lange Weg zum Lack. Seite 68

Kapitel 7.0 Beschichtungstechniken
Verarbeitungsverfahren. Seite 74

Kapitel 7.1 Beschichtungstechniken für Heimwerker
Der Do-it-yourself-Bereich. Seite 76

Kapitel 7.2 Beschichtungstechniken für Professionisten
Gewerbe und Industrie. Seite 80

Kapitel 7.3 Beschichtungstechniken
Trocknungsverfahren. Seite 86

Kapitel 7.4 Beschichtungstechniken
Pulverlacke. Seite 90

Kapitel 7.5 Beschichtungstechniken
Bau[te]nfarben und Bautenlacke. Seite 94

Kapitel 8.0 Lack und Umwelt
Wie gefährlich ist Lack? Seite 102

Kapitel 8.1 Lack und Umwelt
Verbraucher- und Arbeitnehmerschutz. Seite 106

Kapitel 8.2 Lack und Umwelt
**Abwasserentsorgung.
Abluftreinigung.
Abfallentsorgung.** Seite 116

Kapitel 8.3 Lack und Umwelt
Transport. Lagerung. TUIS. Seite 132

Kapitel 8.4 Lack und Umwelt
Öko-Audit und Responsible Care. Seite 140

Kapitel 9 Wirtschaftliche Komponente Lack
Lackwirtschaft in Österreich. Seite 146

Kapitel 10 Kleines Fachlexikon
Was ist VbF? Seite 154

Kapitel 1
Einleitung.

Der Lack bekennt Farbe.



Vieles wurde schon erreicht.

Die Österreichische Lackindustrie legt die 4. Auflage der „Lackfibel“ vor.

Nach etwas mehr als 10 Jahren erschien es uns erforderlich, dem großen Informationsbedürfnis unserer Kunden und der interessierten Öffentlichkeit Rechnung zu tragen.

Damals, vor 10 Jahren, waren noch viele Fragen offen, heute können wir zufriedenstellende Antworten geben und einen zuversichtlichen Blick in die Zukunft werfen!

Wir wollen darüber informieren,

- **was Lack überhaupt ist,**
- **woraus Lack besteht und wie er hergestellt wird und**
- **was Lack gerade für Sie leisten kann.**

Die Lackindustrie will Rechenschaft ablegen, welche Anstrengungen in den letzten Jahren unternommen wurden, um Produkte herzustellen, die sicher in der Anwendung sind und Ihnen wirtschaftliche Vorteile bringen.

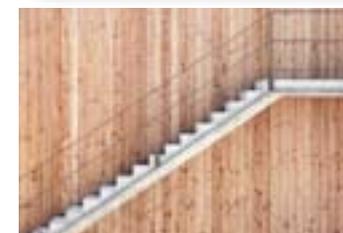
Vorteile durch

- **einfache Anwendung,**
- **Werterhaltung Ihrer Güter und**
- **Verbesserung von deren Gebrauchseigenschaften.**

Sie will Ihnen das gute Gefühl der Sicherheit vermitteln, mit dem unsere Erzeugnisse angewendet werden, und Vertrauen in unsere Arbeit begründen.

In den Labors unserer Entwicklungsabteilungen arbeiten Chemiker und Anwendungstechniker daran, moderne, hochwertige Lacksysteme zu entwickeln und in die Produktion umzusetzen. Unter „modern“ verstehen wir umweltfreundlich! Bereits in der Entwicklung werden neben den geforderten technischen Standards und speziellen Kundenwünschen Aspekte der Nachhaltigkeit bei der Auswahl der Rohstoffe, der Arbeits-, Anlagen- und Anwendungssicherheit wie auch der Entsorgung berücksichtigt.

Über diese Broschüre hinausgehend liegen bei den Unternehmen der Österreichischen Lackindustrie weitere Informationen für Sie bereit. Fragen Sie nach Umwelterklärungen und Nachhaltigkeitsberichten.



Mit Zuversicht in die Zukunft.

Auto-, Autoreparatur-, Schiffs-, Container- und Waggonlacke
Emballagenlacke
Elektroisolier- und Drahtlacke, Pulver- und andere Lacke für Metallverarbeitung
Holz- und Möbellacke, Lasuren
Straßenmarkier- und Tunnelfarben
Lederlacke
Korrosionsschutzanstriche
Dispersionsfarben
Sonstige Bautenlacke
Verdünnungen aller Art
Spachtelkitte für Maler und Anstreicher
Andere chemische Anstrichhilfsmittel, sonstige Farben



Kapitel 2
Zukunft.

Hat unsere Zukunft Lack?



*Turbine im
Kraftwerk Freudenu*

Können wir auf Lack verzichten?



In der „Lackfibel“ wird gezeigt, dass Lack eine vieltausend Jahre alte Geschichte hat – und dass Lack eine sehr vitale Gegenwart hat. Unser heutiges Leben ist ohne Lack kaum vorstellbar, wenn wir an die vielen Annehmlichkeiten denken, die uns moderne Lacke und Beschichtungsstoffe bieten.

Abgesehen von beeindruckenden optischen Effekten, z.B. in der Automobillackierung, gehört eine durchgerostete Karosserie mittlerweile fast der Vergangenheit an.

Wir verfügen heute über umweltfreundliche Beschichtungsstoffe, deren Potentiale sicher noch nicht ausgereizt sind:

- **High Solids**
- **Wasserlacke**
- **Strahlenhärtende Systeme**
- **Pulverlacke**

Und wir sind in der Lage, diese Materialien umweltfreundlich und wirtschaftlich effizient zu produzieren und zu verarbeiten. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Lackproduzenten, Anlagenbauern, Rohstofflieferanten und Verarbeitern wird immer wichtiger, besonders bei hoch spezialisierten, maßgeschneiderten Lacksystemen.

Herausforderungen.



Die Entwicklung der Beschichtungsstoffe ist im Gang; insbesondere hinsichtlich Fragen der Umwelt, des Arbeits- und Konsumentenschutzes. Von zukünftigen Beschichtungsstoffen wird erwartet:

- **Weitere Minimierung des Lösungsmittelanteils.**
- **Toleranz gegenüber Untergründen und ungünstigen Verarbeitungsbedingungen.**
- **Weitere Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Bewitterung und anderen Einflüssen.**
- **Steigerung der wirtschaftlichen Effizienz durch höhere Ergiebigkeiten, geringere Schichtdicken.**

Oft scheinen solche Forderungen widersprüchlich zu sein, andererseits sind sie eine Herausforderung, Gegensätzliches vereinbar zu machen.

Life Cycle.

Die Beschichtungsstoffe dürfen dabei jedoch nicht isoliert betrachtet werden. Zukunftsorientierte Entwicklungen haben verstärkt den gesamten Lebenszyklus des Produktes „Lack“ zu berücksichtigen, und zwar beginnend bei der Rohstoffbeschaffung über die Produktion, Verarbeitung bis zur Entsorgung von Lack und Beschichtung. Mittelbare und unmittelbare Auswirkungen auf die Umwelt sind zu minimieren, wobei gleichzeitig die Forderungen nach einer nachhaltigen Entwicklung einzuhalten sind.

Darüber hinaus stehen wir an einer Schwelle zu völlig neuartigen Beschichtungsstoffen, die neben dekorativen und schützenden Eigenschaften Oberflächen neuartige, bislang ungewöhnliche Eigenschaften verleihen, wie z.B.:

- **Elektrisch leitfähig zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung.**
- **Elektrisch isolierend.**
- **Wärmereflektierend um Innenräume kühl zu halten, das kann ein Auto oder die Bekleidung eines Bikers sein.**
- **Hydrophil; hydrophile Oberflächen beschlagen nicht: ungetrübte Sicht durch Brillen, Fenster, Helmvisiere.**
- **Hydrophob, das heißt wasserabweisend: Wassertropfen perlen ab und nehmen dabei auch Schmutzpartikel mit, die Oberfläche bleibt länger sauber, ist leichter zu reinigen; Graffiti-„Künstler“ haben keine Chance.**
- **UV-Filter: die Beschichtung schützt das darunter befindliche Substrat vor schädigenden UV-Strahlen.**
- **Barriere-Effekt; interessant für Lebensmittelverpackungen.**
- **Kratzfest; länger ein schönes Parkett.**
- **Selbstheilend; ein Kratzer in einer Oberfläche, der von selbst verschwindet.**
- **Antibakteriell; eine Oberfläche bleibt hygienisch sauber.**

Gerade diese Entwicklungen zeichnen sich durch einen hohen Nutzen auch für die Umwelt aus, etwa durch Einsparung von umweltbelastenden Reinigungsmitteln bei der Reinigung von „Easy-to-clean“-Oberflächen.

„Anti-Ice“-Beschichtungen, die das Vereisen von Flugzeugtragflächen verhindern, ersparen der Umwelt Tonnen von Enteisungsmitteln, bieten dadurch auch wirtschaftliche Vorteile und tragen zur Sicherheit der Menschen bei.

Die Entwicklungsarbeiten zu derartigen Beschichtungen zeigen mittlerweile Erfolge, die in marktreife Produkte umgesetzt werden konnten. In „Oberflächen mit Funktionen“ sehen wir für die Zukunft eine große Anzahl viel versprechender Entwicklungs- und Marktchancen.

Die Zukunft hält also zahlreiche Forderungen für uns bereit, sowohl in wirtschaftlicher als auch in gesellschaftlicher und ökologischer Hinsicht. Die Lackindustrie setzt heute schon auf Nachhaltigkeit und wird dies genauso in Zukunft tun.

Mit Umsicht und Verantwortungsbewusstsein wird die Lackindustrie ihr Wissen einsetzen und erweitern und auf die Herausforderungen der Zukunft eingehen.

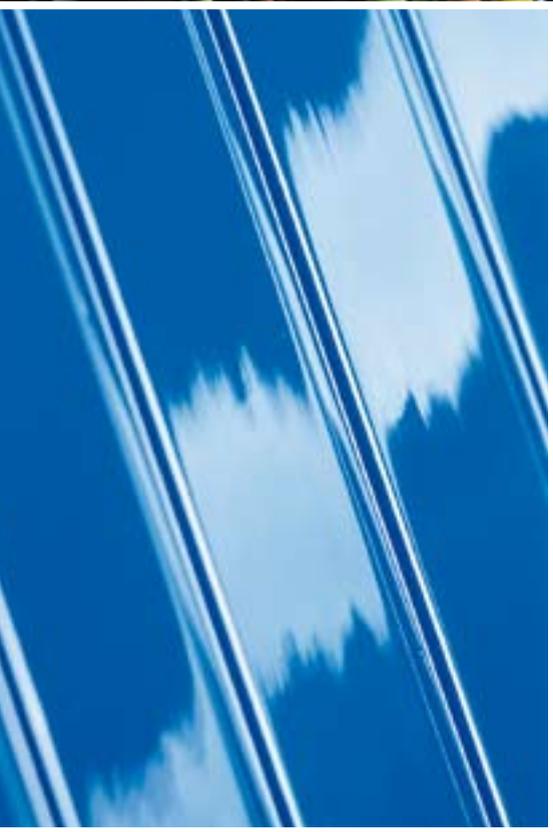
Oberflächen mit Funktion.



Lack hat Zukunft.

Kapitel 3
Definition des Beschichtungstoffes.

Lack – was ist das eigentlich?



Lack – Schutz und Schönheit



Lack ist längst nicht mehr nur Lack.

Heute wird Lack neben der Gestaltung von Oberflächen hauptsächlich zum Schutz und zur Werterhaltung aller Güter eingesetzt: im Automobil- und Fahrzeugbau, für Waggon- und Autobuslackierungen, als Containerbeschichtung, in der Maschinen- und Geräteindustrie, als Korrosionsschutz von Hallen, Kraftwerken, Brücken, zur Möbel- und Plattenbeschichtung, für Sportartikel wie z.B. Ski und Tennisschläger, für Tuben- und Dosenbeschichtungen, Beschichtungen von Papier und Karton, in der Elektro- und Elektronikindustrie und schließlich – zu unser aller Sicherheit – für Straßenmarkierungen.

Lack ist längst nicht mehr nur Lack, sondern Beschichtungsstoff im weitesten Sinne. Ein Grund mehr, das Phänomen „Lack“ näher in Augenschein zu nehmen.

Woraus besteht Lack?

Wie wird Lack hergestellt?

Was sind die nachhaltigsten Lackierverfahren?

Beginnen wir mit den Definitionen aus den einschlägigen europäischen und internationalen Normen:

Begriffe.

EN ISO 4618:2006

Unter **Beschichtungsstoff** versteht man ein flüssiges oder pastenförmiges oder pulverförmiges Produkt, das, auf ein Substrat aufgetragen, eine Beschichtung mit schützenden, dekorativen und/oder anderen spezifischen Eigenschaften ergibt.

Anmerkung: „Beschichtungsstoff“ schließt Benennungen wie „Lack“, „Anstrichstoff“ und Benennungen für ähnliche Produkte mit ein. Diese werden zum Teil noch alternativ verwendet.
(Definition 2.50)

Eine **Beschichtung** ist eine durchgehende Schicht, die durch ein- oder mehrmaliges Auftragen von Beschichtungsstoff auf ein Substrat entsteht.

Lack ist eine historisch gewachsene Bezeichnung für eine Vielzahl von Beschichtungsstoffen und Beschichtungen. Lacke sind durch guten Verlauf und bestimmte Glanzeigenschaften gekennzeichnet.

Anstrichstoff ist eine historisch gewachsene Bezeichnung für eine Vielzahl von Beschichtungsstoffen, abgeleitet vom Verarbeitungsverfahren „Streichen“.
(Definition 2.49)

Farbe ist ein Sinneseindruck, der durch visuelle Wahrnehmung von Strahlung einer gegebenen Zusammensetzung entsteht.

Farbe ist durch Buntton, Sättigung und Helligkeit gekennzeichnet.

Für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen sollte „Farbe“ im Sprachgebrauch nur noch für zusammengesetzte Begriffe gebraucht werden, wie z.B. Dispersionsfarbe, Leimfarbe, Schiffsfarbe, Straßenmarkierungsfarbe.
(Definition 2.57)



Die Europäische Norm EN ISO 4618.





Kapitel 4.0
Bestandteile von Beschichtungsstoffen.
**Da haben wir
den Lack.**



Dispergier-Systemanlage

Beschichtungsstoffe bestehen grundsätzlich aus 4 Komponenten.

Bindemittel

Naturharze
Kunstharze

Pigmente

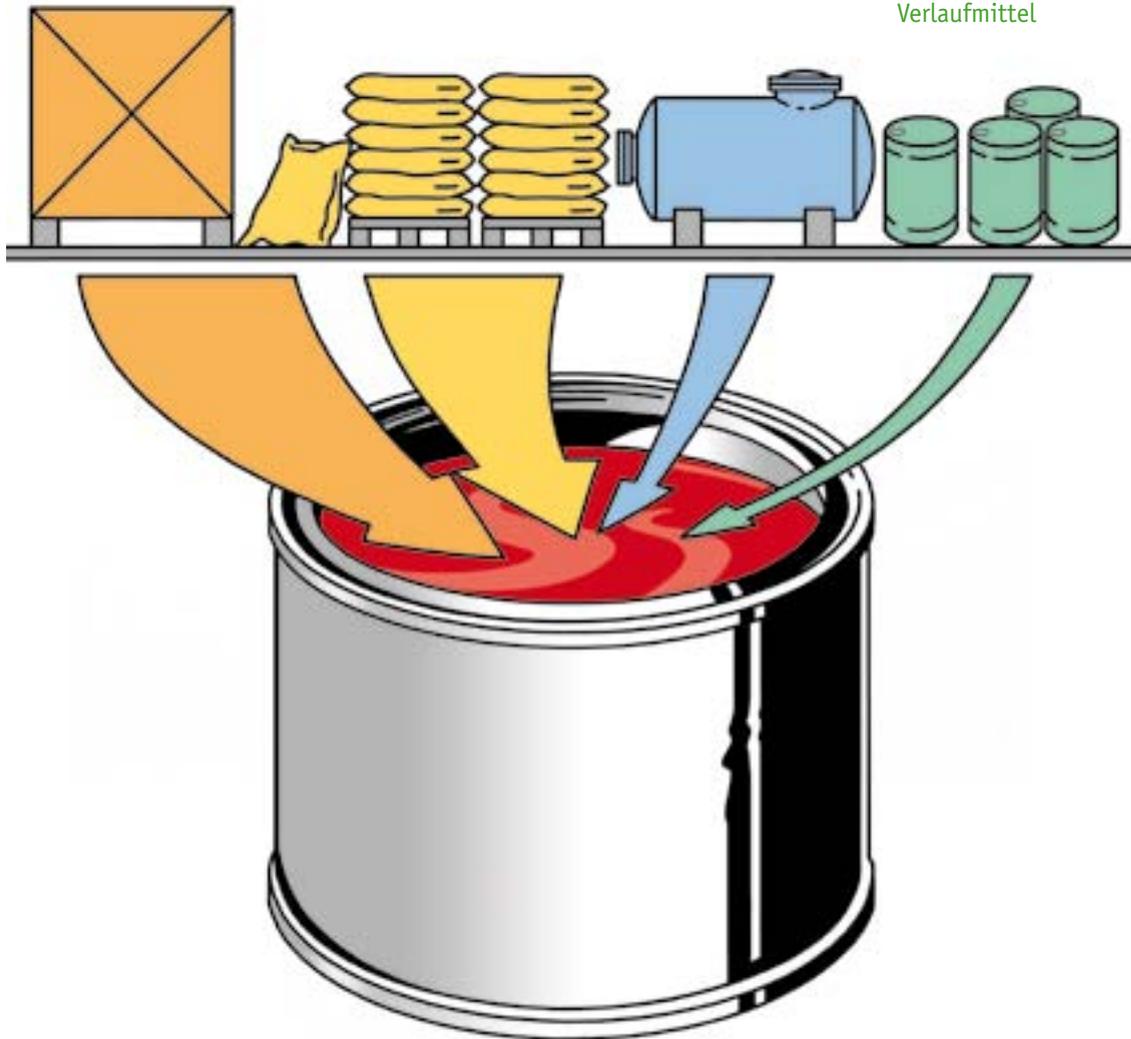
Anorganische und organische Pulver

Lösemittel

Organische Flüssigkeiten
Wasser

Additive

Sikkative
Antifoulings
Emulgatoren
UV-Absorber
Korrosionsinhibitoren
Verlaufmittel



Bindemittel umhüllen Pigmente und Füllstoffe. Sie bestehen aus verschiedenen Natur- oder Kunstharzen, die für die gute Haftung am Untergrund sorgen und – als wesentliche Aufgabe – den Schutzfilm bilden.

Pigmente und Füllstoffe geben dem Lack Farbe und Körper. Sie sind im Bindemittel gleichmäßig verteilt und bestehen aus unlöslichen, anorganischen oder organischen, pulverförmigen Feststoffen.

Lösemittel machen die Beschichtungsstoffe erst verarbeitbar. Sie sind Wasser oder verschiedene flüchtige organische Flüssigkeiten, die während des Verarbeitens und beim Trocknen verdunsten. Wärme beschleunigt diesen Prozess.

Additive dienen der Verbesserung der spezifischen Eigenschaften oder Anwendungsmöglichkeiten eines Beschichtungsstoffes. Sie verhindern beispielsweise, dass der Lack schäumt oder vorzeitig abläuft.

Bindemittel.

Pigmente und Füllstoffe.

Lösemittel.

Additive.

Lack – Funktion und Ästhetik.



Kapitel 4.1
Bestandteile von Beschichtungsstoffen.
Bindemittel.



Bindemittel-Behälter

Bindemittel zählen zu den nichtflüchtigen Anteilen eines Beschichtungsstoffes. Sie verbinden die Pigmentteilchen untereinander und bilden gemeinsam mit ihnen die fertige Beschichtung.

Bindemittel prägen die Gebrauchseigenschaften eines Lackes, z.B. gute Wetterfestigkeit, gute Beständigkeit gegen Säuren, Laugen oder Lösemittel.

Dem modernen Lackchemiker steht heute eine Fülle von Bindemitteln zur Verfügung, die er je nach den Anforderungen, die an den Lack gestellt werden, auswählt.

Bindemittel unterscheiden wir:

- A. nach Herkunft
- B. nach Trocknung
- C. nach chemischer Natur



Bindemittel welche mit einem blauen Tropfen gekennzeichnet sind, können auch in Wasser emulgiert werden. Damit können auch „Wasserlacke“ erzeugt werden.

A. Je nach Herkunft unterscheiden wir:

A.1 Natürliche Bindemittel.

Natürliche Bindemittel sind meist aus Bäumen und Wurzeln gewonnene Substrate (z.B. Kolophonium) oder tierische Abscheidungen (z.B. Schellacke). Sie spielen in der modernen Beschichtungsindustrie kaum eine Rolle.

A.2 Synthetische Bindemittel.

Synthetische Bindemittel sind auf chemischem Weg gewonnene Harze, die für den jeweiligen Anwendungszweck „maßgeschneidert“ werden, z.B. Bindemittel für Autolacke, Möbellacke, Korrosionsschutzbeschichtungen.

B. Je nach Trocknung unterscheiden wir:

B.1 Physikalisch trocknende Bindemittel.

Physikalisch trocknende Bindemittel beinhalten bereits makromolekulare Stoffe. Die Trocknung erfolgt ausschließlich durch die Abgabe von Lösemitteln oder Wasser.

B.2 Chemisch trocknende Bindemittel.

Chemisch trocknende Bindemittel trocknen durch eine chemische Reaktion mit einem zweiten Reaktionspartner, z.B. Luftsauerstoff bei lufttrocknenden Beschichtungsstoffen oder Polyisocyanat bei 2K-PUR-Lacken; dadurch entsteht ein makromolekulares Gebilde.

C. Je nach chemischer Natur unterscheiden wir:

Sogenannte „Öllacke“ sind seit etwa 2000 Jahren bekannt. Sie enthalten Leinöl oder Holzöl und härten durch Luftsauerstoff. Öllacke enthalten nur geringe Anteile an Benzinen als Lösemittel und können nach allen üblichen Methoden aufgetragen werden. Ihre Trockenzeit ist lang und stark temperaturabhängig. Die Filme sind zähhart und wetterbeständig. Allerdings halten sie den Glanz nicht gut und vergilben relativ stark (Nachdunkeln). Da die Nachteile der **Ölbindemittel** überwiegen, haben sie praktisch an Bedeutung verloren.

Nitrocelluloselacke – die bekannten Nitrolacke – trocknen physikalisch: durch Verdunstung von Lösemitteln oder Lösemittelgemischen, in denen das Bindemittel Cellulosenitrat verteilt ist. Cellulosenitrate wurden schon im 19. Jahrhundert für Lackierungen verwendet.

Als Rohstoff für die Herstellung von Nitrolacken wird Kollodiumwolle (nitrierte Cellulose) verwendet.

Hochviskose Kollodiumwollen werden hauptsächlich für Leder-, Textilprägnierungs- und Bleistiftlacke sowie für Klebstoffe und Kitten verwendet.

Mittel- und niedrigviskose Kollodiumwollen werden in Kombination mit Weichmachern und Alkydharzen zu den typischen Nitrolacken verarbeitet. Diese zeichnen sich durch rasche Trocknung und gute Füllkraft aus und wurden hauptsächlich in der Möbelindustrie und – pigmentiert – in der Metallindustrie verwendet. Wegen ihrer schlechten Chemikalienbeständigkeit ist ihre Bedeutung stark gesunken.

Celluloseester werden durch Veresterung von Cellulose mit organischen Säuren hergestellt. Sie unterscheiden sich von den zuvor beschriebenen Nitrolacken durch ihre Lichtbeständigkeit und Schwerebrennbarkeit sowie durch Hitze- und Kältebeständigkeit und höhere Wasser-, Öl- und Schweißfestigkeit. Eine hohe Bedeutung kommen den Mischestern mit Essigsäure und Buttersäure zu. Diese Cellulose-Aceto-Butyrate (CAB) ermöglichen die Herstellung von schwerbrennbaren Möbellacken, schnelltrocknenden Metall- und Effekt-Basislacken für die Fahrzeuglackierung (Serien- und Reparaturlackierung). Heute sind diese Lacke in der europäischen PKW-Lackierung weitgehend durch wässrige Basislacke (vgl. Punkt C.6 und C.9) abgelöst worden.

C.1 Ölbindemittel.

C.2 Nitrocellulose-Bindemittel.

C.3 Celluloseester-Bindemittel.

C.4 Chlorkautschuk- Bindemittel.

Diese Bindemittel wurden ursprünglich durch Chlorierung von Naturkautschuk hergestellt. Heute werden sie industriell erzeugt. Je nach Chlorierung und Ausgangsstoff können ganz verschiedenartige Bindemittel gewonnen werden.

Beschichtungen mit **Chlorkautschuk** als Bindemittel sind besonders gegen Wasser und Chemikalien beständig. Sie werden daher immer dann, wenn Bauteile vor extremen Umweltbedingungen zu schützen sind (im Korrosionsschutz), eingesetzt.

C.5 Polyvinylharz- Bindemittel.

Polyvinylharz-Bindemittel lösen zahlreiche Beschichtungsprobleme. Aufgrund bestimmter chemischer Zusätze können diese Bindemittel in Lösemitteln, aber auch teilweise in Wasser gelöst werden. Sie werden nicht nur direkt für Beschichtungen verwendet, sondern auch anderen Bindemitteln zur Erhöhung ganz spezieller Eigenschaften (wie z.B. Chemikalienfestigkeit) zugesetzt.

Die wichtigsten Vertreter dieser sogenannten Polymerisatharze sind Polyvinylacetat (PVAc), Polyvinylalkohol (PVA) und Polyvinylbutyral (PVB). Polyvinylalkohol, ein wasserlösliches Pulver, findet Anwendung in wasserverdünnbaren Bautenlacken und als Schutzkolloid in Kunststoffdispersionen. Ferner dient PVA als Verdickungsmittel für Tinten, Tuschen und Stempelfarben.

Polyvinylbutyral entsteht durch Umsetzung von PVA mit Butyraldehyd und hat lacktechnisch eine große Bedeutung als Bindemittel in Haftvermittlern und in Verbindung mit Korrosionsschutzpigmenten in Korrosionsschutzgrundierungen für Beschichtungen in der Metall- und Fahrzeuglackierung (Washprimer).

Polyvinylacetat-Dispersionen finden vor allem als Bindemittel in Wanddispersionen für den Innenbereich Verwendung, werden jedoch in den letzten Jahren zunehmend durch die qualitativ hochwertigeren Acrylharz-Dispersionen verdrängt (vgl. Punkt C.6).

C.6 Acrylharz- Bindemittel.

Unter Acrylharzen versteht man Bindemittel, bei denen der Ausgangsstoff, ein Acrylmonomer, allein oder mit anderen Reaktionspartnern durch chemische Reaktionsführung zu Makromolekülen umgewandelt wird. **Acrylharz-Bindemittel** gibt es in gelöster Form und als wässrige Dispersionen. Die wässrigen Dispersionen sind u. a. ideale Bindemittel für Putz- und Betonuntergründe und deshalb im Baugewerbe und Do-it-yourself-Bereich wegen ihrer einfachen Verarbeitbarkeit als Außen- und Innenfarbe stark verbreitet.

Außerdem sind diese Dispersionsfarben licht- und wetterecht, dauerelastisch und haftfest, unempfindlich gegen Schlagregen, jedoch wasserdampfdurchlässig, d.h. atmungsaktiv.

Acrylatdispersionen sind die wichtigste Bindemittelgruppe zur Formulierung von wasserverdünnbaren Möbellacken, Holzlasuren, Fußbodenversiegelungslacken, glänzenden und matten Buntlacken für Holz, Metall, Kunststoff und Beton. Durch Selbstvernetzung oder Zugabe von PUR-Härtern erreichen diese Lacke dieselben guten Eigenschaften (Lösemittelbeständigkeit, Abriebbeständigkeit, Elastizität) wie konventionelle Lacke. Die Wetterbeständigkeit, Elastizität, Glanzhaltung von Lacken und Lasuren auf Basis von Acrylatdispersionen ist denen auf Basis von lösemittelhaltigen Alkydharzen gleichzusetzen.

Acrylatdispersionen werden zum Teil in Verbindung mit PUR-Dispersionen als Basis für wasserverdünnbare Metallic- und Effektlacke in der PKW-Serien- und in der PKW-Reparaturlackierung eingesetzt (vgl. Punkt C.10).

In organischem Lösemittel gelöste Acrylharze werden hauptsächlich bei der Konservendosenbeschichtung und im Phonogerätebereich eingesetzt.

Ein spezieller Typus dieser Bindemittel sind OH-Gruppen-hältige Acrylharze. Diese finden in Kombination mit Härtern für die Decklackierung von Fahrzeugen aller Art und – verschnitten mit Nitrocellulose oder Celluloseacetobutyrat (CAB) – als Möbellacke Verwendung.

Diese für die Lackindustrie enorm wichtige Bindemittelgruppe wird unter Punkt C.10 Polyurethanharze beschrieben. Acrylharze, mit Melaminharzen vernetzt, werden in der Autoserienlackierung eingesetzt, sind heute aber weitgehend durch PUR-Systeme ersetzt. Formuliert als „High Solids“ (lösemittelreduziert), haben diese Bindemittel große Zukunft in der Metall-, Fahrzeug- und Möbelindustrie.

Neben den heute weniger verbreiteten ungesättigten Polyesterharzen (vgl. Punkt C.9) werden vor allem ungesättigte Acrylharze mit Doppelbindungen zur Formulierung von **UV-härtenden** Parkettlacken, Möbellacken, Druckfarben, Kunststoff- und Metall-Lacken verwendet. Durch gezielte chemische Modifikation können Abriebfestigkeit, Elastizität und Kratzfestigkeit beliebig gesteuert werden. Zur Beschichtung flächiger Teile werden diese Bindemittel ohne Lösungsmittel (High Solid, 100%-Festkörper) verwendet. Für die Spritzapplikation verwendet man diese Bindemittel in der Regel als wasserverdünnbare Dispersion.

C.7 UV-härtende Bindemittel.

C.8 Alkydharz-Bindemittel.



Alkydharze sind öl- bzw. fettsäuremodifizierte Kondensationspolymerisate. Eine Hauptkomponente bei der Herstellung von Alkydharzen sind Öle. Diese können tierisch, pflanzlich oder synthetisch sein. Durch entsprechende Reaktionsführung und Auswahl der Grundsubstanzen lässt sich ein breites Spektrum von Bindemitteln herstellen.

Alkydharzlacke trocknen rascher und bilden bessere Filme als konventionelle Öllacke.

Alkydharze werden zur Formulierung von Beschichtungen im Korrosionsschutz, Do-it-yourself-Bereich, in der Industrielackierung und im Reparaturlackierbereich eingesetzt. Außer im Do-it-yourself-Bereich werden die Alkydharz-Beschichtungen mehr und mehr durch PUR-Systeme (vgl. Punkt C.10) ersetzt. Speziell im Autoreparaturbereich sind heute kaum mehr Alkydharzlacke zu finden.

Durch Verwendung spezieller niedermolekularer Fettsäuren erhält man lösemittelfreie Alkydharze. Diese werden zur Formulierung hochfestkörperreicher Malerlacke (High Solid-Lacke) verwendet. Diese Beschichtungsstoffe erreichen einen Festkörperanteil von 80–85 % und reduzieren die Lösemittlemission ganz entscheidend.

Eine weitere Form dieser Bindemittel sind die wasserlöslichen Alkydharze. Der besondere Vorteil: Das Hauptlösemittel ist umweltfreundliches Wasser. Wasserverdünnbare lufttrocknende Alkydharz-Beschichtungen sind in der industriellen Lackierung und in der Fahrzeugreparaturlackierung nur vereinzelt im Einsatz. Wasserbasierende Alkydharzlacke können auch als Einbrennsysteme formuliert werden, ihre Bedeutung ist jedoch gering.

Oft werden die positiven Eigenschaften von wasserverdünnbaren Acrylharzen, wie schnelle Trocknung, hohe Flexibilität und gute Wasserfestigkeit, mit den positiven Eigenschaften von wasserverdünnbaren Alkydharzen, wie gute Haftung, sehr gute Anfeuerung und gute Verstreichbarkeit, durch Mischen beider Harze kombiniert. Die Mischung kann rein physikalisch erfolgen („kalte Mischung“) oder durch gezielte Synthese. Man spricht dann von Hybrid-systemen.

C.8.1 Melaminharze.



Wasserverdünnbare Alkydharze, luft- und ofentrocknend (vernetzt mit **Melaminharzen**), haben als Grundierungen, Füller, Deck- und Einschichtlacke in der industriellen Lackierung eine feste Position erobert.

Ofentrocknende Alkydharzlacke (vernetzt mit Melaminharzen) werden als Einbrennsysteme ebenfalls in der Fahrzeugserienlackierung

als Grundierungen, Füller und pigmentierte Decklacke eingesetzt. Auch hier geht der Trend zu den PUR-Systemen, wobei in Europa bei der PKW-Serienlackierung diese Umstellung schon nahezu vollzogen ist.

Die Polyester entstehen als Reaktionsprodukte aus der Veresterung von mehrwertigen Alkoholen mit Polycarbonsäuren. Wir unterscheiden zwischen **gesättigten und ungesättigten Polyester-Bindemitteln**.

Ungesättigte benötigen zur Aushärtung chemische Reaktionspartner oder energiereiche UV-Strahlung.

Gesättigte härten allein; dennoch werden aufgrund bestimmter Qualitätsanforderungen (etwa Wetter- und Umweltbeständigkeit) bestimmte Reaktionspartner zugesetzt.

Polyesterlacke werden in der Industrie für hochwertige Möbel- und Holzbeschichtungen verwendet. Unmodifizierte Polyester finden in zunehmendem Maße in Pulverlacken Verwendung.

Aus **gesättigten Polyestern**, vernetzt mit Isocyanaten, lassen sich Lacktypen mit verschiedenen Eigenschaften und Anwendungszielen formulieren. Beispiele: Lacke mit hoher Wetter- und Chemikalienbeständigkeit wie auch sehr guter Elastizität für die Fahrzeugreparatur- und Parkettlackierung.

Ungesättigte Polyester, mit Peroxiden gehärtet, finden als Spachtelmassen und Dickschichtfüller vor allem in der Fahrzeugreparatur Verwendung. UV-härtende Systeme werden in Zukunft vermehrt in der Autoserienlackierung eingesetzt, auch ein Einsatz in der Fahrzeugreparatur ist denkbar.

Wasserlösliche Polyester haben ein breites Anwendungsspektrum in vielen Industrielacksystemen sowie als sogenannte Hydrofüller in der Fahrzeugserienlackierung. Sie werden mit wasserlöslichen Melaminharzen oder mit geblockten Isocyanaten vernetzt.

Polyurethan-Systeme gehören zur Klasse der Reaktionslacke und werden durch die abkürzende Schreibweise PUR gekennzeichnet.

Wir unterscheiden bei diesem Bindemittel sogenannte Einkomponenten(1K)- und Zweikomponenten(2K)-Systeme.

Bei Einkomponenten-Systemen ist die Reaktionskomponente „Polyisocyanat“ im Bindemittel bereits eingebaut. Die Reaktion wird durch die Luftfeuchtigkeit eingeleitet. Wir sprechen daher auch von feuchtigkeitshärtenden 1K-PUR-Systemen.

Bei den 2K-PUR-Systemen erfolgt die Trocknung durch die Reaktion des Isocyanates mit einer anderen Bindemittelkomponente, etwa Acrylharz, Polyesterharz, Epoxidharz oder Alkydharz. Diese Bindemittel können lösemittelhaltig oder wasserverdünnbar sein.

C.9 Polyester-Bindemittel.



C.10 Polyurethan-Bindemittel.



C.11 Epoxid- Bindemittel.



Epoxidharzlacke haben aufgrund einer Reihe wichtiger Eigenschaften, wie ausgezeichnete Haftfestigkeit, Härte, Abriebfestigkeit, chemische Beständigkeit der Schutzfilme und Wasserresistenz, große technische Bedeutung erlangt.

Wichtiges Einsatzgebiet sind Grundbeschichtungen als 2K-Systeme mit Polyaminen bzw. mit den weniger gesundheitsgefährdenden Aminaddukten als Reaktionspartner in der Fahrzeugreparatlackierung.

Wasserverdünnbare Epoxide werden in der Auto-Serie als Hauptbindemittel in der kathodischen Tauchlackierung (KTL) und zur Betonbeschichtung eingesetzt.

Durch die Auswahl des zweiten Bindemittelpartners können die Filmeigenschaften wie Härte, Dehnbarkeit, Lösemittel-, Chemikalien- und Lichtbeständigkeit entsprechend beeinflusst werden. 2K-PUR-Lacke werden wegen ihrer guten mechanischen oder chemischen Widerstandsfähigkeit vielseitig eingesetzt.

2K-PUR-Systeme bewähren sich nicht nur auf Metallen wie Stahl und Aluminium, sondern auch auf Beton und Kunststoff. Die Bauindustrie verwendet harte bis gummielastische 2K-PUR-Beschichtungen, Versiegelungs- und Vergussmassen.

Weiters werden diese Beschichtungssysteme für die Lackierung einheimischer und exotischer Holzarten verwendet. Bei Möbellacken ist vor allem die gute Haftung, Kratzfestigkeit und Beständigkeit bei Temperaturwechsel hervorzuheben (vgl. auch Punkt C.6).

2K-PUR-Systeme gehören heute zu den wichtigsten Beschichtungen im Fahrzeuglackierbereich; das gilt sowohl für die Serien- als auch für die Reparatlackierung. In der Serie gilt das vor allem für den Klarlack. Als Bindemittelpartner für das Polyisocyanat kommen überwiegend Acrylatharze, aber auch Kombinationen mit gesättigten Polyestern zum Einsatz. Aufgrund gesetzlicher Vorgaben, Lösemittlemissionen zu reduzieren, werden zunehmend hochwertige 2K-High-Solids eingesetzt.

Spezielle Polyurethan-Dispersionen sind als Filmbildner für wasserverdünnbare Basislacke sowohl für die Autoserien- als auch für die Autoreparatlackierung von großer Bedeutung. Sie werden meist mit anderen Dispersionspartnern (z.B. Acrylatdispersionen) kombiniert. Die Wasserbasislacke haben in Europa die lösungsmittelhaltigen CAB-Typen praktisch abgelöst. Die Beweggründe dafür sind weniger qualitativer Art, sondern liegen in der Forderung nach Reduzierung der Emissionen organischer Lösungsmittel begründet. CAB-Basislacke enthalten ca. 80% organische Lösungsmittel, Wasserbasislacke weniger als 10%.

Lösungsmittelbasierte und lösungsmittelfreie 2K-Epoxidbeschichtungen (100%-Festkörper) werden für den schweren Korrosionsschutz eingesetzt.

Pulver auf Epoxidharzbasis werden für den Innenbereich eingesetzt.

Silikonharzlacke werden in erster Linie für wärmebeständige und wetterfeste Beschichtungen verwendet. Sie enthalten als Bindemittel vor allem Silikon- und Silikonkombinationsharze.

Die Dauerwärmebeständigkeit ausgehärteter Silikonharzfilme liegt bei 200 bis 600°C (je nach verwendeter Harztype). Silikonharz-emulsionen werden für stark wasserabweisende, jedoch sehr wasserdampfdurchlässige Fassadenbeschichtungen verwendet.

Asphalt- und Bitumen-Bindemittel. Diese Beschichtungsstoffe sind sehr gut wasserbeständig, gut chemisch beständig und bei entsprechenden Zusätzen gut wetterbeständig.

Bituminöse Stoffe werden überwiegend durch Lösen in organischen Lösemitteln oder durch Emulgieren in Wasser in einen kaltverarbeitbaren Zustand gebracht.

Hauptsächliches Anwendungsgebiet dieser Beschichtungsstoffe: im Baugewerbe als Isolierung und im Kraftfahrzeugwesen als Unterboden-/Hohlraumschutz.

Wasserglasfarben sind Anstrichfarben mit wässrigen Lösungen von Kaliwasserglas, eventuell kombiniert mit Natronwasserglas als Bindemittel. Wasserglasfarben sind ihrer Natur nach hoch hitzestabil, weitgehend chemikalienfest sowie temperaturwechsel-, witterungs-, alterungs- und UV-beständig. Belastbarkeitsgrenzen ergeben sich überwiegend aus der Reaktion der Umwelteinflüsse mit den beigefügten Pigmenten, Füllstoffen oder dem Untergrund.

Amid- und Aminoharze. Diese Typen von Bindemitteln (Melamin-, Harnstoffharze) werden hauptsächlich als Reaktionspartner für Alkydharze (auf Basis nichttrocknender Öle) im Bereich der Trocknung über 100°C verwendet.

C.12 Silikonharz- Bindemittel.



C.13 Asphalt-und Bitumen- Bindemittel.



C.14 Wasserglas- Bindemittel.



C.15 Amid- und Aminoharze.



Kapitel 4.2

Bestandteile von Beschichtungsstoffen.

Pigmente und Füllstoffe.



RAL-Farbtonfächer

Wenn von Pigmenten die Rede ist, denkt man in erster Linie an Buntpigmente.

Diese Vorstellung wird durch die Begriffsdefinition gestützt, nach der Pigmente und Farbstoffe zu der Gruppe der Farbmittel zählen. Im Unterschied zu den Farbstoffen sind Pigmente im Anwendungsmedium praktisch unlöslich.

Bei genauer Betrachtung umfasst die Produktgruppe der Pigmente eine große Zahl an anorganischen und organischen Festkörpern, deren Fähigkeiten weit über die bloße Funktion der Farbigkeit hinausgehen.

Kreideküste

Mit der Hilfe von Pigmenten können Lacke technische Funktionen von hohem Wert erfüllen. Mit der Hilfe von Pigmenten lassen sich unter anderem Lacke mit verbessertem Korrosionsschutz oder Brandschutz, erhöhtem UV-Schutz oder geringerer elektrostatischer Aufladung erzeugen. Somit erweitern Pigmente, zusammen mit anderen Lackbestandteilen, das Anwendungsspektrum hochwertiger Lacke.

Um nun die große Anzahl verschiedenster Pigmente sinnvoll gliedern zu können, werden sie nach ihrer chemischen Konstitution unterteilt und im Colour Index gelistet. Dies ermöglicht dem Anwender eine Vergleichbarkeit verschiedener Produkte, da durch die chemische Natur auch die Beständigkeiten der Pigmente festgelegt werden. Prinzipiell hat sich aber bis heute die klassische Unterteilung in anorganische und organische Pigmente gehalten. Diese Unterteilung kann sowohl auf natürliche als auch auf synthetische Pigmente angewendet werden.

Beiden Gruppen werden spezifische Eigenschaftsprofile zugewiesen. Deren Grenzen verschwimmen jedoch zusehends, da organische Pigmente deckender werden; gleichzeitig versucht man farbstärkere anorganische Farbkörper zu entwickeln.

A. Anorganische Pigmente.

Im Allgemeinen sind **anorganische Pigmente** chemisch und thermisch stabiler. Sie weisen eine höhere Deckkraft auf und können im Lacksystem leichter dispergiert und stabilisiert werden. Ihre geringere spezifische Oberfläche und ihr hydrophiler Charakter erleichtern ihren Einsatz in hochgefüllten Lacken und wässrigen Lacksystemen. Zu den größten Nachteilen anorganischer Buntpigmente zählt deren geringere Farbstärke und ihre teilweise unzureichende Brillanz.

Bis vor wenigen Jahren wurden regelmäßig auch anorganische Buntpigmente auf Basis von Schwermetallen wie Blei, sechswertigem Chrom und Cadmium angeboten. Diese Produkte sind heute weitgehend vom Markt verschwunden, sie wurden inzwischen fast vollständig durch unbedenkliche Alternativen ersetzt.

Anorganische Pigmente können grundsätzlich in drei Gruppen unterteilt werden:

A.1 Weißpigmente

A.2 Anorganische Bunt- und Effektpigmente

A.3 Funktionelle Pigmente

Die Gruppe der **Weißpigmente** wird heute durch das alles überraschende Titandioxid (TiO₂) nahezu vollständig abgedeckt. Es ist das gebräuchlichste Weißpigment und weist die höchste Deckkraft auf. Titandioxidpigmente können aufgrund ihrer Kristallstruktur in Anatas- und Rutil-Typen unterschieden werden. In Lacken werden fast ausschließlich die lichtbeständigeren Rutil-Typen eingesetzt, die von den Herstellern mit unterschiedlichsten Oberflächenbehandlungen versehen am Markt angeboten werden.

Neben Titandioxid werden vereinzelt Zinksulfid, Lithopone und Zinkoxid eingesetzt. Die Verpflichtung, zinkhaltige Pigmente zu kennzeichnen, wird deren Verwendung noch weiter zurückdrängen. Bleihaltige Weißpigmente dürfen in Österreich nicht vertrieben werden.

Anorganische Buntpigmente können prinzipiell gemäß ihrer Produktionsweise oder gemäß ihrer chemischen Konstitution unterteilt werden.

Pigmente wie Ultramarinblau, Kobaltblau, Chromoxidgrün oder Ruße werden über thermische Verfahren erzeugt.

Berlinerblau, Molybdatorange oder Bismutvanadatpigmente werden nasschemisch erzeugt.

Kombinationsverfahren aus nasschemischen und thermischen Schritten kommen beispielsweise bei Eisenoxidpigmenten oder bei Perlglanzpigmenten zum Einsatz.

Natürlich sind auch hier die Grenzen fließend, da jeder Hersteller seine internen „Tricks“ entwickelt hat.

Eine Sonderstellung nehmen die Metallpigmente ein, die nicht im eigentlichen Sinne chemisch erzeugt werden. Diese Pigmente werden über einen mechanischen Mahlprozess erstellt. Während ihrer Herstellung werden die Metallblättchen in Kugelmøhlen, ähnlich einem Teig, ausgewellt. Zur Stabilisierung werden diese Teilchen anschließend beschichtet.

Sinnvoller erscheint allerdings die Unterteilung der anorganischen Pigmente aufgrund ihrer chemischen Natur.

Hierbei werden unterschieden:

Zur Gruppe der **Elementpigmente** zählen die Metallpigmente wie Aluminiumplättchen oder Zinkstäube. Aber auch die große Gruppe der Ruße gehört dazu.

Mit Hilfe der Metallpigmente können interessante optische Effekte erzielt werden (Metallic-Lackierungen, Metall imitierende Lackierungen etc.). Zinkstäube stellen wichtige Korrosionsschutzpigmente im „schweren Korrosionsschutz“ dar.

Ruße (elementarer Kohlenstoff) werden in unzähligen Bereichen als schwarzes Farbmittel eingesetzt.

A.1 Weißpigmente.

A.2 Anorganische Buntpigmente.

A.2.1 Elementpigmente.

A.2.2 Oxid-/Hydroxid- Pigmente.

Oxid-/Hydroxid-Pigmente. Eisenoxidpigmente sind, bezogen auf ihre Einsatzmenge, die wichtigsten Buntpigmente überhaupt. Sie sind als temperaturbeständiges Eisenoxidrot, Eisenoxidgelb, Eisenoxidschwarz und in Mischung als Eisenoxidbraun erhältlich. In Lacken werden nahezu ausschließlich mikronisierte Typen eingesetzt. Neben den Eisenoxiden zählt Chromoxidgrün zu den wichtigsten Vertretern dieser Klasse. Dieses Pigment zeichnet sich durch hervorragende Lichtechtheiten und Witterungsbeständigkeiten aus. Durch ihre Beständigkeit gegenüber Säuren und Laugen und ihre nahezu vollständige Unlöslichkeit in Lösemitteln und Wasser empfehlen sich diese Pigmente für fast alle Lackanwendungen. Eisenoxid- und Chromoxidpigmente sind nicht kennzeichnungspflichtig.

A.2.3 Mischphasen- Pigmente.

Unter der Bezeichnung **Mischphasen-Pigmente** versteht man synthetisch erzeugte kristalline Metalloxide, deren Struktur mit in der Natur vorkommenden Mineralien identisch sind. Technisch haben sich Qualitäten auf Basis von Spinell- ($MgAl_2O_4$) und Rutilstrukturen (TiO_2) durchgesetzt, deren Farben durch den gezielten Einbau von Ionen beeinflusst werden können. Ihre Farbigekeit basiert auf d-d-Elektronenübergängen.

Mischphasen-Pigmente zeichnen sich durch beste Licht-, Temperatur-, Witterungs- und Chemikalienbeständigkeiten aus. Insbesondere ihre Stabilität gegen UV-Strahlung führt zu hervorragenden Beständigkeiten.

Bekanntere Vertreter der Rutilpigment-Typen sind Nickeltitangelb oder Chromtitangelb. Kobaltblau oder Kupferchromschwarz gehören zur Gruppe der Spinellpigmente.

A.2.4 Ultramarin- Pigmente.

Ultramarin-Pigmente sind die synthetische Nachstellung des natürlichen Minerals Lazurit (Lapislazuli). Basierend auf Rohstoffen wie Kaolin, Schwefel, Glaubersalz wird in einem langwierigen Brennprozess ein leuchtend blaues Pigment erzielt, dessen Farbigekeit auf der Ausbildung eines „charge transfer“-Komplexes eingebauter Schwefelradikale beruht. Die Temperatur- und die Lichtechtheit von Ultramarinblau ist sehr gut. Auch weist es eine sehr gute Beständigkeit gegen Alkalien auf. In Gegenwart von Kalzium-Ionen wird im alkalischen Milieu das Kaolingitter allerdings verändert. Dies führt zu einer Entfärbung des Pigmentes – ein Nachteil, der den Einsatz von Ultramarinblau in zementbasierenden Systemen nach wie vor unattraktiv macht.

Für die Lackindustrie bereitet Ultramarinblau ebenfalls Probleme, da es neben seiner Farbigekeit auch rheologisch aktiv ist, d.h. die Fließeigenschaften von Lacken beeinflusst. Neuere Entwicklungen zeigen aber gerade hier deutliche Verbesserungen.

Ultramarinblau-Pigmente werden hauptsächlich in Kunststoffen, Dispersionsfarben, Fingerfarben, Kosmetika, Kreiden etc. eingesetzt.

Bismutvanadat-Pigmente sind überaus brillante, grünstichige Gelbpigmente, die technologisch in sehr vielen Bereichen die toxikologisch bedenklichen Bleichromat-Pigmente ersetzen können. Anfängliche Schwächen wie die reversible Veränderung des Farbtones (Photochromie) stellen heute kein Problem mehr dar. Eine äußerst gute Lichtechtheit in Verbindung mit Temperaturbeständigkeiten von bis zu $300^\circ C$ eröffnet diesem Pigment einen großen Markt in der Lack- und Pulverlackindustrie. Selbst zement- und silikatbeständige Varianten sind am Markt erhältlich. Neben seinen hervorragenden technischen Eigenschaften zeichnet sich dieses Pigment durch seine physiologische Unbedenklichkeit aus. Neben den reinen Bismutvanadat-Pigmenten sind modifizierte, rötliche Typen erhältlich. Durch die Bildung von Mischkristallen sind Farbtöne ähnlich dem eines rötlichen Chromgelbes erzielbar. Mit Hilfe von auf Bismutvanadat basierenden Hybridpigmenten können auch Molybdatorange-Pigmente, die Blei enthalten, ersetzt werden.

Perlglanz- und Interferenzpigmente. Diese Pigmentgruppe umfasst Pigmente, die auf dem Schicht-Substrat-Prinzip basieren. Durch die geschickte Kombination von deckenden, matten oder glänzenden Substraten mit semitransparenten bzw. transparenten Schichten, die auf das Substrat aufgetragen werden, können entweder „Sparkling“-Effekte, Perlmutteffekte (Perlglanzpigmente) oder vom Betrachtungswinkel abhängige Farbeindrücke (Interferenzpigmente) erzielt werden. Diese optischen Eigenschaften sind gegenwärtig nur durch den Einsatz anorganischer Pigmente zugänglich. Die erzielbaren Effekte finden vermehrt in Automobillacken, Kunststofflackierungen, Pulverlacken, aber auch in Druckfarben und Kosmetika Verwendung.

Im Zuge der Verbreitung auf immer neue Anwendungsfelder stoßen Pigmente in Gebiete vor, in denen die Farbe keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt. Bis vor wenigen Jahren verstand man unter **funktionellen Pigmenten** hauptsächlich Korrosionsschutzpigmente.

Diese Gruppe hat sich durch den nahezu vollständigen Austausch von chromathaltigen Pigmenten grundlegend gewandelt. Physiologisch unbedenkliche Pigmente auf Basis unterschiedlichster, zur Bildung von Isopolysäuren befähigter Anionen (Phosphat, Polyphosphat, Silikat, Molybdat, Borat etc.), verdrängen in immer mehr Bereichen das früher universell eingesetzte Zink-Kalium-Chromat. In jüngerer Vergangenheit wird vermehrt daran gearbeitet, Zink aus

A.2.5 Bismutvanadat- Pigmente.

A.2.6 Perlglanz- und Interferenz- Pigmente.

A.3.1 Funktionelle Pigmente.

den Formulierungen zu verdrängen, um kennzeichnungsfreie Korrosionsschutzlacke auf Basis wasserlöslicher oder wasserverdünnbarer Lackharze anbieten zu können.

Es können jedoch auch andere Funktionen durch Pigmente verstärkt oder beeinflusst werden. Infrarot reflektierende Pigmente, welche die Aufheizung von Objekten verringern, helfen Energie zu sparen („cool roof products“). Sie schützen außerdem dunkel eingefärbte Kunststoffformteile vor thermischem Verzug.

Durch die Entwicklung von nanopartikulären Pigmenten können UV-Licht absorbierende, vollkommen transparente Beschichtungen erzeugt werden. Nanopigmente können zudem die Kratzfestigkeit oder die Wasserbeständigkeit von organischen Beschichtungen verbessern. Leitfähige Pigmente verringern die elektrostatische Aufladung von lackierten Kunststoffbauteilen oder von beschichteten Betonböden in sensiblen Produktionsbereichen.

ZnS-Pigmente haben nicht nur die Funktion eines Weißpigments, sondern wirken auch als Fungizid. Anatas-Titandioxide sollen die radikalische Zersetzung organischer Verschmutzungen bewirken und dadurch die Luft in geschlossenen Räumen verbessern.

Aus der Vielzahl funktioneller Pigmente seien an dieser Stelle noch die anorganischen Lumineszenz-Pigmente (Nachleuchtpigmente) auf Basis von Strontiumaluminat oder Zinksulfid erwähnt, die als Fluchtwegmarkierung die Sicherheit in Gebäuden im Ernstfall deutlich verbessern. Eine andere Art von Sicherheit erzielt man durch Phosphoreszenzpigmente und Hologrammpigmente, die häufig eingesetzt werden, um Erzeugnisse vor unrechtmäßiger Nachahmung zu schützen.

Funktionen wie Thermochromie oder Photochromie sollen der Vollständigkeit halber genannt werden.

B. Organische Pigmente.

Auch **organische Pigmente** bieten über die reine Farbigkeit hinausgehende Funktionen. Jedoch überwiegt bei organischen Pigmenten, bedingt durch ihr hohes Absorptionsvermögen, ihre Funktion als Buntpigment.

Organische Pigmente bestehen aus aromatischen oder heterocyclischen Molekülen. Für die Absorption von Licht im sichtbaren Bereich sind bei organischen Pigmenten sogenannte delokalisierte π -Elektronen verantwortlich.

Im Gegensatz zu den meisten anorganischen besitzen viele organische Pigmente eine hohe Lichtabsorption, gleichzeitig aber ein geringes Streuvermögen. Daraus erklärt sich ihre hohe Farbstärke in

Verbindung mit brillanten Farbtönen, aber auch das oft mangelnde Deckvermögen. Ihr spezifisches Gewicht ist niedriger und sie weisen eine größere spezifische Oberfläche auf. Diese kann bei höherer Dosierung zu einer höheren Viskosität und dadurch zu Problemen führen.

Aufgrund ihrer chemischen Verwandtschaft mit organischen Lackharzen und Lösemitteln lösen sich organische Pigmente in diesen vereinzelt und werden anschließend an die Oberfläche transportiert.

Der Markt kennt heute eine Vielfalt von organischen Pigmenten, die sich in ihrer Farbnuance, Deckkraft sowie Temperatur- und UV-Beständigkeit voneinander unterscheiden. Die Anpassung dieser Pigmente an wässrige oder an hochgefüllte Lacksysteme wie auch ihre Anwendbarkeit in UV- oder elektronenstrahlhärtenden Systemen waren und sind Ziele jüngerer Entwicklungen.

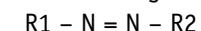
Die heute gebräuchlichsten organischen Pigmente können in drei Gruppen unterteilt werden:

B.1 Azo-Pigmente

B.2 Höhere polycyclische Pigmente

B.3 Metallkomplexpigmente

Azo-Pigmente erhielten ihren Namen nach der für sie charakteristischen allgemeinen Formel



Sie enthalten entweder eine (Monoazopigmente) oder zwei (Diazopigmente) Azogruppen im Molekül. Dank ihrer Vielfalt kann mit ihnen das ganze Farbspektrum zwischen grünstichigem Gelb und Violett bzw. Braun abgedeckt werden. Sie stellen die ökonomischste Möglichkeit dar, mit organischen Pigmenten zu arbeiten. Etliche Vertreter weisen jedoch Schwächen hinsichtlich ihrer Überlackier- und Lichtechtheit auf. Mittels gezielter Modifikationen entwickelte die Industrie stabile Pigmente mit brillanter Farbwirkung, die problemlos in Dekorationslacken und einfachen Industrielacken eingesetzt werden können. Zu ihnen zählt die Gruppe der Benzimidazolone-Pigmente, die gelbe, orangefarbene und rote Pigmente in sehr guter technischer Qualität liefert.

Azo-Pigmente sind in jüngerer Vergangenheit in Verdacht geraten, während ihrer Verarbeitung in thermisch härtenden Systemen gesundheitsschädliche oder gar toxische Substanzen freizusetzen. Dies führte in Einzelfällen zu Anwendungsbeschränkungen.

B.1 Azo-Pigmente.

B.2 Polycyclische Pigmente.

Unter dieser Bezeichnung wird eine Vielzahl an chemisch sehr verschiedenen organischen Pigmenten zusammengefasst. Allen gemeinsam ist, dass ihre chemische Konstitution auf carbo- und/oder heterocyclischen Strukturen beruht, sie aber keine Azogruppe enthalten.

Viele Vertreter weisen höchste Licht- und Witterungsbeständigkeiten auf und sie sind durchwegs chemikalien- und lösungsmittelbeständig. Dadurch ergeben sich sehr gute Überlackierereigenschaften. Dieses Eigenschaftsprofil prädestiniert sie für einen Einsatz in hochwertigen Industrie-, Automobil- und Pulverlacken.

Zur Gruppe der *polycyclischen Pigmente* zählen die Diketopyrrolopyrrol-Pigmente (DPP), die in den vergangenen Jahren verbreitet in der Lackindustrie Anwendung gefunden haben. Mit ihnen können brillante Farbtöne mit vor allem im Vollton höchsten Echtheiten erzielt werden. Die Möglichkeit, DPP-Pigmente mit anorganischen Bismutvanadat-Pigmenten zu kombinieren, eröffnet dem Lacktechniker die Möglichkeit, hochdeckende gelbstichige Rottöne, ähnlich dem Molybdatorange, zu formulieren.

Eine andere wichtige Untergruppe stellen die Dioxazinpigmente dar. Mit Hilfe dieser Pigmente lassen sich hochechte violette Farbtöne erzielen. In Kombination mit Phthalocyaninpigmenten lassen sich rotstichige Blautöne formulieren.

Chinacridonpigmente liefern hochechte blaustichige Rot-, Rosa- und Magentatöne.

Hochstabile gelbe Farbtöne können mit Isoindolin- oder Isoindolinon-Pigmenten erzielt werden.

Chinophthalone, Perylene, Thiazine, Oxazine stellen weitere Vertreter dieser umfangreichen Pigmentklasse dar.

B.3 Metallkomplex-Pigmente.

Die mit Abstand wichtigsten Vertreter dieser Pigmentgruppe sind die Phthalocyaninpigmente. Insbesondere die Kupferphthalocyaninpigmente kommen in der Lackindustrie in verschiedensten Anwendungen zum Einsatz. Das in zwei Modifikationen (α - und β -Typ) vorkommende Pigment besitzt höchste Licht- und Witterungsbeständigkeiten in Verbindung mit besten Temperaturbeständigkeiten. Die rotstichige, unstabilisierte α -Modifikation ist leichter zu dispergieren und weist eine höhere Farbstärke auf, allerdings ist diese Form unbeständiger gegenüber organischen Lösemitteln und neigt zur Rekristallisation. Auswirkungen dieser Eigenschaft sind Farbtonabfall und Flokkulation. Diese Qualitäten werden in aromatenfreien Lacksystemen und in Buch- und Offsetdruckfarben eingesetzt. Mit zunehmender Stabilisierung verschiebt sich der Farbton in das grünstichige Blau. Die stabilisierte β -Modifikation ist grünstichig (Cyan), besitzt eine wesentlich höhere Kornhärte und ist daher schwerer zu dispergieren. Kunststofftypen sind bis 300°C

beständig und eignen sich auch für die Verwendung in technischen Kunststoffen. Allerdings bedingen Kupferphthalocyaninpigmente einen Verzug von maßhaltigen Kunststoffbauteilen. Als Derivat des Phthalocyanin-Blau sei das Phthalocyanin-Grün zu nennen, das aus Blau durch gezielte Halogenierung erzeugt wird. Es weist ähnlich gute Echtheiten auf, ist allerdings noch kornhärter als das Phthalocyanin-Blau.

C. Füllstoffe.

Dem Wortlaut der DIN 55943 folgend, versteht man unter einem *Füllstoff* eine im Anwendungsmedium praktisch unlösliche Substanz, die zur Vergrößerung des Volumens oder Verbesserung technischer und/oder Beeinflussung optischer Eigenschaften verwendet wird. Dabei sind die Grenzen zwischen Pigment und Füllstoff fließend.

Bei Füllstoffen handelt es sich meist um weiße, anorganische Substanzen mit niedriger Brechzahl.

Darüber hinaus dienen Füllstoffe der

- *Verstärkung*
- *Verbesserung der Biege-, Haft- und Zugfestigkeit*
- *Steuerung des Glanzgrades*
- *Reduzierung der Kosten von Beschichtungen*

Plättchenförmige oder faserige Füllstoffe wirken armierend und beeinflussen das Fließverhalten der Beschichtungsstoffe.

Die heute übliche Einteilung der Füllstoffe setzt bei den Anionen an. So werden unterschieden

- *Karbonate (Kreide, Calcit, Dolomit etc.)*
- *Siliziumdioxid (Quarzmehle verschiedener Teilchengrößen)*
- *Kieselsäuren (Kieselgur)*
- *Silikate (Talkum, Kaolin, Glimmer etc.) und*
- *Sulfate (Schwerspat, Blanc fixe)*

Das Hauptanwendungsgebiet von Füllstoffen in Beschichtungsstoffen sind Grundierungen, Spachtelmassen, Füller, Dispersionsfarben oder kunstharzgebundene Putze.

In Decklacken wird zumeist nur wenig Füllstoff eingesetzt. Dort dient er hauptsächlich dem Zweck einer Farbvertiefung.

Kapitel 4.3

Bestandteile von Beschichtungsstoffen.

Lösemittel.

Lösemittel sind chemische Verbindungen, die andere Stoffe lösen, ohne sie chemisch zu verändern.

Sie machen es einerseits möglich, dass Lacke leicht zu verarbeiten sind und schnell trocknen. Andererseits stellen sie leider gerade durch solche Eigenschaften eine – je nach Lösemittel unterschiedlich große – Belastung unserer Umwelt dar.

Gibt es eine Lösung des Lösemittelproblems?

Wasserlacke enthalten neben max. 10% Lösemittel (Filmbildhilfsmittel) Wasser als Hauptlösemittel und sind deshalb besonders umweltschonend.

Wegen ihrer schnellen Trocknung und guten Wetterfestigkeit haben sich Wasserlacke in der industriellen Lackierung bereits durchgesetzt. Auch im Do-it-yourself-Bereich werden sie zunehmend verwendet und tragen dadurch zur Verminderung der Lösemittelmisierungen und Entlastung der Umwelt bei.

Lösemittel sollen folgende Eigenschaften aufweisen:

- *hell und farblos*
- *flüchtig ohne Rückstand*
- *neutrale Reaktion*
- *schwacher oder angenehmer Geruch*
- *konstante physikalische Eigenschaften*
- *möglichst wenig toxisch*
- *umweltneutral für Luft, Wasser und Boden*

Der Einsatz des jeweiligen Lösemittels wird durch die Anforderungen bestimmt, die an den Lack gestellt werden. Die derzeit in der Lackproduktion eingesetzten organischen Lösemittel lassen sich in folgende Gruppen unterteilen:

1. *Wasser*
2. *Glykolether*
3. *Aromatische Kohlenwasserstoffe*
4. *Aliphatische Kohlenwasserstoffe*
5. *Alkohole*
6. *Ketone*
7. *Ester*

1. Wasser.

Wasser ist das Hauptlösemittel in Wasserlacken und ersetzt bis auf geringe Anteile von Filmbildnern alle anderen, umweltbelastenden Lösemittel.

2. Glykolether.

Glykolether sind sehr gute Löser und werden in großem Umfang – wegen ihrer Wassermischbarkeit vor allem in Wasserlacken – verwendet. Glykolether sorgen bei der Trocknung dafür, dass die Dispersionströpfchen miteinander verkleben und einen kompakten Film ergeben. Deshalb werden sie auch Filmbildner genannt. Art und Menge bestimmen die Temperatur, bei der sich noch ein klarer, rissfreier Film bildet. Wichtige Vertreter sind: Butylglykol, Butyldiglykol und ihre Ether.

Aromatische Kohlenwasserstoffe haben im Vergleich zu den aliphatischen ein höheres Lösevermögen für eine Reihe von bestimmten, vergleichbaren Beschichtungsmaterialien. Aufgrund ihrer Gesundheitsschädlichkeit dürfen nur noch geringe Mengen im Lack enthalten sein. Die meisten Lacke werden heute bereits aromatenfrei rezeptiert, wenn dies technisch machbar ist. Der wesentlichste Vertreter dieser Gruppe ist Xylol.

Aliphatische Kohlenwasserstoffe, Benzine oder Paraffinkohlenwasserstoffe sind sehr beständige Lösemittel. Sie besitzen gutes Lösevermögen für Mineralöle, Fette, Öle, Wachse und Paraffin. Diese Lösemittel sind jedoch nur für eine begrenzte Anzahl von Bindemitteln zu verwenden.

Spezialbenzine mit einem Flammpunkt unter 21°C werden für schnelltrocknende Lacke eingesetzt.

Testbenzin oder Lackbenzin werden überwiegend für Öl- und Alkydharzlacke verwendet. Testbenzine haben Flammpunkte über 21°C und sind somit in der Handhabung unproblematischer als die Spezialbenzine.

In der Regel werden heute aus Gesundheitsgründen nur noch entaromatisierte Benzine eingesetzt.

Alkohole haben nur geringes Lösevermögen. Mit wachsender Kohlenstoffkette nimmt das Lösevermögen weiter ab, sodass höhere Alkohole nur mehr als Verschnittmittel eingesetzt werden.

Die derzeit eingesetzten Alkohole sind: Ethanol, Propanol, Butanol und andere.

Die als Lösemittel verwendeten **Ketone** sind wasserklare, leicht bewegliche Flüssigkeiten mit charakteristischem Geruch. Sie sind leicht flüchtig. Ihr Lösevermögen gegenüber Bindemitteln ist sehr hoch.

Wichtige Vertreter sind: Aceton, Methylethylketon, Methylisobutylketon etc.

Ester sind klare, häufig angenehm fruchtartig riechende Flüssigkeiten. Sie sind Verbindungen zwischen organischen Alkoholen und organischen Säuren. Ester sind die am häufigsten in der Lackindustrie verwendeten Lösemittel.

Wichtige Vertreter sind Methylacetat, Ethylacetat, Butylacetat.

Dibasic Ester (DBE) haben sich in den letzten Jahren als Ersatzprodukte für das giftige Dichlormethan in Abbeizern und Reinigungsmitteln, aber auch als toxikologisch günstiges Lösemittel in Coil Coating, Draht- und Einbrennlacken sowie in Druckfarben sehr gut bewährt.

3. Aromatische Kohlenwasserstoffe.

4. Aliphatische Kohlenwasserstoffe.

5. Alkohole.

6. Ketone.

7. Ester.

Kapitel 4.4

Bestandteile von Beschichtungsstoffen.

Additive.

Jeder Lack enthält neben Bindemitteln, Pigmenten/Füllstoffen, Lösemitteln auch Additive. Sie werden dem Lack nur in geringen Mengen zugegeben, typischerweise 0,1 bis 1% der Gesamtformulierung. Additive werden als „Problemlöser“ eingesetzt, um gezielt Defekte im Lack und in der Beschichtung zu vermeiden und so die Qualität zu steigern – oder aber um dem Lack ganz spezifische Eigenschaften zu verleihen.

Moderne hochwertige Lacke sind ohne Additive nicht denkbar. Einige der wichtigsten Additivgruppen werden hier vorgestellt.

Netz- und Dispergieradditive.

Sofern es sich nicht gerade um einen Klarlack handelt, enthalten alle Lacke Pigmente, die für den Farbeindruck der Beschichtung und die Deckfähigkeit verantwortlich sind. Pigmente sind Feststoffpartikel, die möglichst gleichmäßig in der Bindemittellösung verteilt sein müssen. Die gute Benetzung der einzelnen Pigmentteilchen mit der Bindemittellösung ist wichtig, und außerdem sollten die Partikel möglichst separat vorliegen und sich nicht zu größeren Strukturen (den sogenannten Flokkulaten) zusammenlagern. Nur so sind hohe Glanzwerte und stabile Farbtöne zu erzielen. Und genau das, eine perfekte Stabilisierung der Pigmente, gewährleisten die **Netz- und Dispergieradditive**.

Untergrundbenetzung.

Nach der Applikation soll sich auf dem Substrat ein gleichmäßiger, dünner Lackfilm ausbilden: Voraussetzung dafür ist die gute **Benetzung des Untergrundes** durch den Lack, die ihrerseits von der Oberflächenspannung der beteiligten Materialien abhängt. Benetzungstörungen treten auf, wenn der flüssige Lack eine höhere Oberflächenspannung hat als der Untergrund (Wasser auf einer fettigen Oberfläche ist ein gutes Beispiel). Mit Additiven lässt sich gezielt die Oberflächenspannung eines Lackes reduzieren und so die Benetzung verbessern. Am weitesten verbreitet sind Silikonadditive auf Basis modifizierter Polysiloxane.

Rheologieadditive.

Die Rheologie beschreibt das Fließverhalten von Lacken. **Rheologieadditive** werden verwendet, um dieses Fließverhalten gezielt zu steuern. Durch richtigen Additiveinsatz lassen sich Lacke formulieren, die im Ruhezustand recht dickflüssig sind (also eine hohe Viskosität haben). Dadurch wird erreicht, dass während der Lagerung des Lackes die Pigmente und Füllstoffe sich nicht oder nur wenig am Boden des Behälters absetzen. Wird der Lack gerührt oder anders mechanisch beansprucht, wird er dünnflüssiger (die Viskosität nimmt ab) und lässt sich leicht verarbeiten. Direkt nach der Applikation steigt die Viskosität wieder an und verhindert so das Abfließen des Lackes an senkrechten Flächen.

Entschäumer.

Beim Rühren vor der Verarbeitung und durch den Applikationsvorgang selbst wird häufig Luft in das Lackmaterial eingearbeitet. Wenn diese Luftblasen nicht schnell an die Oberfläche steigen und aufplatzen, kommt es zu Oberflächenstörungen, die die Optik stören, aber auch die Schutzfunktion des Lackes beeinträchtigen (geringere Schichtstärke). **Entschäumer** sorgen dafür, dass die Schaumbildung reduziert wird und entstehende Schaumblasen schnell zerstört werden.

Übliche Malerlacke auf Alkydharzbasis sind oxidativ trocknende Systeme, d.h., bei Kontakt mit Luftsauerstoff kommt es zu einer Vernetzung der Bindemittelmoleküle untereinander zu höhermolekularen Strukturen. Trockenstoffe (Sikkative) beschleunigen diesen Vorgang und führen dadurch zu schneller trocknenden Lacken. Wirksame Bestandteile der **Trockenstoffe** sind Metallionen, heute werden vielfach Kombinationen aus Kobalt, Zirkon und Calcium verwendet. Die früher sehr verbreiteten Bleitrockner sind mittlerweile wegen ihrer Giftigkeit praktisch bedeutungslos. Andere Bindemittelsysteme vernetzen nach anderen chemischen Mechanismen, aber für alle Mechanismen gibt es entsprechende **Katalysatoren** zur Beschleunigung dieses Vorganges.

Bei oxidativ trocknenden Malerlacken kann es in einer angebrochenen Lackdose zu Hautbildung kommen. Durch den im überstehenden Luftvolumen vorhandenen Sauerstoff beginnt bereits die Vernetzungsreaktion, denn der Lack „weiß“ ja nicht, dass er sich in der Dose befindet und noch nicht härten soll. Dieser Effekt lässt sich durch Hautverhinderer, die die oben beschriebene Katalyse der Lackhärtung durch Sikkative blockieren, weitgehend unterdrücken. Solche **Antihaut-Additive** sind sehr flüchtige Verbindungen und verschwinden nach der Applikation des Lackes schnell aus dem Lackmaterial, beeinträchtigen die Lackhärtung dann also nicht mehr. Durch die optimale Abstimmung beider Additive (Sikkative und Hautverhinderer) erhält man schnell trocknende Malerlacke, die aber gut gegen Hautbildung in der Dose stabilisiert sind.

Die im Sonnenlicht vorhandene kurzwellige UV-Strahlung ist so energiereich, dass sie chemische Bindungen z.B. in Lackbindemitteln zerstören kann. Das führt zur Vergilbung des Lackfilms, die Oberfläche wird matt, der Lackfilm reißt und blättert ab. Außerdem wird auch der Untergrund (z.B. Holz) durch UV-Strahlung zerstört. Um diese Vorgänge zu vermeiden, werden **Lichtschutz-Additive** eingesetzt, insbesondere UV-Absorber. Diese Additive absorbieren die kurzwellige, energiereiche UV-Strahlung und geben sie in Form langwelliger, energieärmerer Wärmestrahlung wieder ab, machen sie auf diese Weise also unschädlich. Wichtig ist UV-Schutz besonders für Klarlacke; pigmentierte Lacke sind meist durch die Pigmente und Füllstoffe ausreichend geschützt.

Trockenstoffe. Katalysatoren.

Antihaut-Additive.

Lichtschutz-Additive.

Konservierungsmittel.

Konservierungsmittel schützen Lacke und Beschichtungen vor dem Befall durch Mikroorganismen (Pilze, Algen, Bakterien). Zwei Anwendungsgebiete sind zu unterscheiden: Gebindekonservierer (Topfkonservierer) schützen das flüssige Lackmaterial im Gebinde während der Lagerzeit, und Filmkonservierer verhindern, dass sich Mikroorganismen auf ausgehärteten Lackfilmen ansiedeln. Gebindekonservierer sind nur erforderlich für Wasserlacke, denn das wässrige Medium bietet Mikroorganismen einen optimalen Nährboden; in organischen Lösemitteln sind sie nicht überlebensfähig. Die Mikroorganismen bauen das Bindemittel ab, und dies führt zu Verfärbungen, Geruchsbildung und Gasentwicklung. Filmkonservierer können für alle Arten von Beschichtungen interessant sein, egal ob wasserbasierend oder nicht. In feuchter Umgebung (z.B. auf Außenfassaden, aber auch in Innenräumen) können Lackoberflächen von Pilzen und Algen befallen werden. Darunter leidet die Optik, aber auch eine völlige Zerstörung der Lackfilme ist möglich. Die Chemie der Konservierungsmittel ist recht unterschiedlich, und die Auswahl der Produkte muss den auftretenden Mikroorganismen angepasst werden. Neben guter und möglichst breiter Wirksamkeit ist geringe Toxizität für Mensch und Umwelt ausschlaggebend. Der Einsatz von Konservierungsmitteln ist heute stark durch gesetzliche Regelungen kontrolliert (Biozid-Richtlinie der EU).

Neue Additive.

Von Zeit zu Zeit gibt es auch echte Neuerungen auf dem Additivgebiet. Beispiel **Nanotechnologie**: Durch Verwendung nanoskaliger Teilchen aus SiO_2 oder Al_2O_3 lässt sich die Kratzfestigkeit von Lackoberflächen verbessern, ohne die Transparenz von Klarlacken wesentlich zu beeinträchtigen. Andere Innovationen spielen sich mehr im Hintergrund ab. Durch neuartige **Polymerisationstechnologien** (kontrollierte radikalische Polymerisation) kann heute die Feinstruktur der Additivmoleküle wesentlich besser kontrolliert werden, wodurch die Herstellung **maßgeschneiderter Additive** ermöglicht wird.

Frage:

Wozu brauche ich eigentlich Additive? Kann ich die gleichen Effekte nicht auch durch geschickte Auswahl der anderen Lackrohstoffe erreichen?

Antwort:

Dieser Ansatz ist im Prinzip in Ordnung, aber in der Praxis häufig nicht durchführbar, weil auch die Anzahl der möglichen Rohstoffe durch gesetzliche Auflagen immer weiter reduziert wird. Früher wurden für leuchtende Rot- und Gelbtöne anorganische, blei- und cadmiumhaltige Pigmente verwendet, die sich leicht benetzen und stabilisieren ließen. Heute werden dafür umweltfreundlichere organische Pigmente eingesetzt, die aber hinsichtlich Pigmentbenetzung und -stabilisierung wesentlich kritischer sind. Das Problem lässt sich dann nur über Netz- und Dispergieradditive lösen.

Ein weiteres Beispiel: Wässrige Lacksysteme neigen erheblich stärker zum Schäumen als Lacke auf Basis organischer Lösemittel. Entschäumer haben einen wesentlichen Anteil daran, dass sich die emissionsärmeren Wasserlacke am Markt durchsetzen konnten.

Schutz für den natürlichen Baustoff Holz.



Schutzbeschichtung für die Draubücke.

Kapitel 4.5

Bestandteile von Beschichtungsstoffen.

Nanotechnologie.



Der Lackindustrie, ständig von Weiterentwicklungen geprägt, eröffnen sich gegenwärtig durch die Nanotechnologie völlig neue Möglichkeiten. Zwar bilden nanoskalige Rohstoffe keine absolute Neuheit, denn feinste Ruße oder Pigmente werden seit langer Zeit für Farben und Lacke verwendet. Dennoch verspricht die Nanotechnologie weitere Entwicklungschancen durch verbesserte Eigenschaften oder ganz neue Funktionalitäten und Ressourcenschonung.

Was ist Nanotechnologie?

Nanotechnologie befasst sich mit der Erzeugung, dem Studium und der Manipulation von Objekten, die in mindestens einer Dimension weniger als 100 Nanometer messen und aufgrund ihrer Größe besondere physikalische und chemische Eigenschaften aufweisen. Die Vorsilbe „Nano-“ entstammt dem griechischen Wort „nanos“ und bedeutet Zwerg. Ein Nanometer, das Maß der Zwergenwelt, entspricht einem milliardstel Meter (10^{-9} m) oder einem millionstel Millimeter. Gerade einmal 5 bis 10 Atome kann man auf so einer Strecke nebeneinander anordnen und 250 Milliarden Nanopartikel aus Ruß passen beispielsweise in den Punkt am Ende dieses Satzes.

Die Berechnung basiert auf folgenden Daten:

Partikeldurchmesser: 20 nm

Schichtdicke des Punktes: 5 μ m

Punktfläche: 0,2 mm²

Das ist unvorstellbar klein, vielleicht aber besser fassbar, wenn man sich vorstellt, dass sich ein Nanometer zum Durchmesser einer Murmel verhält wie der Durchmesser einer Murmel zu dem unseres Erdballs.



d = 13 mm → d = 13.765,3 km



Teilchen im Nanobereich haben zwei besondere Merkmale. Werden nämlich Materialien auf atomare Dimensionen herunterskaliert, so ändert sich gleichzeitig mit der Struktur auch das physikalische und chemische Verhalten (spezifische, größenabhängige Eigenschaften), da Nanopartikel eine sehr große Oberfläche pro Volumen aufweisen.

Eine Folge dieses sogenannten Oberflächeneffektes ist beispielsweise die für Nanosysteme typische Schmelzpunktniedrigung mit abnehmendem Durchmesser, da sich sehr viele Atome an der Oberfläche der Teilchen befinden. Zudem kommen die Gesetze der Quantenphysik zum Tragen, wodurch Nanopartikel andersartige optische, magnetische oder elektrische Fähigkeiten annehmen können.

Insbesondere drei Ansätze der Nanotechnologie werden derzeit im Lackgebiet zur Realisierung von „Nanolacken“ diskutiert:

1. Nanopartikel

Nanometerkleine Feststoff-Teilchen können in Lacksysteme einkapseltiert werden und deren Anwendungseigenschaften dramatisch verbessern – wobei sie wegen ihrer Größe oft selbst unsichtbar bleiben.

2. Nanoschichten

sind nur nanometerdünn, oft nicht mehr als eine Molekülschicht, die kontrolliert aufgebracht wird oder sich auf der Substratoberfläche selbst organisiert.

3. Nanostrukturen

Lacke sind nicht immer strukturlos aufgebaut. Sie können auch Nahordnungen und Überstrukturen bilden und dadurch ganz neue Eigenschaften vermitteln.

Natürlich müssen überzogene Erwartungen an die Nanotechnologie gedämpft werden. Man kann mit Nanotechnologie nicht zaubern und grundsätzlich immer nur einzelne, spezielle Fragestellungen lösen. Zudem müssen Lacke immer verschiedensten Anforderungen genügen, wie konventionelle Systeme alle Praxistests meistern und mit Rohstoffen zu erschwinglichen Preisen herstellbar sein. Die Möglichkeiten sind aber zweifellos interessant und vielversprechend, wie bereits am Markt befindliche Produkte beweisen.

Durch Einmischen von **Nanopartikeln** in Lacke lässt sich eine Vielzahl an Innovationen auf der Oberfläche realisieren. Kratz- und abriebfeste Lacke für Parkettböden oder Autos können beispielsweise durch harte, anorganische Nanopartikel (Quarz, Korund) gefertigt werden. Dadurch kann die vom Kunden immer wieder geforderte Widerstandsfähigkeit gegenüber Stahlwolle erzielt werden. Die seit langer Zeit bekannte antimikrobielle Wirkung von Silberionen kann durch Einmischen von nanoskaligen Silberpartikeln in die Beschichtung ausgenutzt werden, um sogenannte hygienische Lacke zu erhalten, welche die Oberfläche keimfrei halten. Kommerzielle Produkte reichen von Kühlschrankschichtungen über Möbellacke bis hin zu Wandfarben für den Spital-, Sanitär- oder Küchenbereich. Anorganische Teilchen wie beispielsweise Zinkoxid-, Titandioxid- oder Eisenoxid-Nanopartikel, schon lange für den Lichtschutz in Sonnencremes eingesetzt, werden auch im Bereich Holzschutz

Nanolacke.

1. Nanopartikel.





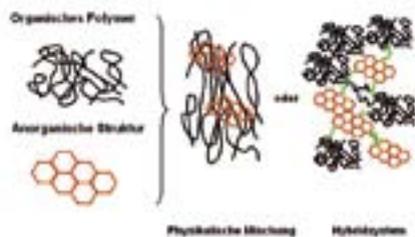
eingesetzt, um holzerstörendes UV-Licht auszufiltern. Anwendung finden auch sogenannte Nanoclays – also Plättchen mit einer Dicke von 1 nm und einem Durchmesser von 200 nm – im Bereich von Barrierschichten und insbesondere im Bereich von Flammenschutzsystemen. In brandhemmenden Lacksystemen, aber auch im Bereich Antistatikbeschichtungen oder Abschirmlacken gegen Elektrosmog kommen Kohlenstoff-Nanoröhrchen (Carbon Nanotubes, CNT) zum Einsatz. Mit Nanopartikeln ausgerüstete Farben und Lacke führen zu extrem schmutz- und wasserabweisenden Beschichtungen und erleichtern die Reinigung („Easy-to-clean“, „Lotus-Effekt“) sowie verhindern die Feuchtigkeitsaufnahme. Analoges gilt für selbstreinigende Farben auf Basis der Photokatalyse durch Titandioxid-Nanopartikel (Anatas), welche an Fassaden anlagernde organische Schmutz- oder Schadstoffpartikel zersetzen. Nanotechnologie ermöglicht auch dekorative Farb- und Glanzeffekte mit nanoskaligen Pigmenten.

2. Nanoschichten.

Nanoschichten sind nur nanometerdünn, oft nicht mehr als eine Molekülschicht, die kontrolliert aufgebracht wird oder sich auf der Substratoberfläche selbst organisiert. Solche Schichten können die Eigenschaften industrieller Substrate entscheidend verändern. Die Sol-Gel-Technologie hat hier bereits zu sehr interessanten Ergebnissen geführt. Die Anwendungen reichen von Hydrophobiersprays für Schuhe, kratzfesten Beschichtungen auf Brillengläsern, Easy-to-clean-Sanitärkeramiken über chromatfreie Korrosionsschutzschichten im Automobilbau bis hin zu Holzschutzmitteln. Aus einer flüssigen Stoffmischung (Sol) wächst dabei durch kontrollierte Reaktion mit Wasser und eine nachfolgende Polymerisation bzw. Verdampfen des Lösungsmittels der glasartige Verbund eines Festkörpers (Gel) bzw. Schichten. Für den Aufbau dieser Strukturen werden diverse Ester der Kieselsäure oder anderer Metalle eingesetzt.

3. Nanostrukturen.

Lacke sind nicht immer strukturlos aufgebaut. Sie können auch Nahordnungen und Überstrukturen bilden und dadurch ganz neue Eigenschaften vermitteln. Wie lassen sich aber derartige Strukturen aufbauen, und lässt sich diese Technologie kommerziell schon nutzen? Mit Hilfe des chemischen Sol-Gel-Prozesses, in dem die Nanomaterialien entstehen, lassen sich – wie bei Nanoschichten – aus flüssigen Ausgangsprodukten über einen Niedertemperaturprozess anorganische oder anorganisch-organische Werkstoffe produzieren und in Zusammensetzung und Struktur breit gestalten. Kommerzielle Produkte sind beispielsweise in der Kunststoff-, Glas- bzw. Metalllackierung im Einsatz. Diese Nanokomponenten können aber



auch mit herkömmlichen organischen Bindemitteln zu sogenannten Hybridfarben kombiniert werden. Dabei werden durch Kombination von Werkstoffen Materialeigenschaften realisiert, welche keine der Einzelkomponenten aufweist, sondern die nur aus ihrer Mischung resultieren. Kommerzielle Produkte sind beispielsweise als Fassadenfarben oder im Holzschutz bereits am Markt. Auch völlig neue, innovative und sehr variable Vernetzer und Bindemittel – sogenannte dendritische Polymere – wurden bereits präsentiert. Es handelt sich dabei um chemische Verbindungen (z.B. Polyurethane), deren Struktur ausgehend von einem Verzweigungskern gleich einem Baum verästelt ist. Dadurch können diese Bindemittel zu sehr harten, gleichzeitig aber elastischen Lacksystemen verarbeitet werden.

Ungeachtet der enormen Chancen der Nanotechnologie müssen auch mögliche Gefährdungen von Mensch und Umwelt beachtet und untersucht werden. Sorge bereiten vor allem Kleinstpartikel. Bisherige Ergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass von Nanopartikeln, die in eine Bindemittelmatrix des Lacks eingebunden sind, keine Gefahren ausgehen und Nanolacke daher physiologisch unbedenklich sind. Selbst bei Reparaturarbeiten wird es kaum möglich sein, mittels Schleifen die Nanopartikel aus dem Lack herauszulösen.

Neue Welten – fremde Welten. Kolumbus suchte einen Seeweg nach Indien und entdeckte Amerika. Und die Nanowelt? In vielem gleicht sie noch einem unbekanntem Kontinent mit unvorstellbaren Dimensionen – unvorstellbar kleinen Dimensionen. Die Erkundung eines neuen Kontinents braucht aber Zeit und die Nanotechnologie steht erst am Anfang ihrer Entwicklung. Unseriöses Marketing hat sicherlich in den letzten Jahren Erwartungen geweckt, die nicht erfüllt werden können. Trotzdem, all diese Beispiele sollen zeigen, dass Nanolacke bereits Realität sind und die Nanotechnologie in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. In den nächsten Jahren wird sie mit Sicherheit nachhaltig neue Wege eröffnen, welche die heutigen Grenzen sprengen werden.



Gesundheitliche Risiken.

Zusammenfassung.

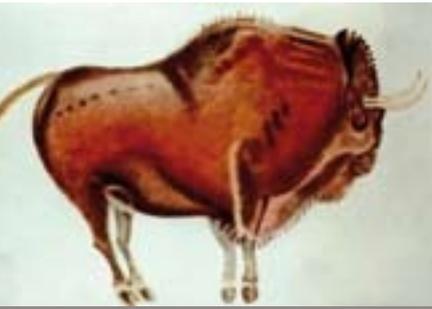
Kapitel 5

Zur Lackgeschichte – historischer Rückblick.

Vom Ockerpulver zum Pulverlack.



Chinesische Lackarbeit



Höhlenmalerei aus Altamira

Bild Mitte:
Schildläuse

Bild unten:
Lackbaum

Über die ersten „Malversuche“ der Menschheit tappen wir ziemlich im Dunkeln. Fest steht, dass das Streben nach Verschönerung des Lebensraumes so alt ist wie die Menschheit selbst. Darüber geben die zahlreichen steinzeitlichen Höhlenmalereien Auskunft. Die bekanntesten in Europa befinden sich in Südfrankreich (Lascaux) und Nordspanien (Altamira). An vielen anderen Orten der Welt sind solche Zeugnisse, die zu den frühesten Kunstwerken der Menschheitsgeschichte zählen, zu finden. Ihr Alter schätzt man auf 10.000 bis 20.000 Jahre. Die damals benutzten Malfarben aus tierischen Fetten, Pflanzensäften und farbigen Erden entsprechen zwar nicht ganz den Vorstellungen, die wir heute mit „Lack“ verbinden. Schmalz als Bindemittel und Ockererden als Pigment nehmen jedoch im Prinzip heutige Methoden vorweg.

Sehr viel jünger als die Steinzeitmalereien sind Lackarbeiten aus China. Ihre glatten, glänzenden, harten Oberflächen erfüllen die Ansprüche an das Aussehen einer Lackierung eindeutig besser als die Höhlenzeichnungen. Deshalb wird die Entdeckung der Lacktechnik den Chinesen zugeschrieben. Statt tierischer Fette verwendeten sie den Milchsaft aus der Rinde des Lackbaumes (*Rhus verniciflua*). Die schönen Beschichtungen wurden durch kunstvolles, mehrfach wiederholtes Auftragen des gegebenenfalls pigmentierten Pflanzenproduktes auf Holz, Gewebe und andere Untergründe erreicht.

„Lack der 100.000“



Im 16. Jahrhundert gelangte die Kunde von dieser damals schon fast 2000 Jahre alten chinesischen Kunst nach Europa. Plötzlich wollten alle die schönen, bunt lackierten Artikel aus Ostasien haben. Die starke Nachfrage einerseits und die Empfindlichkeit des Lackbaumes andererseits, die einen Transport nicht zulässt, wirkten sich bald befruchtend auf die Entwicklung heimischer Lacke aus leichter verfügbaren Rohstoffen aus. Kombinationen von pflanzlichen Ölen mit Baumharzen (schon um 1100 von dem Benediktinermönch Rogerus von Helmarshausen, auch Theophilus Presbyter, beschrieben; Österr. Nationalbibliothek, Codex 2527) wurden ständig verbessert und verschiedenartigen Anforderungen angepasst. Pflanzen blieben die wichtigste Rohstoffgrundlage zur Lackherstellung bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Tierische Produkte konnten als Lackrohstoffe keine besondere Stellung erlangen, obwohl das Wort „Lack“ mit Schellack, dem harzhaltigen Stoffwechselprodukt einer in Indien verbreiteten Schildlaus (*Kerria lacca*), in Beziehung steht. Das aus dem Sanskrit stammende Wort „laksa“ bedeutet „hunderttausend“ und steht für die große Zahl von Tierchen, die zur Harzgewinnung erforderlich war.

Der Wunsch nach schnelleren Arbeitstechniken sowie erhöhte Qualitätsanforderungen verlangten nach neuartigen Anstrichstoffen.

Heute werden Lackrohstoffe zum großen Teil durch die chemische Industrie produziert und an weitgehend auf Lackherstellung spezialisierte Unternehmen der Lackindustrie geliefert. Das war in der Vergangenheit anders. Bis in das 19. Jahrhundert hinein stellten nicht nur Künstler, sondern auch gewerbliche Lackverarbeiter ihre Anstrichstoffe selber her.

Die Rezepturen wurden auf Grund praktischer Erfahrungen entwickelt. Während aus einzelnen Handwerksbetrieben allmählich eine europäische Lackindustrie entstand, änderte sich an diesem Arbeitsstil bis in die jüngere Vergangenheit wenig. Erst die wissenschaftliche Betrachtungsweise ermöglichte eine gesicherte Kenntnis des Wirkungsprinzips und der Funktion einzelner Rezepturbestandteile im komplexen System „Lack“.

Aus Archiven des 20. Jahrhunderts.



Über 130 Jahre Lackgeschichte.

1880er

Die letzten 130 Jahre der Lackgeschichte sind eng verbunden mit der Entwicklung der Chemie, der chemischen Technologie, insbesondere der Kunststoff- und Farbstoffchemie.

1907

Leo Hendrik Baekeland entdeckt und entwickelt die Phenolharze (Bakelite).

1909

Hansagelb G, das erste Monoazo-Pigment (P.Y.1), kommt auf den Markt.

1918

Leinöl wird teilweise durch Harzöle ersetzt: die neuen Öllacke trocknen schneller.

1927

Der RAL (Reichsausschuss für Lieferbedingungen) definiert 40 Farbtöne für industrielle Anwendungen (Hauptregister: heute mehr als 200 Farbtöne).

1930

Die ersten Nitrocelluloselacke (Rohstoff: Cellulosenitrat), sog. „Nitrolacke“, kommen auf den Markt. Mit ihrer außerordentlich raschen Trocknung ermöglichen sie erstmals Serienlackierungen im Spritzverfahren. Anwendung finden sie im Automobilbau, als Holzlacke und bei vielen anderen industriell gefertigten Gebrauchsgütern.

1931

Die ersten Alkydharze erscheinen auf dem Markt. Dies löst eine stürmische Entwicklung zahlreicher neuer Lacktypen aus („Kunstharzlack“).

1935

Chlorkautschuk und PVC werden als Bindemittel für die Lackindustrie zugänglich (IG Farben).

1936

Die Bayer AG (Leverkusen) bringt in Deutschland das erste leuchtende Blaupigment auf den Markt: Heliogenblau B auf Basis von Kupferphthalocyanin. Weitere Entwicklungen folgen.

1937

Otto Bayer bei Bayer AG (Leverkusen) entdeckt die Polyurethane, die ab 1940 industriell hergestellt werden und als Lackrohstoff ab den 1960er Jahren verfügbar sind. Fast gleichzeitig werden Epoxidharze entwickelt.

Erste Perlglanzpigmente

1942

Gründung der Vianova AG durch den Grazer Chemiker Dr. Herbert Hönel, den Entdecker der wasser verdünnbaren Kunstharze („Resydrol“, resin = Harz und hydrol = Wasser). Hönel begründete eine Entwicklung, die bis zum heutigen Tag andauert.

1948

Erster Alkyd-Metallic-Lack

1955

Industrieller Einsatz von Pulverlacken

1965

Grundierungen auf Basis von 2K-Epoxidharzen

Ende 1960er

Industrieller Einsatz von Lacken, die durch Einwirkung von UV-Strahlung und Elektronenstrahlen härten

1975

Kathodische Elektrotauchlackierung

1978

2-Komponenten-Polyurethanlacke zur Beschichtung von Metall und Holz mit hoher Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen

1980

Dickschichtlasuren (wasser verdünnbar) senken die Lösungsmittel-emission bei der industriellen Fensterherstellung um bis zu 90%.

1990

2-Komponenten-Polyurethanlacke (wasser verdünnbar) sowie UV-härtende Lacke zur Metall- und Holzbeschichtung reduzieren die Lösungsmittelmmissionen in der Metall- u. Möbelindustrie um 90%.

1995

Die Nanotechnologie hält Einzug in die Beschichtungsstoff-Branche. Erste Beschichtungsstoffe auf Sol-Gel-Basis mit überraschenden Eigenschaften: kratzfest, hydrophob (wasserabweisend).

Ende 1990er

Beschichtungen erhalten neben den dekorativen und schützenden Eigenschaften zusätzliche Funktionen wie: antibakteriell; selbstreinigend; wasser-, öl-, graffitiabweisend; Barriere Wirkung gegenüber Sauerstoff, Wasser, Aromastoffen.

2000-2010

Neuartige Pigmente: wärmereflektierend; Effektpigmente mit Farbwechsel, der vom Betrachtungswinkel abhängig ist.

Organisch-anorganische Hybridbindemittel mit verbesserter Bewitterungs- und Temperaturstabilität, mechanisch widerstandsfähig, bei äußerst niedrigem Lösemittelgehalt.

Was bringt die Zukunft?

Lackrohstoffe um 1900.

ca. je 10 pflanzliche Öle und Harze
ca. 20 mineralische und synthetische Pigmente
ca. 20 pflanzliche und petrochemische Lösungsmittel
zusammen etwa 60 verschiedene Stoffe

Lackrohstoffe um 2000.

ca. 3.500 Rohstoffe in geschätzten 40.000 Rezepturen



Rohstofflager einst und heute.



Der RAL-Farbtöner.

Manche Pigmente, die schon lang Geschichte sind, enthielten toxische Schwermetalle, wie etwa:

- **Arsen** (As)
- **Blei** (Pb)
- **Cadmium** (Cd)
- **Chrom** (Cr)
- **Kupfer** (Cu)
- **Quecksilber** (Hg)

Beispiele aus der bunten Giftküche.

Weiß

Bleiweiß $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$
Antimonweiß Sb_4O_6

Gelb

Chromgelb PbCrO_4
Bleiglätte PbO
Zinkgelb $4\text{ZnO} \cdot 4\text{CrO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Cadmiumgelb $\alpha\text{-CdS}$
Kasseler gelb $\text{PbCl}_2 \cdot 7\text{PbO}$
Rausch-od.Königsgelb As_2S_3
Zinkchromat $\text{KZn}_2(\text{CrO}_4)_2\text{OH}$

Grün

Grünspan $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
Schweifurtergrün $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$
Viktoriagrün Zinkgelb/Chromoxidhydratgrün

Rot

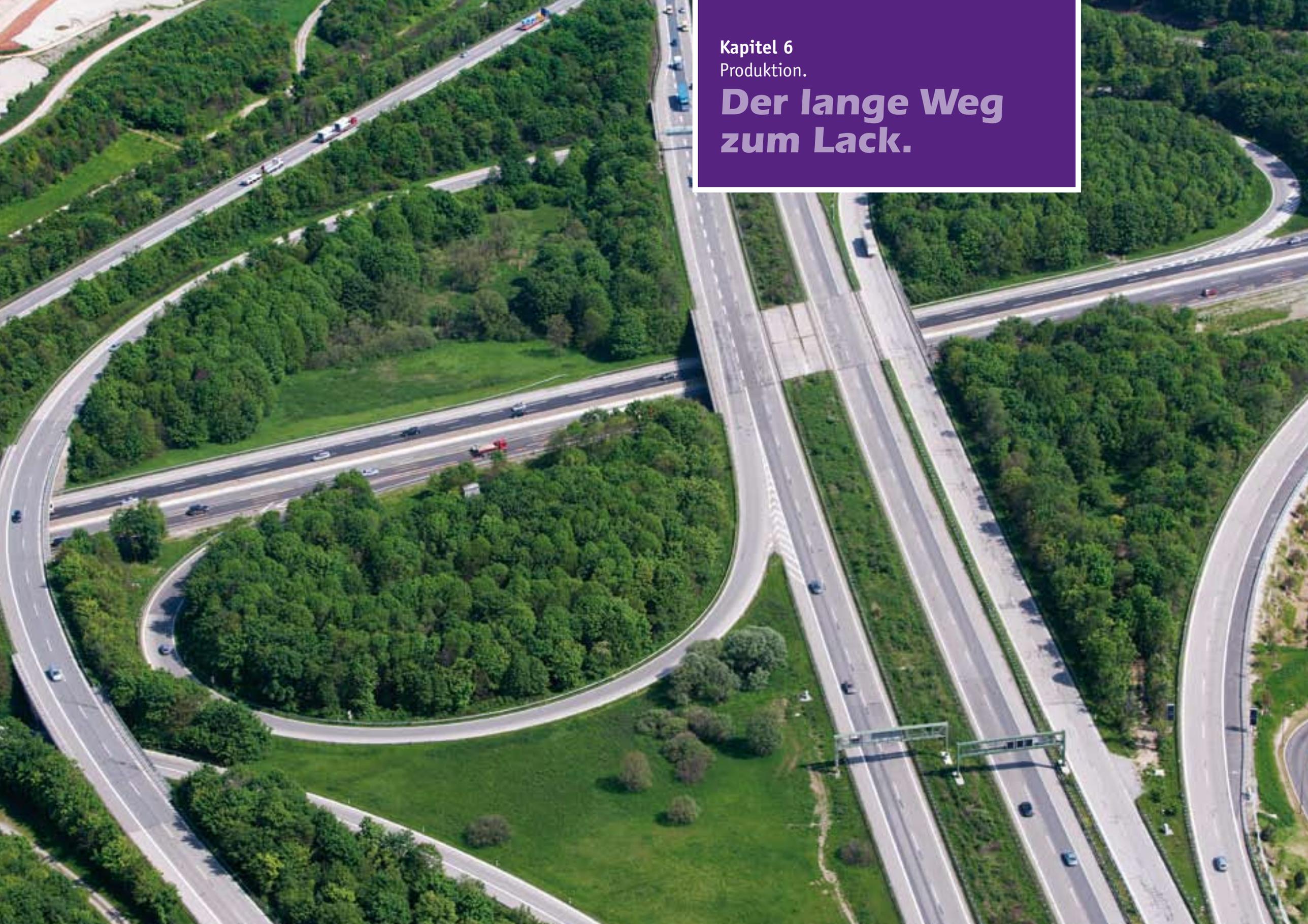
Zinnober HgS
Jodzinnober HgI_2
Cadmiumrot $\beta\text{-CdS}$

Schwarz

Bleiglanz PbS



Mittelalterliche Alchimistenstube.



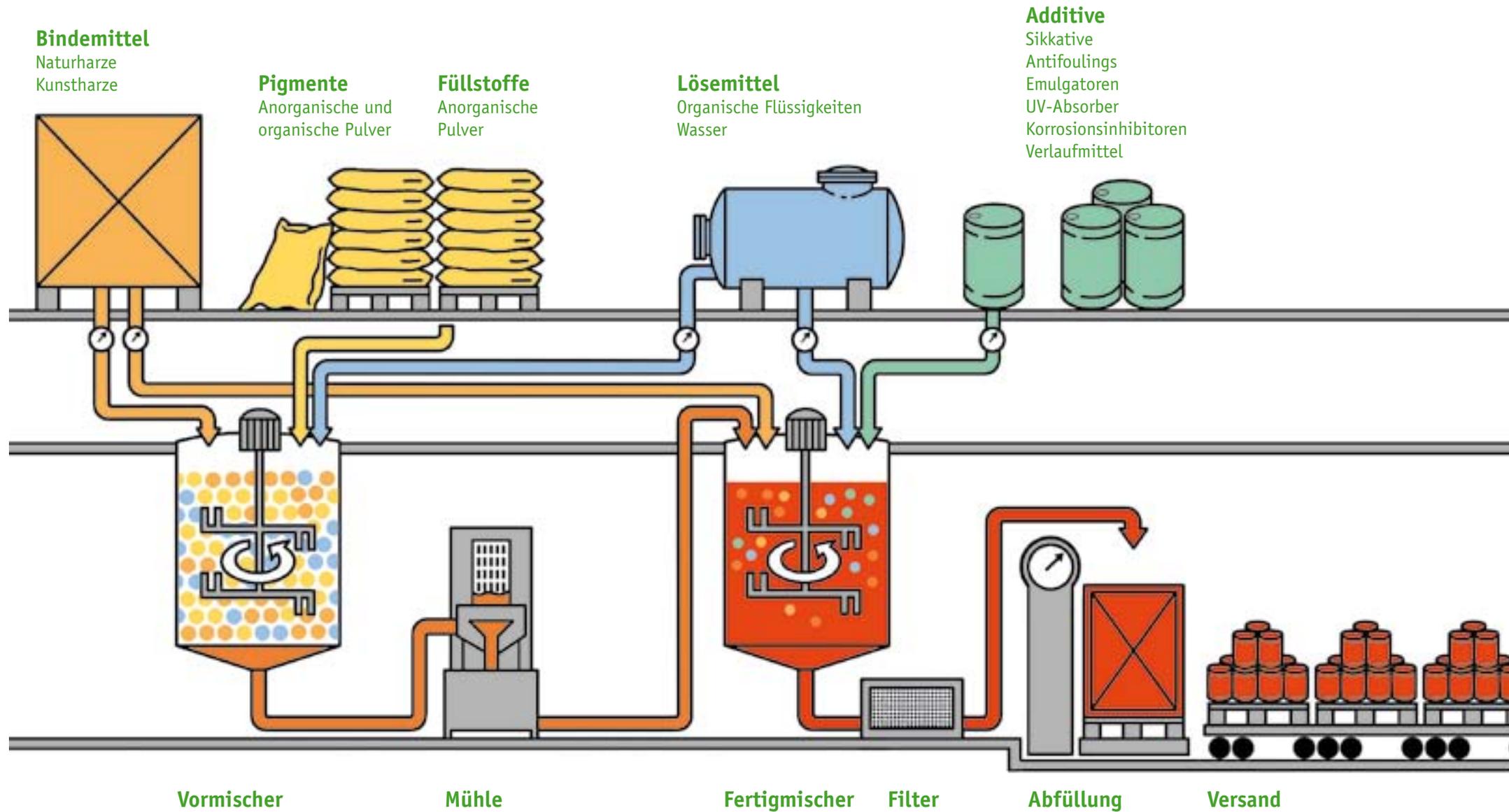
Kapitel 6
Produktion.

Der lange Weg zum Lack.

Die Lack- Herstellung.

Im ersten Schritt werden im Prozess „Mischen“ Bindemittel, Pigment und Lösemittel mittels eines Rührwerkes zu einer homogenen Paste verarbeitet. Im nachfolgenden, wesentlichsten Produktionsschritt, dem „Dispergieren“ oder „Reiben“, erfolgt die Umhüllung des Pigmentes mit dem Bindemittel. Dieser Vorgang erfolgt in geeigneten Mühlen. Früher wurde dieser Produktionsschritt auf offenen Walzenstühlen (große Lösemittelverdunstung) durchgeführt, mittlerweile produziert man in komplett geschlossenen Mühlen und vermeidet damit Emissionen.

Im nächsten Schritt, dem „Komplettieren“, wird die dispergierte Paste mit Bindemittel, Lösemittel und Zusatzstoffen versetzt und somit in den lieferfähigen Beschichtungstoff umgesetzt. Nach entsprechender Prüfung und genauer Einstellung des Farbtones, dem „Nuancieren“, wird der fertige Lack über eine Siebeinrichtung in das Liefergebinde abgefüllt.



Neue Produktions- technologien.

Die Herstellung von Lacken ist eine kleine Wissenschaft. Mehrere Arbeitsschritte sind notwendig, bis wir einen Beschichtungsstoff in ein Unternehmen, einen Gewerbebetrieb oder in ein Fachgeschäft liefern können.

In der modernen Lackproduktion ist die Minimierung von Emissionen die größte Herausforderung des letzten Jahrzehntes. Mit geschlossenen Dispergiersystemen haben wir uns diesem Ziel wesentlich genähert.

Diese geschlossenen Kreisläufe dienen vor allem der Gesundheit unserer Arbeitnehmer, die wir dadurch wirksam vor Lösemittel-dämpfen schützen. Es ist unser Bestreben, die MAK-Werte (MAK = Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) an den Arbeitsplätzen nicht nur einzuhalten, sondern die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte möglichst weit zu unterschreiten.



Entwicklungslabor.

Geschlossenes Dispergiersystem.

Perlmühlen.



Wir trachten nicht nur die Belastung der Arbeitnehmer durch Lösemittel, sondern auch die unserer Umwelt möglichst gering zu halten. Gelingt dies nicht durch Primärmaßnahmen, wie Einführung geschlossener Kreisläufe oder die Steigerung der Produktion umweltfreundlicher Lacksysteme, muss zu Sekundärmaßnahmen, wie die Errichtung von Abluftreinigungsanlagen, gegriffen werden.

Ressourcenschonung ist ein Schlagwort der letzten 10 Jahre. Darunter verstehen wir in der Lackindustrie das Bestreben, unnötigen Anfall von Abfall – bestehend aus wertvollen Rohstoffen – zu vermeiden. Erreicht wird dies durch ausgereifte Mülltrennung, Wiederverwertung von Wertstoffen wie Kunststoffen, Papier und Metall und möglichst optimale Restentleerung von Rohstoff- und Produktionsgebinden.

Frage:

Moderne Lackproduktionen gut und schön. Die gesundheitlichen Belastungen für die arbeitenden Menschen sind aber auch nicht ohne.

Antwort:

Sicher lebt z.B. ein Forstarbeiter „gesünder“ als ein Arbeiter in der Lackindustrie. Allerdings versuchen Gesetzgeber und Lackindustrie, die Gefahren so gering wie möglich zu halten. So werden in Österreich Lacke und Anstriche unter strengen gesetzlichen Auflagen produziert, dem Arbeitnehmerschutzgesetz und seinen Verordnungen. Sie schreiben neben den festgelegten Belastungsgrenzen am Arbeitsplatz auch regelmäßige Untersuchungen der Arbeitnehmer vor.



Ressourcen- schonung.



Rohrleitungssysteme für Bindemittel und Lösemittel.

Ansicht einer Produktionsanlage.

Reinigungsanlage für Lack-Ansatzbehälter.

Kapitel 7.0

Beschichtungstechniken.

Verarbeitungsverfahren.



Spritzautomat

2-Komponenten-Kitt



Decklackierung

Kapitel 7.1

Beschichtungstechniken für Heimwerker.

Der Do-it-yourself-Bereich.



Heimwerker wenden auf Grund der Einfachheit hauptsächlich zwei Beschichtungsverfahren an: Streichen und Rollen. Kleine Kompressoren zur Druckluftherzeugung sind bereits so preiswert, dass immer häufiger auch mit Spritzpistolen gearbeitet wird. Für kleine Flächen und Reparaturarbeiten erfreuen sich Lacke in Spraydosen großer Beliebtheit.

1. Pinselauftrag.



Wahrscheinlich hat schon jeder von uns einmal „etwas gestrichen“. Die Arbeitstechnik braucht deshalb wohl kaum erklärt zu werden: Man taucht den Pinsel in den Farbtopf, streift ab und verstreicht. Man streicht den Lack bzw. die Farbe in einer Richtung auf die Fläche, bis der Pinsel ausgestrichen ist; dann in gleichmäßigen Zügen flott in der Querrichtung, bis die Fläche mit einem völlig gleichmäßigen Überzug versehen ist.

Vorteil:
Relativ leicht erlernbare Auftragstechnik.

Nachteile:
Ziemlich zeitaufwendig für großflächige Objekte und größere Stückzahlen. Optisch nicht immer perfekt.

2. Rollen.



Für größere ebene Flächen kommt anstelle des Pinsels immer häufiger die Rolle zum Einsatz. Je nach Art des Beschichtungsmaterials muss die geeignete Rolle ausgewählt werden (Lammfell-, Kurzhaar- und Langhaarrolle).

Vorteile:
Weniger Arbeitsaufwand gegenüber dem Streichen, gleichmäßigere Filmdicken, der Filmverlauf wird nicht durch Pinselfurchen gestört. Der Kraftaufwand ist geringer.

Nachteile:
Die Rolle ist nur für glatte Flächen einsetzbar. Die Untergrundbenetzung ist schlechter als beim Streichen; sehr glatte Untergründe sind beim ersten Auftrag kaum deckend beschichtbar. Bei zu schnellem Rollen spritzt der Lack häufig.

Beim Rollen ist auf eine möglichst gleichmäßige Benetzung der Rolle mit Beschichtungsmaterial zu achten. Hilfreich dabei ist ein sogenanntes Abrollgitter.



Das bedeutet: Spritzen mit einer Druckluftpistole. Die einfachste Art ist das Spritzen mit einer Becherpistole und Druckluftunterstützung. Vorheriges Verdünnen des Lackes ist meistens notwendig.

Vorteile:
Es entstehen optisch einwandfreie Filmoberflächen. Die Farben können problemlos gewechselt werden.

Nachteile:
Die Farbausstoßmenge ist relativ gering. Je nach Werkstück beträgt der Lackverlust jedoch bis zu 50%. Ein gewisser Rückprall von Farbmaterial. Keine Lösemittel im Do-it-yourself-Bereich!

3. Konventionelles Spritzen.



Vor allem im Do-it-yourself-Bereich ist „Sprayen“ eine beliebte Form der Applikation, insbesondere im dekorativen Bereich, aber auch für die Lackierung kleiner Gegenstände wie Spielzeug oder Gartengeräte. Spraylacke finden vielfach Anwendung auch bei der Ausbesserung von Lackschäden oder als Dekorlackierung für Autofelgen.

Seit den 1990er Jahren enthalten Spraydosen als Treibgas Propan und Butan, die im Gegensatz zu den früher verwendeten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) die Ozonschicht weniger angreifen und deshalb weniger umweltbelastend sind.

Vorteile:
Geringer Arbeitsaufwand und einfache Handhabung.

Nachteile:
Es werden nur geringe Schichtdicken erzielt; der Einsatz bei größeren Flächen zur Erzielung eines einwandfreien Oberflächenbildes ist nicht ratsam.

4. Sprayen.



Beim Arbeiten mit der Druckluftpistole sind entsprechende Schutzmaßnahmen erforderlich.

Kapitel 7.2

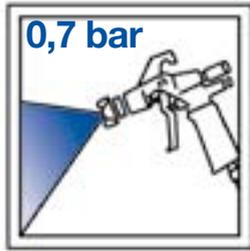
Beschichtungstechniken für Profesionisten.

Gewerbe und Industrie.



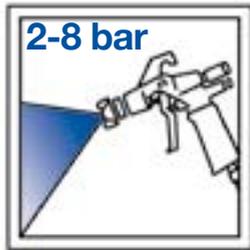
Tauchbecken-Anlage

Um die Jahrhundertwende wurde das Spritzlackieren in die industrielle Fertigung eingeführt. Wegen seiner guten Ergebnisse (dekorative Oberflächen, relativ geringe Investitionskosten) wird es auch heute noch in vielen Bereichen von Industrie und Handwerk angewendet. Um das Verfahren noch wirtschaftlicher und umweltfreundlicher zu machen, wurden darüber hinaus in den letzten Jahren zahlreiche Variationen der Lackzerstäubung entwickelt: das pneumatische Zerstäuben, das hydraulische Zerstäuben und das hydropneumatische Zerstäuben. Diese drei Zerstäubungsprinzipien sind in der Praxis durch zahlreiche unterschiedliche Bezeichnungen bekannt.



1. Niederdruck-Spritzverfahren - luftzerstäubend.

Das sogenannte HVLP-Verfahren (high volume low pressure = hohes Luftvolumen – niedriger Druck) arbeitet mit einem Eingangsdruck der vom Kompressor erzeugten Druckluft von 6 bar, der in der Pistole auf einen Zerstäubungsdruck von 0,7 bar reduziert wird. Dadurch wird der Overspray (der Lackanteil, der am Werkstück vorbeifliegt) reduziert. Damit kann man sehr ressourcenschonend arbeiten, was unserer Umwelt zugute kommt.



2. Hochdruck-Spritzverfahren - luftzerstäubend.

Im Gegensatz zum HVLP-Verfahren arbeitet man hier mit einem Zerstäubungsdruck zwischen 2 und 8 bar. Mit diesem sehr gängigen Spritzverfahren erreicht man qualitativ hochwertige Oberflächen. Der ungünstige Auftragswirkungsgrad bzw. der hohe Overspray-Anteil ist heute aus Umweltschutzgründen nicht mehr akzeptabel.



3. Höchstdruck-Spritzverfahren - Airless.

Die Materialzerstäubung erfolgt ohne Luftzusatz im Bereich von 60–350 bar. Der Antrieb der Materialpumpen erfolgt elektrisch oder pneumatisch.

Das Airless-Spritzverfahren bringt im Vergleich zum Lackieren mittels Becherpistole (= konventionelles Spritzen) deutliche Vorteile bzw. Einsparmöglichkeiten:

Arbeitszeit	ca. 50%
Druckluft	ca. 80–90%
Overspray	ca. 25%
Lösemittel-Verbrauch	ca. 20%



4. Höchstdruck-Spritzverfahren - luftunterstützt.

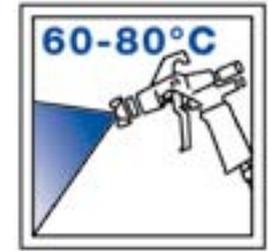
(z.B. Airmix, Aircoat, Airplus)

Die Materialzerstäubung erfolgt hier im Bereich von 20–100 bar, wobei dieser (Airless-)Spritzstrahl von einem Luftmantel beaufschlagt bzw. begrenzt wird. Der Druck für diese Luftunterstützung, auch Zerstäuberluft genannt, liegt bei 0,5–2 bar. Der Bohrungsdurchmesser der Düsen beträgt, wie beim Airless-Spritzverfahren, 0,18–0,53 mm.

Mit dem luftunterstützten Airless-Spritzverfahren ist eine weitere Reduktion der Spritznebelbildung bei sehr guter Oberflächenqualität und hoher Arbeitsgeschwindigkeit erzielbar.

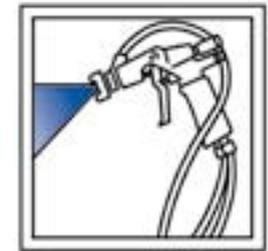
5. Heißspritzen.

Dieses Verfahren nützt den Effekt, dass die Viskosität eines Lackes mit steigender Temperatur sinkt. Bei für das Heißspritzen zur Anwendung kommenden Lacken genügt deshalb eine geringe Menge Lösemittel (umweltfreundlich!). Bevor der Lack die Austrittsdüse der Heißspritzpistole erreicht, passiert er einen Wärmetauscher.



6. Zwei-Komponenten-Spritzen.

2-Komponenten-Lackmaterialien bestehen aus Stammlack und Härter. Zum Spritzen werden Spezialpistolen verwendet, die mit Druckluft- bzw. Airless-Zerstäubung mit und ohne elektrostatische Aufladung des Lackes arbeiten. Die Vermischung der beiden Lackkomponenten erfolgt extern oder intern. Die zu jeder Zeit richtige Dosierung der Komponenten ist für die Qualität ganz besonders wichtig. Der letzte Stand der Technik: computergesteuerte Dosier- und Regelsysteme.



7. Elektrostatisches Spritzen mit flüssigem Lack.

Das Verfahren der elektrostatischen Beschichtung beruht auf dem Zerstäuben des Lackes mittels Druckluft durch eine elektrostatische Sprüheinrichtung. Der Lack wird beim Durchfluss durch die Sprühorgane elektrostatisch aufgeladen und kommt so auf das geerdete Werkstück. Ist eine bestimmte Lackschichtdicke erreicht, wirkt diese als Isolierung und verhindert ein weiteres Ablagern des Lackes. In elektrostatischen Serienlackieranlagen werden die Werkstücke (an einer Transportkette hängend) an den Sprühorganen vorbeigeführt. Die Sprühorgane befinden sich in der Regel in einer Kabine, an die eine Zu- und Abluftanlage angeschaltet ist. Zu- und Abluft gewährleisten eine staubfreie Lackierung.

Das elektrostatische Lackieren zählt zu den modernsten Verfahren in der Serienfertigung. Durch gute Wirkungsgrade können Rohstoffe gespart werden. Damit ist dieses Verfahren auch umweltfreundlich.



8. Tauchverfahren.

Bei der Tauchlackierung werden die Werkstücke in ein mit Lack gefülltes Becken getaucht. Beim Herausziehen tropft der überschüssige Lack ab.

Tauchlackierungen werden zum Grundieren von Massengütern und teilweise auch für Einschichtlackierungen eingesetzt. Ihr Einsatzgebiet ist durch Form und Größe des Werkstückes begrenzt.





9. Elektrotacklackieren.

Elektrotacklackierung ist ein spezielles, weitgehend automatisiertes Lackierverfahren unter Verwendung von Elektrizität. Die Hauptanwendungsgebiete liegen vor allem in der Automobilindustrie, doch wird dieses „ETL“-Verfahren auch zunehmend für die Beschichtung anderer Industrieprodukte verwendet. Die Lackierung erfolgt durch Elektrokoagulation des Tauchlackes am Werkstück unter Einwirkung von Gleichstrom. Die Bindemittel für Elektrotacklacke sind mit organischen Basen oder Ammoniak neutralisiert, um die für das Verfahren erforderliche Wasserlöslichkeit zu erhalten. Seit 1978 setzt sich eine besondere Form dieser Anwendung, die Kataphorese, in der Automobilindustrie durch.



10. Gießverfahren.

Bei diesem Verfahren werden flache Teile auf einem ebenen Förderband unter einem Lackvorhang durchgeführt. Der Vorhang entsteht durch das Ausfließen des Lackes aus einem schmalen Spalt. Überschüssiger Lack fließt in ein Vorratsbecken zurück, daher gibt es kaum Materialverluste.

Hauptsächlich werden flache Holzteile, Blechtafeln und Skier nach dem Gießverfahren lackiert.



11. Walzauftrag.

Das Walzlackieren wird als durchlaufende Bandlackierung (Bandbeschichtung, Coil-Coating) und Lackierung einzelner flächiger Werkstücke (z.B. Metalltafeln, Möbelteile, Fertigparkettpaneel etc.) auf Walzlackiermaschinen durchgeführt.



12. Fluten.

Die zu lackierenden Teile werden hängend in eine geschlossene Kammer geführt, in der die Teile mit Lack übergossen werden. Der Lacküberschuss tropft ab. Man kommt mit relativ geringen Lackmengen aus, weil der überschüssige Lack immer wieder verwendet werden kann. Anwendungsbereiche: Lackierung von Heizkörpern, von Fahrzeuguntergestellen und Fahrzeug-Ersatzteilen.

13. Schleudern und Trommeln.

Dieses Verfahren dient zur Lackierung kleinerer Massenteile. In geschlossenen Behältern wird Lack auf die zu lackierenden Teile geschüttet. Anschließend wird der Korb in Rotation versetzt, wobei durch die Zentrifugalkraft der überschüssige Lack abgeschleudert wird. Anwendung: z.B. Lackierung von Schuhösen.



14. Elektrostatische Pulverbeschichtung.

Seit langem besteht der Wunsch, den Beschichtungsstoff vollständig zu verwerten. Dieser Wunsch ist durch die Entwicklung der Pulverlacke in Erfüllung gegangen. Das elektrostatische Pulverbeschichten von Werkstücken erfolgt entweder manuell oder automatisch. (Es funktioniert nach demselben System wie das elektrostatische Spritzen mit flüssigem Lack. Statt flüssigen Lackes wird bei diesem Verfahren eben Lackpulver verwendet.) Beschichtet wird in einer Pulverspritzkabine. Durch die Decke strömt die erforderliche Frischluft ein. Die Bodenfläche der Kabine ist z.B. als Gitterrost ausgebildet oder manchmal mit einem endlosen Teppichband versehen. Innerhalb der Spritzkabine und der Rückgewinnungsanlage vollzieht sich folgender prinzipieller Kreislauf:

Austreten des Pulverlackes aus dem Sprühorgan. Werkstücke werden beschichtet.

Ein Teil des Pulverlackes fällt in den Trichter (oder auf den Endlos-teppich). Die Rückgewinnungsanlage saugt dort das Lackpulver ab. Der zurückgewonnene Pulverlack wird über einen weiteren Trichter einer Zentrifugenschleuder zugeführt. Die Zentrifugenschleuder gibt den Pulverlack an eine Siebmaschine weiter. Von der Siebmaschine kommt der Pulverlack in ein Wirbelbett. Eine Strahlpumpe befördert ihn aus dem Wirbelbett wieder zum Sprühorgan.

Die elektrostatische Pulverbeschichtung ist besonders gut für die Serienlackierung von Massengütern (ohne häufigen Farbtonwechsel) geeignet. In diesem Zusammenhang besonders erfreulich: die große Umweltfreundlichkeit.

Die erste Entwicklungsstufe der Pulverbeschichtung war das Wirbel-sintern. Dabei wird das Werkstück über die Schmelztemperatur des Pulvers gebracht und in das Wirbelbett eingetaucht. Dieses Verfahren findet für speziell geformte Werkstücke noch Anwendung.



Kapitel 7.3

Beschichtungstechniken.

Trocknungsverfahren.



Trockenstraße

Werden Lacke nach der Beschichtung nur bei Raumtemperatur getrocknet, dauert dies relativ lang und steht einer industriellen Produktion im Weg. Manche Systeme benötigen auch gezielte Trocknungsverfahren, um die gewünschten chemischen und mechanischen Eigenschaften wie Chemikalienbeständigkeit oder Kratzfestigkeit zu erreichen.

Um bei der industriellen Beschichtung schnelle Produktionsdurchläufe garantieren zu können, muss daher der Trocknungsprozess der Lackierung beschleunigt werden.

Man unterscheidet zwei verschiedene Trocknungsarten, nämlich *Temperatur- und Strahlungstrocknung*.

A. Trocknung durch erhöhte Temperatur.

In Abhängigkeit vom eingesetzten Lacksystem und dem verwendeten Untergrund wird die Trocknungstemperatur und die Trocknungszeit im Trocknungskanal gewählt. Diese Temperatur kann sich zwischen 40°C bei Trocknung von Lacken auf harzreichen Hölzern und 140°C bei der Trocknung von Automobillacken („Einbrennlacke“) bewegen. Die gewählte Luftgeschwindigkeit im Kanal hängt ebenfalls vom eingesetzten Lacksystem ab, und man unterscheidet folgende Trockenkanäle:

A.1 Flachkanal.

Flächige Teile werden im Durchlauf getrocknet.

A.2 Hochtrockner/ Bandpalettentrockner.

Flächige Teile werden auf Tableaus durch den Trockner transportiert.

A.3 Hordenwagentrockner.

Flächige Teile werden auf „Etagenwagen“ (Hordenwagen) durch den Trockner gezogen.

A.4 Hängeförderer.

Die Teile werden an Haken aufgehängt und mittels einer umlaufenden Förderkette durch den Trockner gezogen.

A.5 Düsentrockner.

Dabei handelt es sich in der Regel um einen Flachkanal, in dem durch Düsen Luft mit einer Geschwindigkeit von 30 m/sec geblasen wird. Dieser Trockner eignet sich sehr gut zur Trocknung wasserverdünnter Lacksysteme.

Bei diesem Verfahren werden die Trockner – egal welcher Bauart – zur Trocknung von wasserverdünnbaren Lacken mit entfeuchteter Luft betrieben. Dadurch kann die Luft in sehr kurzer Zeit sehr große Wassermengen aufnehmen, die Trockenzeiten können drastisch reduziert werden.

A.6 Hydrex-Trockner.

B. Trocknung durch energiereiche Strahlung

Bei Trocknern dieser Bauart wird nicht Wärme in Form heißer Luft, sondern in Form von Infrarot(IR)-Strahlung zugeführt. In Abhängigkeit von der Wellenlänge und Strahlungsdosis können Trocknungszeiten im Sekundenbereich realisiert werden.

B.1 IR-Strahlung.

Durch diese energiereiche Strahlung werden UV-härtende Beschichtungsstoffe (z.B. Parkettlacke, Druckfarben, wasserverdünnbare Möbellacke etc.) innerhalb weniger Sekunden ausgehärtet.

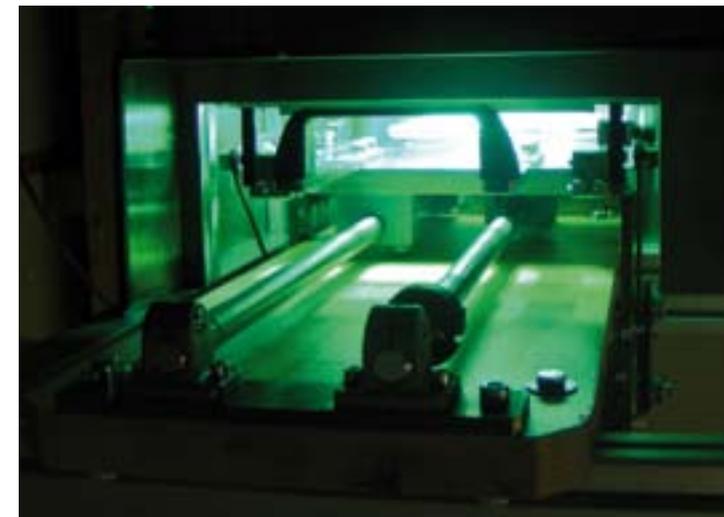
B.2 UV-Strahlung.

Im Gegensatz zu UV-Strahlen dringen diese Strahlen wesentlich tiefer in den Untergrund ein und es können deshalb auch dicke Schichten von pigmentierten Lacken problemlos gehärtet werden.

B.3 Elektronenstrahlung.

Diese Strahlung regt die Wassermoleküle zu Schwingungen an, beschleunigt daher die Verdunstung des Wassers und verkürzt die Trocknung auf wenige Minuten. Oft werden Mikrowellen- und Düsentrocknung kombiniert.

B.4 Mikrowellen.

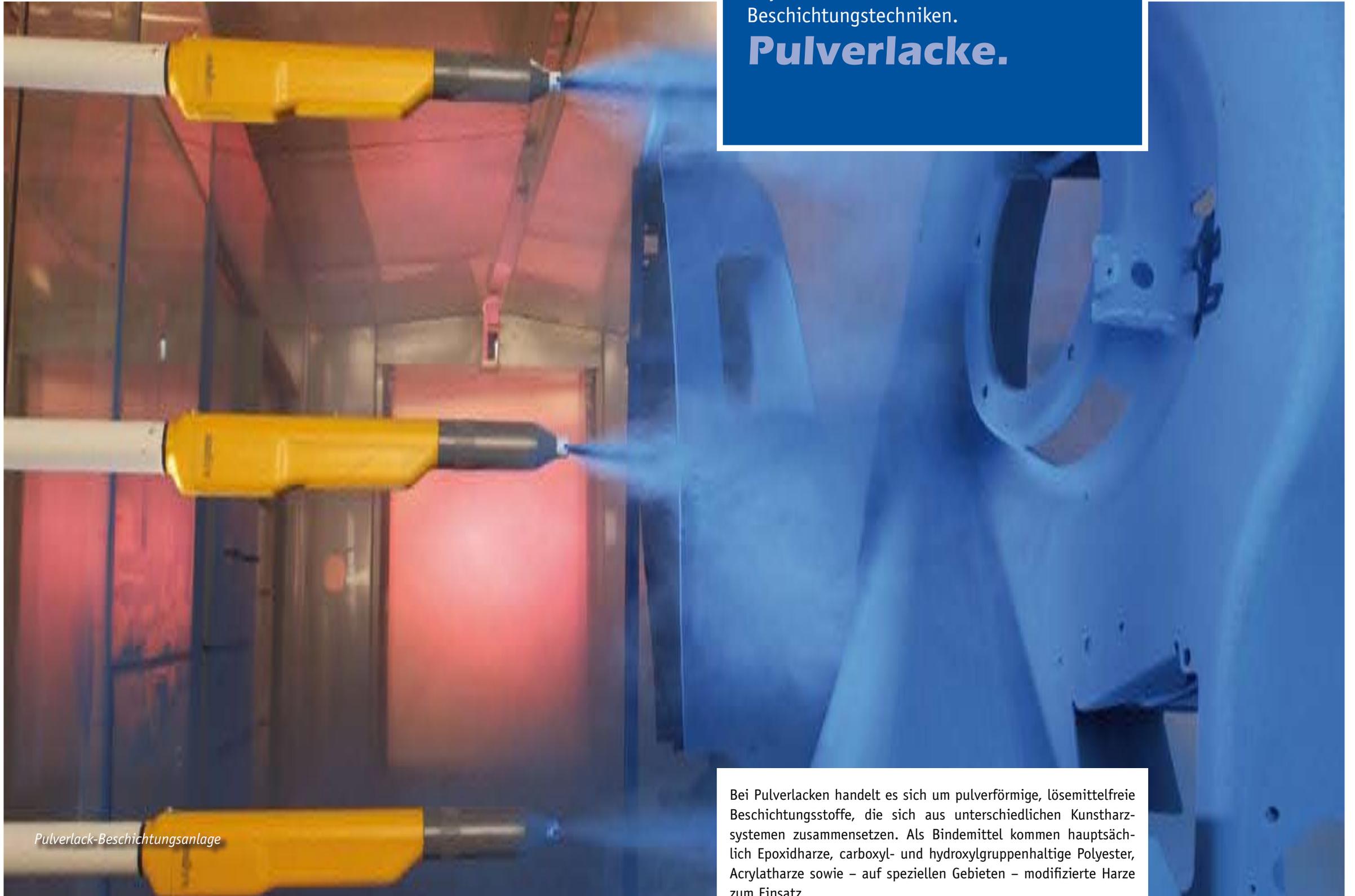


UV-Härtung.

Kapitel 7.4

Beschichtungstechniken.

Pulverlacke.



Pulverlack-Beschichtungsanlage

Bei Pulverlacken handelt es sich um pulverförmige, lösemittelfreie Beschichtungsstoffe, die sich aus unterschiedlichen Kunstharzsystemen zusammensetzen. Als Bindemittel kommen hauptsächlich Epoxidharze, carboxyl- und hydroxylgruppenhaltige Polyester, Acrylatharze sowie – auf speziellen Gebieten – modifizierte Harze zum Einsatz.

Die Lacktechnologie der 1960er Jahre.

Die Auswahl des Bindemittelsystems bestimmt im Wesentlichen die physikalischen Eigenschaften des Pulverlackes und somit dessen Einsatzbereich. Außer den Bindemittelsystemen bestehen Pulverlacke, wie auch herkömmliche Beschichtungsstoffe, aus Pigmenten, Füllstoffen und speziellen Zusatzstoffen (Additive) zur Erzielung spezifischer Eigenschaften.

Die Vorzüge von Pulverlacken.

Die Pulverlacktechnologie existiert seit den 1960er Jahren. Damals fanden vorerst reine Epoxidsysteme Verwendung, was die Einsatzgebiete erheblich einschränkte. Seit diesen bescheidenen Anfängen haben sich die Pulverlacke mittlerweile in vielen Bereichen zu einer ausgereiften Alternative zu konventionellen Flüssiglacken entwickelt. In der Lacktechnik zukunftsweisend sind vor allem ihre ökonomischen und ökologischen Vorteile.

Pulverlacke weisen gegenüber konventionellen Lacksystemen folgende Vorzüge auf:

- **Umweltfreundlichkeit, da lösungsmittelfrei**
- **Hohe Oberflächenqualität mit sehr guter mechanischer und chemischer Beständigkeit**
- **Wirtschaftlichkeit durch weitestgehende Ausnutzung des Beschichtungsmaterials (Rückgewinnung von Overspray)**
- **Leichte Verarbeitbarkeit und Automatisierbarkeit**

Die Herstellung.

Pulverlacke werden grundsätzlich anders hergestellt als herkömmliche Lacke, ihr Herstellungsverfahren stammt aus der Kunststoffindustrie. Die allesamt festen Lackrohstoffe wie Bindemittel, Härter, Pigmente, Füllstoffe und Additive werden gemischt und in einem Extruder bei 100–120°C in hochviskosem (dickflüssigem) Zustand zu einer homogenen Masse verknetet und dispergiert. Anschließend wird diese Masse abgekühlt und in geeigneten Mühlen zum eigentlichen Pulverlack vermahlen. Die mittlere Korngröße von Pulverlacken liegt bei 40–50 µm, dies entspricht ziemlich genau der Dicke eines menschlichen Haares.

Die Verarbeitung von Pulverlacken beim Anwender erfolgt durch elektrostatisches Verspritzen. Dabei werden die Pulverpartikel elektrisch aufgeladen und sie bleiben an dem geerdeten Objekt haften. Unterschieden wird bei diesem Prozess zwischen Korona-Aufladung und Reibungsaufladung. Während bei der Korona-Aufladung die Pulverlackteilchen an einer Elektrode mit einer Spannung von 50–100 kV vorbeigeführt und somit aufgeladen (ionisiert) werden, erfolgt bei der Reibungsaufladung (Tribo-Applikation) die Ionisation nicht durch Fremdspannung, sondern in einem Teflonbeschichteten Rohr.

Im Anschluss an die Applikation wird der Pulverlack in einem Einbrennprozess bei Werkstücktemperaturen von 160–200°C geschmolzen und chemisch vernetzt. Die Vernetzungsmechanismen des Pulverlackfilmes ähneln denen eines Einbrennlackes, auch hier gehen unter Wärmeeinwirkung zwei Reaktionspartner (Bindemittel und Härter) durch Bildung eines organischen Netzwerkes eine chemische Verbindung ein. Dabei entsteht ein Lackfilm mit duroplastischen Eigenschaften, d.h. ein Film, der sich im Gegensatz zu Thermoplasten durch Erwärmen nicht wieder erweichen lässt.

Der typische Einsatzbereich von Pulverlacken reicht von Erzeugnissen der allgemeinen metallverarbeitenden Industrie über Haushaltsgeräte und witterungsbeständige Beschichtungen im Architekturbereich (Fassadenelemente) bis hin zu Anwendungen im Automobilbereich.

Der Einsatz von Pulverlacken findet vor allem durch die erforderlichen Einbrenntemperaturen seine Grenzen, in der Vergangenheit wurden Pulverlacke daher fast ausschließlich auf metallische Untergründe wie Aluminium und Stahl aufgebracht. Durch ständig weiterentwickelte Technologien können inzwischen aber auch nichtleitende Oberflächen wie Glas und MDF-Platten mit Pulverlack beschichtet werden. Ebenfalls zum Teil noch in Entwicklung sind neue Vernetzungstechnologien, wie z.B. UV-vernetzende Pulverlacke. Manche von ihnen erlauben auch den Einsatz auf temperaturempfindlichen Substraten.

Chemische Vernetzung.

Einsatz von Pulverlacken.

Kapitel 7.5

Beschichtungstechniken.

Bau[ten]farben und Bautenlacke.



Bautenfarben in schönster Anwendung - Scharding, OÖ

Unter Bau(ten)farben werden Beschichtungsmittel verstanden, die durch Streichen, Rollen oder Spritzen innerhalb von Gebäuden auf mineralische Untergründe, wie Wand-, Boden- oder Deckenflächen, aufgetragen werden oder mit denen eine Fassade beschichtet wird. Beschichtungsmittel für alle anderen Untergründe, die innerhalb oder außerhalb von Gebäuden anzutreffen sind, wie Holz, Metall oder Kunststoff, werden üblicherweise als Bautenlacke bezeichnet.

Bau(ten)farben und Bautenlacke.

Ihnen allen kommen neben ihrer dekorativen Bedeutung, also in erster Linie der Farbgebung, aber auch noch funktionelle Eigenschaften zu. Sie müssen, je nach den zu erwartenden Anforderungen an die beschichteten Flächen, wisch-, wasch- oder scheuerbeständig, leicht zu reinigen, widerstandsfähig gegen mechanische oder chemische Belastungen, diffusionsoffen oder wetterfest sein. Grundsätzlich wird zwischen Dispersions- und Mineralfarben auf Wasserbasis einerseits und Lösungsmittelfarben auf Basis organischer Lösungsmittel andererseits unterschieden. Nicht den Bautenlacken zugerechnet werden Möbellacke und Versiegelungslacke für Holzfußböden.

A. Innenfarben.

„Riecht frisch gestrichen.“ Diese Feststellung, nachdem der Maler die Wohnung verlassen hatte, war in der Vergangenheit im Gegensatz zu heute nicht unbedingt negativ gemeint. Heute sind die Anforderungen an Innenfarben, was ihren Geruch anlangt, jedoch ungleich höher als früher. Geruch ist immer mit Stoffen verbunden, die aus dem Anstrich in die Raumluft gelangen, sogenannte VOC (flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen), und die somit auch eingeatmet werden. Neben der Qualität von Innenfarben hinsichtlich ihrer Nassabriebbeständigkeit haben sich auch die Anforderungen bezüglich möglicher Emissionen von Schadstoffen in den letzten Jahren drastisch verschärft.

Funktion.

Wand- und Deckenfarben haben im Wohnbereich vornehmlich dekorative Funktion. Sie sollen durch die farbliche Gestaltung der Räume eine behagliche Atmosphäre schaffen. Eine fast unbegrenzte Anzahl farbgebender Stoffe (Farbstoffe und Pigmente) erlauben es, nahezu jeden erdenklichen Farbton auch zu erzeugen. Zudem können durch verschiedene Auftragsverfahren, wie Spachtel- oder Lasurtechnik, und die Verwendung von Effektpigmenten individuell einzigartige Akzente gesetzt werden.

Zusammensetzung.

Hauptbestandteile einer Innenfarbe sind das qualitätsbestimmende Bindemittel, organische Polymere bei Dispersionsfarben oder Wasserglas bei mineralisch gebundenen Silikatfarben, Weißpigment (Titandioxid), Füllstoffe für die Deckkraft (Kreide, Kaolin) und die zur einwandfreien Verarbeitung notwendigen Hilfsstoffe (Netzmittel, Entschäumer, Verlaufsadditive, Filmbildungsmittel und dgl.). Der Rest ist bei Dispersionsfarben oder Mineralfarben Wasser, in dem alle Bestandteile in Form feinst dispergierter Teilchen vorliegen, bei Lösungsmittelprodukten organische Lösungsmittel (Benzinfraktionen). Dispersionsfarben benötigen noch Konservierungsmittel, sonst würden sie im Gebinde innerhalb kürzester Zeit von Bakterien und Schimmelpilzen zersetzt und unbrauchbar werden.

Gleichgültig, ob auf Basis polymerer organischer Bindemittel oder auf Basis mineralischer Bindemittel (Wasserglas), sind die meisten heute handelsüblichen Dispersionsfarben oder Silikatfarben emissionsarm und lösungsmittelfrei (ELF). Abgesehen von einem für ein Bindemittel typischen, aber harmlosen Eigengeruch sind heute aus handelsüblichen Produkten keine schädlichen Emissionen mehr zu befürchten.

Eine noch relativ neue Generation von Innenfarben, die ein gesundes Raumklima schaffen sollen. So werden Produkte angeboten, die frei von allergen wirksamen Konservierungsmitteln sind und damit speziell für Allergiker entwickelt wurden, Produkte, die durch einen photokatalytischen Effekt Gerüche aus der Raumluft, wie z.B. Tabak- oder Küchengeruch, weitgehend neutralisieren, oder Produkte, die den Elektrosmog in Innenräumen verringern.

Farben auf Basis Kalkhydrat vergütet mit Leinöl oder organischen Polymeren, speziell zur traditionellen Renovierung von alten Gebäuden, die jedoch auf Grund ihrer zeitgemäßen Qualität auch für Neubauten geeignet sind.

Hoch wisch- und scheuerbeständige Anstrichmittel meist auf Latex-Basis für medizinisch genutzte Räume in Spitälern, Arztpraxen oder Laboratorien, aber auch für Räume, in denen Lebensmittel verarbeitet werden. Diese Produkte müssen vor allem physiologisch unbedenklich und leicht zu reinigen (dekontaminierbar) sein.

Anstrichmittel, die dafür entwickelt wurden, starke Verunreinigungen auf Wand- und Deckenflächen in hoch belasteten Räumen, wie z.B. Nikotinverfärbungen in Gaststätten oder durch Küchendunst fettig verfärbte Wände, abzusperren und zu überdecken. Häufig werden trotz des technischen Fortschrittes heute noch aus qualitativen Gründen Produkte auf Lösungsmittelbasis verwendet.

Übliche Innenfarben, die jedoch höhere Konzentrationen von Fungiziden (Wirkstoffe gegen Schimmelbefall) enthalten, meist auf Dispersionsbasis, für stärker strapazierbare Flächen auch auf Lösungsmittelbasis, vorbeugend für gewerblich genutzte Feuchträume, in denen ein Schimmelbefall zu erwarten ist. Sie sollten im Wohnbereich nur dann verwendet werden, wenn es unbedingt erforderlich ist. Ein Schimmelbefall im privaten Wohnbereich ist gewöhnlich durch eine falsche Nutzung, wie unzureichendes Lüften, oder durch Baumängel, z.B. Kältebrücken, verursacht. Das Beseitigen dieser Ursachen macht die Verwendung von Schimmelschutzfarben im Wohnbereich überflüssig.

ELF-Farben.

Wellness-Farben.

Kalkfarben.

Farben für den Hygienebereich.

Isolierfarben.

Schimmelschutz-Farben.

B. Fassadenfarben.

Ein Fassadenanstrich ist wie eine Haut, er soll über viele Jahre verlässlich vor allen Umwelt- und Witterungseinflüssen schützen und gleichzeitig einem Objekt, einem Fabrik- oder Bürogebäude genauso wie einem Einfamilienhaus, eine unverwechselbare, individuelle Note geben. Die Anforderungen an die Qualität sind hier besonders hoch, trotzdem dürfen auch bei den Fassadenfarben der Umweltschutzgedanke und damit die Forderung nach möglichst schadstoffarmen Produkten nicht zu kurz kommen. Moderne Produkte bieten heute optimalen Schutz und nahezu unbegrenzte kreative Gestaltungsmöglichkeiten.

Funktion.

Fassadenfarben müssen vor allem flüssiges Wasser vom Untergrund fernhalten und dürfen dabei den Durchtritt von Wasserdampf (Diffusion) von innen nach außen so wenig wie möglich behindern. Sie müssen über viele Jahre jeder Witterung standhalten, ohne Schaden zu nehmen oder ihre Funktion einzubüßen, und dürfen dabei natürlich auch ihre dekorativen Eigenschaften nicht verlieren.

Zusammensetzung.

Hauptbestandteile sind auch hier hochwertige Bindemittel, alleine oder miteinander kombiniert, wie organische Polymere (Acrylate, Silikonharze) oder mineralische Bindemittel (Kaliwasserglas), Titandioxid, Füllstoffe und diverse Hilfsmittel zur Verarbeitung. Zum Schutz des Anstriches selbst gegen einen Befall durch Schimmelpilze oder Algen enthalten Fassadenfarben gewöhnlich höhere Konzentrationen an Konservierungsmitteln. Durch spezielle Zusätze erhält die Fassade eine wasserabweisende (hydrophobe), jedoch dampfdurchlässige und weniger verschmutzungsanfällige Oberfläche.

Dispersionsfarben.

Mit organischen Polymeren gebundene Anstrichmittel, die üblichen Anforderungen an die wasserabweisende (hydrophobe) Wirkung, die Wasserdampfdurchlässigkeit und die Witterungsbeständigkeit genügen.

Kalkfarben.

Farben auf Basis Kalkhydrat mit stabilisierenden Zusätzen, besonders für die Renovierung historischer Gebäude und zur Denkmalpflege, aber auch für Neubauten und landwirtschaftlich genutzte Objekte bestens geeignet.

Silikatfarben.

Vornehmlich mineralisch gebundene Anstrichmittel auf Basis Kaliwasserglas mit hoher Wasserdampfdurchlässigkeit (diffusionsoffen), besonders geeignet für mineralische Untergründe und zum Renovieren von Mineralputzflächen.

Silikonharzemulsionen als Bindemittel ergeben Fassadenfarben für alle Untergründe, sie sind stark wasserabweisend (hydrophob), hoch dampfdurchlässig und neigen nur äußerst gering zur Verschmutzung.

Eine neue Generation von Fassadenfarben höchster Qualität auf Basis besonderer Silikonharz-Bindemittel-Kombinationen mit Carbonfaserzusätzen für hoch dampfdurchlässige, stark wasserabweisende (hydrophobe) Anstriche mit äußerst geringer Neigung zur Verschmutzung.

Fassadenfarben auf Basis organischer Lösungsmittel haben heute nur mehr für besonders kritische Untergründe oder dann eine Bedeutung, wenn extreme Belastungen durch Schadstoffe zu erwarten sind.

Für andere als mineralische Untergründe oder für besondere Anwendungen im Innen- und Außenbereich werden genau für diese Verwendung entwickelte Spezialprodukte angeboten. Mitunter treten bei diesen Produkten die Qualitätsanforderungen hinsichtlich ihrer dekorativen Funktion zu Gunsten ihrer Schutzfunktion in den Hintergrund.

Fassadenschalungen, Balkone, Pergolen, Zäune und dgl. aus Holz oder Holzfenster müssen vor allem zum Schutz vor Witterungseinflüssen (Niederschlägen und UV-Licht) und zur farblichen Gestaltung beschichtet werden. Dazu stehen eine Vielzahl von Produkten, transparente Lasuren oder deckende Lacke, zur Verfügung. Zeitgemäße Produkte auf Basis wasserverdünnter Alkyd- oder Acrylharze stehen hinsichtlich ihrer Qualität den herkömmlichen lösungsmittelhaltigen Produkten auf Basis von Alkydharzen heute nicht mehr nach.

Beschichtungsmittel auf Wasser- oder Lösungsmittelbasis und unterschiedlicher Bindemittelbasis (Acrylat- oder Polyurethanharze) für Oberflächen statisch nicht belasteter Metallbauteile, wie Türzargen, Heizkörper, Dachrinnen, Blechdächer oder dgl., mit korrosionshemmender (inhibierender) Wirkung, bzw. für Kunststoffoberflächen, die innen wie außen verwendet werden können.

Silikonfarben.

Carbonverstärkte Farben.

Lösungsmittel-Farben.

C. Bautenlacke - Spezialprodukte.

Holzlacke. Fensterlacke. Lasuren.

Metalllacke. Kunststofflacke.

Epoxidharzlacke.

Beschichtungsmittel, wasserverdünnt oder auf Lösungsmittelbasis, die Epoxidharze als Bindemittel enthalten und die für besonders strapazierfähige Boden- oder Wandflächen in Kellerräumen, Werkstätten oder Garagen oder zur Betonbeschichtung verwendet werden. Für mechanisch und chemisch extrem belastbare Flächen, wie in Tankräumen oder für Industrieböden, werden 2-Komponenten-Produkte angeboten.

Brandschutzlacke.

Beschichtungsmittelsysteme aus mehreren Produkten (Grundierungen und Deckanstrichen) für statisch belastete (tragende) Stahl- und/oder Holzbauteile mit dekorativen Eigenschaften, die im Brandfall aufschäumen; die sich dabei bildende isolierende Schicht verlängert die Standsicherheit eines Gebäudes. Brandschutzbeschichtungen haben im üblichen Wohnbereich keine Bedeutung, werden jedoch auf Grund baupolizeilicher Vorschriften in öffentlich zugänglichen Gebäuden, wie Kindergärten, Schulen, Amtsgebäuden oder Veranstaltungsräumen, verwendet.

Korrosionsschutz-Lacke.

Beschichtungsmittelsysteme aus mehreren Produkten (Grundierungen und Deckanstrichen) für den schweren Korrosionsschutz auf statisch belasteten (tragenden) Stahlträgern oder -stützen mit gleichzeitiger dekorativer Funktion. Im üblichen Wohnbereich haben sie keine Bedeutung, jedoch in öffentlich zugänglichen Gebäuden wie Sportstadien, für Brücken, für Masten oder für Industriebauten.

D. Ergänzungsprodukte.

Handelsübliche, durch Gewerbebetriebe oder durch Private zu verarbeitende Bau(ten)farben und Bautenlacke werden in der Regel anwendungsfertig geliefert und dürfen vor der Verarbeitung nicht oder nur mehr geringfügig verdünnt werden. Spezielle Verarbeitungsmethoden oder industrielle Auftragsverfahren können aber besondere Verdünnungen erforderlich machen. Weiße Farben können, wenn dies vom Hersteller vorgesehen wurde, angefärbt werden und in Sonderfällen sind zusätzliche Produkte erforderlich, um das gewünschte Ergebnis zu erreichen.

Abtönfarben.

Hochkonzentrierte Pasten aus Farbstoffen bzw. Pigmenten mit Bindemitteln, die in geringen Mengen zu einer weißen Farbbasis zugemischt werden, um daraus den gewünschten Farbton herzustellen. Das Abtönen von Weißware erfolgt heute großteils bereits beim Hersteller oder beim Händler über Farbcomputer, die das richtige Verhältnis der einzelnen Farbpasten in einer weißen Farbe für den gewünschten Farbton errechnen. Für Farben und Lacke, die im

Außenbereich verwendet werden, dürfen nur lichtechte und damit farbstabile Pigmente verwendet werden. Schon lange verboten und daher nicht mehr verwendet werden giftige Schwermetallpigmente, die Blei, Cadmium, Quecksilber oder Arsen enthalten.

Anstrichmittel auf Wasserbasis dürfen zur leichteren Verarbeitung ggf. nur mit reinem Wasser verdünnt werden, für Anstrichmittel auf Lösungsmittelbasis werden bei Bedarf eigens auf die beabsichtigte Verarbeitung abgestimmte Verdünnungen, z.B. solche zum Streichen oder solche für einen Spritzauftrag, angeboten.

Bei 2-Komponenten-Lacken muss ein Stammlack vor der Verarbeitung mit einer dafür vorgesehenen zweiten Komponente, dem Härter oder Vernetzer, homogen gemischt werden. Das Weglassen der zweiten Komponente, ein falsches Mischungsverhältnis oder ein unzureichendes Mischen führen zu Mängeln der Beschichtung, wie zu langsame Trocknung, unzureichende mechanische oder chemische Beständigkeit und dgl.

Beschichtungsmittel mit besonderen Eigenschaften, wie Verfestigung des Untergrundes, Ausgleich von Unebenheiten, Verbesserung der Haftung des Deckanstriches auf problematischen Untergründen (z.B. auf verzinkten Oberflächen oder Kunststoffen), Absperren von Stoffen aus dem Untergrund oder dgl., die vor der eigentlichen Bau(ten)farbe bzw. dem Bautenlack aufgetragen werden. Für Holz werden Holzschutzgrundierungen angeboten, die vorbeugend gegen einen Befall durch Schädlinge (Pilze oder Insekten) schützen. Grundbeschichtung und Deckbeschichtung müssen immer aufeinander abgestimmt sein.

Hochkonzentrierte Lösungen von biozid wirksamen Stoffen (Fungiziden und Algiziden) zur Bekämpfung eines bereits vorhandenen Schimmel- oder Algenbefalles auf Anstrichflächen. Sie gehören zur gesetzlich streng geregelten Gruppe der Biozidprodukte und sollten nur, wenn unbedingt notwendig, von Fachleuten, lokal begrenzt und unter Einhaltung besonderer Vorsichtsmaßnahmen angewendet werden. Bei einer Anwendung in Wohnräumen muss die behandelte Fläche anschließend mit einer wirkstofffreien Wandfarbe überstrichen werden.

Verdünnungen.

Härter. Vernetzer.

Grundierungen. Imprägnierungen. Spachtel. Primer.

Produkte zur Schimmel- und Algenbekämpfung.

Kapitel 8.0

Lack und Umwelt.

Wie gefährlich ist Lack?



Schutz des Menschen und seiner Umwelt.

Die zunehmende Industrialisierung, die mit der Erforschung neuer und der Prüfung bekannter Stoffe einhergeht, und die wachsende Kenntnis darüber, welche Gefahren von den eingesetzten Stoffen ausgeht, haben das weltweite Problem des Schutzes von Mensch, Umwelt und Sachwerten verstärkt ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Industrie und Behörden versuchen, diese Risiken durch internationale Übereinkommen und nationale Vorschriften zu verringern.

Was bedeutet Umweltschutz.

Umweltschutz bedeutet die „Gesamtheit aller Maßnahmen, die notwendig sind

- *um dem Menschen eine Umwelt zu sichern, wie er sie für seine Gesundheit und ein menschenwürdiges Dasein braucht,*
- *um Boden, Luft und Wasser, Pflanzen und Tierwelt vor nachteiligen Wirkungen menschlicher Eingriffe zu schützen,*
- *um Schäden oder Nachteile aus menschlichen Eingriffen zu beseitigen.“*

Österreichische Gewerbeordnung.

Die österreichische Gewerbeordnung und ihre Verordnungen regeln die Errichtung, den Betrieb, die Änderung und das Stilllegen von gewerblichen Betriebsanlagen. Errichtung, Betrieb und Änderung einer Betriebsanlage erfolgen durch Bescheid mit Auflagen, die insbesondere

- *Gefährdung des Lebens und der Gesundheit,*
- *unzumutbare Belästigungen,*
- *Gefährdung von Eigentum und sonstigen dinglichen Rechten und*
- *Begrenzung der Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik*

berücksichtigen.

Eine wesentliche legislative Voraussetzung zur Minimierung der Emissionen von Lösemitteln brachte die „VOC-Anlagen-Verordnung“ vom 26. Juli 2002. In dieser Verordnung werden für 18 verschiedene Tätigkeitsbereiche Emissionsgrenzwerte für organische Lösemittel festgelegt. Damit wurde ein wesentlicher Beitrag zur Luftreinhaltung und zur Verbesserung der Ozonproblematik geleistet.

In der Verordnung werden folgende Tätigkeiten geregelt:

1. *Drucken*
2. *Reinigung der Oberflächen von Materialien oder Produkten*
3. *Fahrzeugreparaturlackierung*
4. *Bandblechbeschichtung*
5. *Sonstige Beschichtungen*
6. *Wickeldrahtbeschichtung*
7. *Holzbeschichtung*
8. *Chemische Reinigung mit nicht halogenierten Lösungsmitteln*
9. *Holzimprägnierung*
10. *Lederbeschichtung*
11. *Schuhherstellung*
12. *Holz- und Kunststofflaminiierung*
13. *Klebebeschichtung*
14. *Herstellung von Beschichtungsstoffen, Klarlacken, Druckfarben und Klebstoffen*
15. *Kautschukumwandlung*
16. *Extraktion von Pflanzenöl oder tierischem Fett sowie Raffination von Pflanzenöl*
17. *Herstellung von Arzneimitteln*
18. *Serienbeschichtung von Kraftfahrzeugen, Fahrerhäusern, Nutzfahrzeugen, Bussen oder Schienenfahrzeugen*

Durch die Lösungsmittelverordnung 2005, die die europäische Bautenfarben-Bautenlacke-Richtlinie (die so genannte Decopaint-Richtlinie) umsetzte, wurden produktbezogene Begrenzungen von organischen Lösemitteln festgelegt.

Produktbezogene Reduktionen von organischen Lösemitteln wurden in Österreich aber schon im Jahre 1990 eingeführt. Österreich hatte hier lange Zeit eine Vorreiterrolle inne.

VOC-Anlagen-Verordnung.

Kapitel 8.1
Lack und Umwelt.

Verbraucher- und Arbeitnehmerschutz.



Seit Jahren gibt es in den Mitgliedstaaten der EU-Vorschriften für die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von gefährlichen Stoffen und Zubereitungen zum Schutz des Verbrauchers.

Lack und Konsument.

Das österreichische Chemikaliengesetz.



Verbote und Einschränkungen.

Im Sinne des Umweltschutzes wurde das österreichische Chemikaliengesetz am 25.6.1987 veröffentlicht und mit Wirkung vom 1.2.1989 in Kraft gesetzt.

Ziel dieses Bundesgesetzes ist der Schutz des Lebens und der Gesundheit des Menschen und seiner Umwelt vor unmittelbar oder mittelbar schädlichen Einwirkungen, die durch das Herstellen, Inverkehrsetzen, das Verwenden und Beseitigen von Stoffen und Zubereitungen entstehen können.

Das Chemikaliengesetz definiert eine Reihe von Begriffen, die im täglichen Sprachgebrauch u.U. unüblich, jedoch für das Verständnis notwendig sind. Es sollen hier nur jene Begriffe wiedergegeben werden, die den Problemkreis des Gebrauchs und Verbrauchens von Lackprodukten betreffen.

Stoffe sind chemische Elemente oder chemische Verbindungen.

Zubereitungen sind Gemische von Stoffen.

Hersteller ist, wer einen Stoff oder eine Zubereitung erzeugt, gewinnt, zubereitet oder anfertigt.

Importeur ist, wer einen Stoff oder eine Zubereitung zu Erwerbszwecken einführt.

Inverkehrsetzen ist die entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe an Dritte oder die Bereitstellung für Dritte. Die Einfuhr gilt als Inverkehrbringen.

Verwenden ist das Gebrauchen, Verbrauchen, innerbetriebliche Befördern, Lagern, Aufbewahren, Bearbeiten, Verarbeiten.

Beseitigen ist das Endlagern, Verwerten und jedes sonstige Behandeln, das dem Zweck einer endgültigen Entledigung dient.

Das Chemikaliengesetz unterscheidet zwischen ungefährlichen und gefährlichen Stoffen und Zubereitungen.

Um dieses Gefährlichkeitspotential zu definieren, wurden 15 Kategorien zur Einstufung der Gefährlichkeit chemischer Produkte geschaffen.

Das Chemikaliengesetz bietet die Möglichkeit, bedenkliche Stoffe und Zubereitungen zu verbieten oder deren Verwendung einzuschränken. Inzwischen wurde eine Reihe von Stoffen einem Ver-

bot oder einer Beschränkung unterworfen, z.B. chlorierte Kohlenwasserstoffe, Asbest, bestimmte Lösemittel, Cadmium.

Der Hersteller oder Importeur, der Stoffe oder Zubereitungen in Verkehr setzt, ist verpflichtet, sich auch nach deren Inverkehrsetzen über alle Tatsachen und Umstände zu informieren, die auf eine schädliche Wirkung seiner Produkte hinweisen.

Im Sinn dieser vom Gesetzgeber vorgeschriebenen „Produktbeobachtung“ sind Hersteller und Importeur außerdem verpflichtet, Informationen über das Gefahrenpotential des Erzeugnisses an den Verbraucher weiterzugeben und, falls erforderlich, die Gefahrenstufe neu festzulegen.

Der Hersteller oder Importeur hat einen Stoff oder eine Zubereitung nach den definierten Gefährlichkeitspotentialen einzustufen. Die Einstufung von Stoffen kann erfolgen auf Grundlage toxikologischer, ökotoxikologischer und dermatologischer Untersuchungen sowie chemisch-physikalischer Messungen.

Die Einstufung einer Zubereitung kann wie die eines Stoffes durch **Untersuchung und Messungen** ermittelt werden, oder sie erfolgt mit Hilfe eines Rechenverfahrens, das – je nach festgestellter Konzentration der einzelnen Inhaltsstoffe – eine Zuordnung zu einem bestimmten Gefährlichkeitspotential ermöglicht.

Toxikologische Untersuchungen sind bei den zahlreich vorhandenen Zubereitungen extrem teuer. Um Tierversuche zu vermeiden, werden für die Einstufung von Zubereitungen hauptsächlich Berechnungsverfahren herangezogen.

Gefährliche Stoffe und Zubereitungen dürfen nur in Verkehr gesetzt werden, wenn ihre Verpackung derart beschaffen ist, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Gefahr für das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder für die Umwelt bestehen kann.

Da viele der Lackprodukte bereits verkehrsrechtlichen Bestimmungen über den Transport gefährlicher Güter unterliegen und in diesem Fall geprüfte Verpackungen vorgeschrieben sind, wird die Anforderung des Chemikaliengesetzes hinsichtlich der Verpackungspflichten erfüllt.

Gefährliche Stoffe und gefährliche Zubereitungen dürfen vom Hersteller oder Importeur nur in Verkehr gesetzt werden, wenn sie entsprechend ihrem Gefährlichkeitspotential (Einstufung) gekennzeichnet sind.

Sorgfalts-, Informations- und Mitteilungspflichten.

Einstufungs- und Verpackungspflichten.

Kennzeichnungspflicht.

Gebrauchsanweisung. Der Hersteller oder Importeur hat Verpackungen gefährlicher Stoffe oder gefährlicher Zubereitungen, die nicht zur gewerblichen Verwendung bestimmt sind, mit einer Gebrauchsanweisung zu versehen.

Diese Gebrauchsanweisung muss folgende Angaben enthalten:

- *zulässige Verwendungszwecke*
- *zulässige Verwendungsarten*
- *bestimmungsgemäße Verwendung*

Besondere Schutzmaßnahmen bei Giften.

Besonderen Regelungen sind Gifte unterworfen.

Nach dem Chemikaliengesetz sind Gifte nicht nur Einzelstoffe mit sehr giftigen oder giftigen Eigenschaften, sondern auch Zubereitungen, die einen oder mehrere sehr giftige oder giftige Stoffe enthalten. Gifte sind im freien Handel nicht erhältlich, weshalb hier auf dieses Thema nicht weiter eingegangen wird.

Sicherheitsdatenblatt.

Das Chemikaliengesetz sieht vor, dass bei der erstmaligen Abgabe eines gefährlichen Stoffes oder einer gefährlichen Zubereitung, die gewerbsmäßig verwendet wird, ein Sicherheitsdatenblatt auszufolgen ist.

In der REACH-Verordnung 1907/2006/EG, Artikel 31 wurden die Grundzüge des Sicherheitsdatenblattes festgelegt. Das Sicherheitsdatenblatt umfasst 16 Punkte, die in der nachfolgenden Übersicht angeführt sind.

Jeder Verwender von chemischen Produkten sollte, bevor er ein Produkt verwendet, dieses Sicherheitsdatenblatt lesen, da es wertvolle Hinweise im Umgang, bei einem Störfall und für die Entsorgung bietet.

1. *Stoff/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung*
2. *Mögliche Gefahren*
Die wichtigsten Gefährdungen für Mensch und Umwelt
3. *Zusammensetzung/Angaben von Bestandteilen*
Angabe der Stoffe, die eine Gefährdung verursachen
4. *Erste-Hilfe-Maßnahmen*
5. *Maßnahmen zur Brandbekämpfung*
6. *Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung*
7. *Handhabung und Lagerung*
8. *Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung*
Empfohlene Maßnahmen zur Expositionsbegrenzung
Handschutz, Augenschutz, Körperschutz
9. *Physikalisch-chemische Eigenschaften*
10. *Stabilität und Reaktivität*
11. *Angaben zur Toxikologie*

12. *Angaben zur Ökologie*
13. *Hinweise zur Entsorgung*
14. *Angaben zum Transport*
15. *Vorschriften*
16. *Sonstige Angaben*

Mit der EU-Verordnung 1907/2006/EG (REACH-Verordnung) wurde ein einheitliches europäisches System der Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien geschaffen. Mit der REACH-Verordnung wurde der Grundsatz „no data – no marketing“ (keine Daten – keine Vermarktung) für chemische Stoffe eingeführt.

Von einem Großteil der über 100.000 Chemikalien, die zurzeit als so genannte „Altstoffe“ in der EU vermarktet werden, sind mögliche gefährliche Eigenschaften nur lückenhaft erforscht; eine größere Zahl an systematisch erfassten Daten liegt zu den 4.500 „Neustoffen“ vor, die sich seit 1981 auf dem EU-Markt befinden.

Um ein umfassendes, für alle Chemikalien geltendes Schutzniveau zu erreichen und einen künftigen vorbeugenden Gesundheits- und Umweltschutz zu ermöglichen, sollen sämtliche Chemikalien, die in der EU in Mengen von über einer Tonne pro Jahr vermarktet werden, registriert und durch die Chemikalienagentur in einer zentralen Datenbank (Helsinki) erfasst werden.

REACH umfasst und regelt den Umgang mit chemischen Stoffen in Zubereitungen und in Erzeugnissen, egal ob sie gefährliche Eigenschaften haben oder nicht.

Das REACH-System verlangt von Herstellern und Importeuren, dass sie für die Sicherheit ihrer Chemikalien selbst die Verantwortung übernehmen und die zur Beurteilung notwendigen Daten beschaffen. Sie müssen überzeugend darstellen, dass ihre Stoffe für alle vorgesehenen Verwendungen sicher zu handhaben sind und weder die Gesundheit der Weiterverarbeiter oder Verbraucher noch die Umwelt über Gebühr belasten.

Für Stoffe ab einer Tonne Produktions- bzw. Importvolumen pro Unternehmen und Jahr muss von jedem Hersteller oder Importeur ein Dossier eingereicht werden (*Registrierung*). Der Umfang der bei der Registrierung beizubringenden Daten richtet sich nach der Menge und den gefährlichen Eigenschaften des Stoffes.

Im Zuge der *Bewertung (Evaluierung)* einer Registrierung wägt die europäische Chemikalienagentur ECHA in Helsinki anhand der Angaben im Registrierungsdossier ab, welche Tests noch durchgeführt werden sollen oder ob die Daten ausreichend sind.

**REACH.
Registrierung,
Evaluierung,
Autorisierung von
Chemikalien.**

**REACH regelt den
Umgang mit
chemischen Stoffen.**

Informationsaustausch entlang der gesamten Lieferkette.

Für Stoffe, die Anlass zu besonderer Besorgnis geben, ist ein Antrag auf *Zulassung (Autorisierung)* für einzelne Verwendungen erforderlich. Das Instrument der Zulassung stellt sicher, dass es in Zukunft für solche Chemikalien nur sichere Anwendungen gibt. *Verbote* oder Beschränkungen gibt es (wie bisher) für einige besonders gefährliche Stoffe, die nur unter bestimmten Bedingungen hergestellt, importiert, verkauft oder verwendet werden dürfen.

Durch die neuen Bestimmungen ist für alle Beteiligten, also auch für Anwender von Chemikalien, ein *Informationsaustausch entlang der gesamten Lieferkette* erforderlich. Da eine Registrierung die gesamte Wertschöpfungskette und alle Verwendungszwecke berücksichtigen soll, haben nicht nur Lieferanten Informationen zu dem jeweiligen Stoff an ihre Kunden zu übermitteln, auch die Kunden müssen den Lieferanten die für die Registrierung benötigten Informationen (z.B. Verwendungszwecke) mitteilen, damit ihre Verwendung von der Registrierung abgedeckt werden kann.

Das Ziel von REACH ist es, die sichere Verwendung von Stoffen in allen Anwendungsfällen zu fördern.

GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals.

Chemikalien werden in der ganzen Welt hergestellt und gehandelt, ihre Gefahren sind überall dieselben. Aus diesem Grund sollte die Beschreibung der Gefahren ein und desselben Produkts nicht von Land zu Land unterschiedlich sein.

Den Unternehmen entsteht weniger Aufwand, wenn sie die Gefahrenmerkmale ihrer Chemikalien nicht anhand unterschiedlicher Kriterienkataloge beurteilen müssen. Werden dieselben Kriterien zur Bestimmung der Gefährlichkeit von Chemikalien und dieselbe Kennzeichnung zu ihrer Beschreibung verwendet, wird das Niveau des Schutzes der menschlichen Gesundheit und der Umwelt weltweit einheitlicher, transparenter und vergleichbarer. Eine solche Harmonisierung kommt den gewerblichen Anwendern von Chemikalien und den Verbrauchern auf der ganzen Welt zugute.

Das GHS baut auf dem bestehenden Chemikalienrecht auf und führt ein neues weltweites System zur Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe und Gemische ein, in welchem die vom Wirtschafts- und Sozialrat der Vereinten Nationen (UN-ECOSOC) vereinbarten internationalen Kriterien für die Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Gemischen angewandt werden sollen.

Das derzeitige EU-System und das GHS sind vom Konzept her vergleichbar. Beide regeln die Einstufung, die Verpackung und die

Gefahrenkommunikation durch Kennzeichnung und Sicherheitsdatenblätter. Beim GHS handelt es sich um einen gemeinsamen Ansatz, der Kriterien für eine harmonisierte Einstufung und Gefahrenkommunikation für unterschiedliche Zielgruppen (Verbraucher, Arbeitnehmer, Notfall- und Sicherheitspersonal) sowie Richtlinien für die Beförderung gefährlicher Güter bietet und außerdem eine weltweite Harmonisierung anstrebt.

Aufgrund von Änderungen bei den Kategoriegrenzwerten und den Berechnungsmethoden wird das neue System voraussichtlich mehr Zubereitungen erfassen. Die Anwendung der neuen Kriterien kann überdies zu veränderten Einstufungen führen.

Gemäß GHS sind folgende Kennzeichnungselemente vorgeschrieben: Name, Anschrift und Telefonnummer des Lieferanten, Produktidentifikatoren, Gefahrenpiktogramme, Signalwörter, Gefahrenhinweise und Sicherheitshinweise.

Um sicherzustellen, dass die Verbraucher die Gefahrenmerkmale rasch und sicher zur Kenntnis nehmen, werden Vorschriften über Farben und Formate der Kennzeichnungsschilder sowie darüber, an welcher Stelle des Schildes welche Informationen anzubringen sind, festgelegt.

Die Einführung des GHS und die damit verbundene Umstellung der bisherigen Chemikaliengesetzgebung in der EU und auf nationaler Ebene wird grundlegende Änderungen mit sich bringen. Durch die derzeitige Implementierung von REACH ist damit zu rechnen, dass das GHS nicht vor 2009 in Europa in Kraft tritt. Übergangsfristen für das bestehende Chemikalienrecht sind bis 2015 vorgesehen.

GHS-Symbole für die Kennzeichnung.



Sicherheit hat Vorrang. Der Arbeitnehmerschutz.

Prinzipien, die mit diesem Gesetz umgesetzt werden.

Die steigende Industrialisierung bedeutet eine Zunahme von neuen Verfahren, neuen Stoffen und neuen Maschinen. Diese neuen Betriebsmittel und Produkte können einerseits alte, gefährliche Prozesse ablösen, andererseits aber auch neue Gefahren schaffen, so dass auch hier ein Risiko für den Menschen bestehen bleibt. Um diesen ständigen Wandel auch für den Menschen so weit wie möglich unbedenklich zu machen, wurde im Zuge der Umsetzung einer EU-Richtlinie das neue „ArbeitnehmerInnenschutzgesetz ASchG“ in Kraft gesetzt.

Für die Einhaltung der Schutzmaßnahmen ist nun der Arbeitgeber verantwortlich, der in dokumentierter Form alle den Arbeitnehmerschutz betreffenden Maßnahmen erfasst. Ein wesentlicher Bestandteil zur Umsetzung ist die Evaluierung, das ist eine Untersuchung mit dem Ziel, Gefahren zu erkennen und zu beseitigen und die aus der Evaluierung gewonnenen Erkenntnisse in Form von Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumenten festzulegen. Die bei der Evaluierung erkannten Mängel sind in einem Maßnahmenkatalog festzuhalten und je nach Priorität umzusetzen (Arbeitsplatzevaluierung – APE).

Die Evaluierung berücksichtigt alle Komponenten, die an einem Arbeitsplatz vorhanden sind und im betrieblichen Leistungsgeschehen verwendet werden. So sind nicht nur die Arbeitsmittel und Arbeitsstoffe zu berücksichtigen, sondern auch die Arbeitsplatzgestaltung, die Organisation und das soziale Umfeld.

Eine wesentliche Aufwertung erfahren durch dieses Gesetz die Präventivdienste des Unternehmens. Insbesondere die Arbeitsmediziner sind im Zuge ihrer Tätigkeit für das gesundheitliche Wohl der Arbeitnehmer eingebunden. Großes Augenmerk wird dabei auf Einstellungsuntersuchungen und wiederkehrende Untersuchungen gelegt.

Sicherheitsvertrauenspersonen, Sicherheitsfachkräfte, Arbeitsmediziner und Betriebsrat wirken dabei mit, die Arbeitswelt zu verbessern. Für die Anlagen im Unternehmen wird zu prüfen sein, ob die verwendeten Arbeitsmittel sicher sind (EC-Kennzeichnung), ob gefährliche Arbeitsstoffe verwendet werden und ob entsprechende Schutzanlagen bzw. persönliche Schutzausrüstungen vorhanden und in Verwendung sind. Arbeitsmittel sind entsprechend planmäßig zu warten und gegebenenfalls zu ersetzen. Bei Arbeitsstoffen sind risikoärmere Alternativen zu suchen.

Die „Verordnung über explosionsfähige Atmosphären – VEXAT“ (BGBl. II Nr. 309/2004, seit 1.8.2004 in Kraft) enthält Anforderungen zum Explosionsschutz in Arbeitsstätten, auf Baustellen und auswärtigen Arbeitsstellen im Sinne des ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes.

Mit dieser Verordnung wurde die EU-Richtlinie 1999/92/EG über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können, in österreichisches Recht umgesetzt.

Betroffen sind alle Arbeitgeber, die in Arbeitsstätten explosionsgefährliche Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in Mischung mit Luft herstellen, bearbeiten, verarbeiten, lagern, bereitstellen oder innerbetrieblich umschlagen. Dies trifft insbesondere die Berufsgruppen der Kraftfahrzeugtechniker, Karosseriebauer, -spengler und -lackierer, Tischler, Zimmerer, Bäcker, Kunststoffverarbeiter, Tankstellenbediensteten, Lackhersteller, Schlosser etc.

Die VEXAT-Verordnung beinhaltet insbesondere:

- **die Verpflichtung zur Ermittlung und Beurteilung sowie Dokumentation der Explosionsgefahren**
- **Information, Unterweisung und Arbeitsfreigabe**
- **Prüfungen, Messungen, Gefahrenanalyse sowie Störfallvorsorge**
- **die primären, sekundären und tertiären Explosionsschutzmaßnahmen**
- **die Anforderungen an elektrische Anlagen und Gegenstände in explosionsgefährdeten Bereichen**

Der Arbeitgeber muss Arbeitnehmer in explosionsgefährdeten Bereichen über die Entstehung von und den Schutz vor Explosionsgefahren sowie das Verhalten bei Alarm informieren. Weiters sind die Arbeitnehmer jährlich im richtigen Verhalten bei Störungen, in der Verwendung von Arbeitsmitteln, in der sicheren Durchführung von Arbeiten, der Trage- und Kontrollpflicht für Arbeitskleidung und der persönlichen Schutzausrüstung zu unterweisen. Für das Befahren und Arbeiten in oder an Betriebseinrichtungen, die brennbare Arbeitsstoffe enthalten oder in denen sich explosionsfähige Atmosphären ansammeln können, ist eine schriftliche Arbeitsanweisung und ein Arbeitsfreigabesystem samt den notwendigen Schutz- und Rettungsmaßnahmen erforderlich und eine geeignete fachkundige Person zu benennen (Arbeitsplatzevaluierung).

Explosionsschutz.

Ermittlung der Explosionsgefahren.

Kapitel 8.2

Lack und Umwelt.

Abwasserentsorgung. Abluftreinigung. Abfallentsorgung.

Nicht nur die Reduktion von bedenklichen Stoffen in Beschichtungsstoffen trägt zur Verbesserung der Ökologie bei, sondern auch die Optimierung der Beschichtungsprozesse, wie etwa die Erhöhung des Wirkungsgrades – mehr Material am Werkstück – und damit die Verringerung der anfallenden, nicht am Werkstück haftenden Beschichtungsstoffe.

Beschichtungs- techniken und ihre Auswirkungen auf die Umwelt.

Obwohl es heute viele Lackierverfahren und -anlagen gibt, die rentabel und umweltfreundlich arbeiten, sind alte Anlagen mit hohen Verlustquoten durchaus noch anzutreffen. Zur Verringerung der Verlustquoten gibt es verschiedene Ansatzpunkte:

- 1. Änderung am Material (Lack)**
 - Reduzierung des Lösemittelgehaltes
 - Ersatz der organischen Lösemittel durch Wasser
- 2. Änderung des Applikationsverfahrens**
- 3. Kombination von 1. und 2.**
Einsatz eines lackgebundenen Verfahrens bzw. eines verfahrensgebundenen Materials, z.B. Elektrotauch- (s.u.) oder Pulverlackierung; auch die stark lackgebundenen modernen Härtingsverfahren (EBC, UV, IST, s.u.) sind hier einzuordnen
- 4. Energie-Einsparung**
 - günstigere Einbrenn-Bedingungen (Temperatur und Zeit)
 - weniger Arbeitsgänge
 - Nass-in-Nass-Verfahren (NN)

1. Änderung des Materials.

Wie bereits beschrieben, gibt es zwei Hauptgruppen von umweltfreundlichen Materialien, die so genannten „Wasserlacke“ und die „High Solids“.

Bei Wasserlacken unterscheidet man die „wasserverdünnbaren“ Lacke und die Dispersionen bzw. Emulsionen.

Zu den High Solids zählen neben 1K- und 2K-Systemen sowie den (praktisch) lösemittelfreien Lacksystemen im weiteren Sinne auch die Pulverlacke.

In der nachstehenden Übersicht werden die einzelnen Lacktypen und deren Vertreter aufgeführt:

Wasserlacke	High Solid-Systeme
Elektrotauchlack	1K-High Solids
Kathodischer Elektrotauchlack	2K-High Solids
Wasserverdünnbare Lacke	Medium Solids
Dispersionen	Lösungsmittelfreie Lacke
	Pulverlacke

Die folgende Abbildung zeigt einen Vergleich der verschiedenen Auftragsverfahren.

Dabei sind für die verschiedenen bekannten Applikationsverfahren die – unter den angegebenen Wirkungsgraden und Verdünnungsverhältnissen – sich ergebenden Verluste errechnet, die sich auf das Aufbringen von 100 Teilen FK (Festkörper) auf das Objekt beziehen:

- Lösungsmittel, die mit auf das Objekt gelangen
- Festkörper-Spritzverlust
- Lösungsmittel-Spritzverlust
- Gesamtverlust in % des applizierten Festkörpers

Es ist sicher überraschend, wie sehr sich eine Optimierung des Verfahrens unter ökologischen und ökonomischen Aspekten auswirken kann.

Airless (weniger Spritznebel -10% Lack)	100	80	80	260
Airless heiß (weniger Spritznebel -10% Lack)	79	80	63	222
ESTA mit Hilfsenergie $\eta = 75\%$	100	33	33	166
ESTA ohne Hilfsenergie $\eta = 95\%$	100	5	5	110
ESTA-Airless mit Hilfsenergie $\eta = 80\%$	100	20	20	140
ESTA-Airless ohne Hilfsenergie				
ESTA heiß Sondergenehmigung - wird nur selten erteilt				
ESTA-Airless heiß Sondergenehmigung - wird nur selten erteilt				
Heißspritzen mit Luft (Einst.-Verdg. 0%) $\eta = 50\%$	79	100	79	258
Hochdruck-Spritzverfahren $\eta = 50\%$	100	100	100	300
Tauchen (Abtropf- und Schöpfverluste 5%)	100	5	5	110
Walz-(CC-) und Gießverfahren $\eta = 98\%$	100	2	2	104
Teile Lösungsmittel, die auf das Objekt gelangen				
Teile Festkörper-Spritzverlust				
Teile Lösungsmittel-Spritzverlust				
Gesamtverlust in % des applizierten Festkörpers				

2. Änderung des Applikations- verfahrens.

Vergleich der verschiedenen Applikations- verfahren.

Basis: Lack:

Lieferform: FK	56%
Lsgm	44%
=	100%
Einst.-Verdg. Lsgm	12%

FK	= Festkörper
Lsgm	= Lösungsmittel
Tle	= Teile
CC	= Coil Coatings
η	= typischer Wirkungsgrad
Einst.-Verdg.	= Einstellungsverdünnung
ESTA	= Elektrostatik-Spritzverfahren

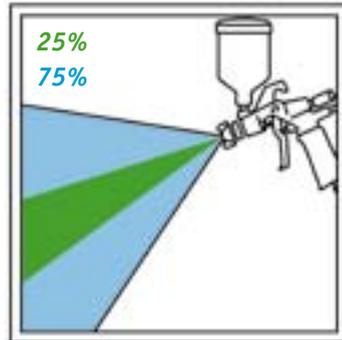
Bei der Tauchlackierung ist zu berücksichtigen, dass hier natürlich nur die Verluste ausgewiesen werden, die mit der eigentlichen Applikation zusammenhängen. Die reinen Verdunstungsverluste von Lösemitteln aus dem Tauchbecken, die mit der Lackierung selbst nicht zusammenhängen und auch bei Nichtbenutzung eintreten würden, können – je nach Größe und Bauart des Beckens sowie der Art des verwendeten Lackes speziell in Bezug auf seine Lösemittel-Zusammensetzung – sehr erheblich sein!

3. Kombination von Material und Verfahren.

In der folgenden Grafik werden die Zusammenhänge von Beschichtungsstoff und Beschichtungsverfahren deutlich:

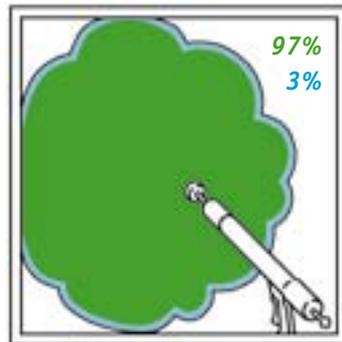
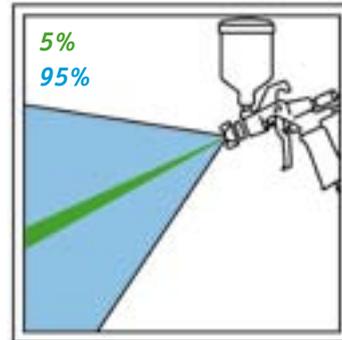
Konventioneller Lack

Festkörper 50%
konventionell gespritzt
 $\eta = 50\%$
Verlust 300%



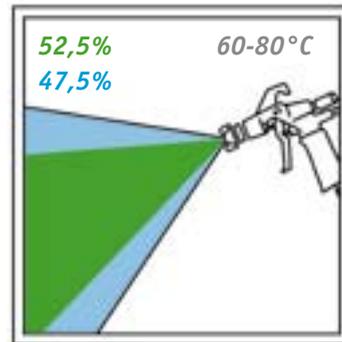
Zaponlack

Festkörper 10%
konventionell gespritzt
 $\eta = 50\%$
Verlust 1900%



Pulverlack

Festkörper 98%
ESTA mit Rückgewinnung
 $\eta = 99\%$
Verlust 3%



1K-High Solids

Festkörper 70%
ESTA gespritzt
 $\eta = 75\%$
Verlust 90%

Getrockneter Lack am Objekt

Festkörper in % x Wirkungsgrad
in % durch 100

Lackverlust

Verlust in % in Bezug zu grün



Bei der Elektronenstrahlhärtung (EBC-Verfahren) werden z.B. aus monomeren oder nur vorpolymerisierten Vinyl-Verbindungen bestehende Lacke ohne Härter und Beschleuniger in Sekunden ohne wesentlichen Temperaturanstieg ausgehärtet. So können auch sehr temperaturempfindliche Untergründe, wie z.B. Kunststoffe, beschichtet werden. Die Auswahl der einsetzbaren Bindemittel ist sehr beschränkt, die Anlageninvestition und der Aufwand für Strahlenschutzmaßnahmen sind sehr hoch.

Elektronenstrahlhärtung.

Die fotochemische Polymerisation mit UV-Strahlen gestattet eine äußerst schnelle Trocknung geeigneter Systeme, ebenfalls auf wärmeempfindlichen Trägern.

UV-Strahlhärtung.

Weil die UV-Strahlung erheblich energieärmer als die Elektronenstrahlung ist, muss den Bindemitteln ein Fotoinitiator zugesetzt werden; zur Härtung insbesondere von pigmentierten Systemen müssen spezielle UV-Strahler verwendet werden.

Bei dieser Trocknungsart handelt es sich um eine Strahlung im kurzwelligen UV-Bereich unter 200 nm, deren Strahlungsenergie für die Dauer von kurzen Impulsen (Mikrosekunden) um viele Zehnerpotenzen erhöht wird. Während dieser Impulse wird – durch die besondere Bauart und (Gas-)Füllung des Strahlers – ein zusätzlicher Spektralbereich ausgestrahlt.

IST. Impuls-Strahlungstrocknung.

Auch pigmentierte Systeme können so gehärtet werden. UV-sensibilisierte Materialien härten in Bruchteilen von Sekunden, andere Systeme in wenigen Sekunden.

Der bei den Applikationen vor allem bei der Trocknung benötigte Energieaufwand hat neben der ökonomischen Seite auch erhebliche ökologische Bedeutung, da Wärmeverbrauch wegen der unvermeidbaren Wärmeverluste grundsätzlich auch immer Umweltbelastung verursacht. Der Trend geht daher in die Richtung kurzer Trocknungszeiten bei geringstem Energieaufwand.

4. Energieeinsparung.

Eine weitere Möglichkeit, Energie einzusparen, ist die Verringerung der Anzahl von Lackiervorgängen und Zwischentrocknungsschritten, ohne Effekte oder Qualitätsstandards zu beeinträchtigen.

Die Nass-in-Nass-Verfahren bieten die Möglichkeit, mehrere Beschichtungsmaterialien mit nur kurzen Abdunstzeiten unmittelbar hintereinander aufzubringen und dann gemeinsam (z.B. im Ofen) zu trocknen.

Nass-in-Nass-Verfahren.

Wasserreinhaltung und Abwasserentsorgung.

WRG. Wasserrechtsgesetz.

Der zunehmende Bedarf an Wasser für Nutzungen aller Art macht eine umweltgerechte Bewirtschaftung erforderlich. Die Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Gewässerreinhaltung wird durch das „Wasserrechtsgesetz“ (WRG) geregelt.

Neben dem belasteten Abwasser aus der Lackieranlage ist auch mit kontaminiertem Wasser aus der Werkstückvorbehandlung und der Reinigung der Arbeitsgeräte selbst (Spritzpistolen, Mischgefäße etc.) zu rechnen.

Kontaminiertes Wasser muss nach dem „Stand der Technik“ gereinigt werden. Dabei werden dem verunreinigten Wasser Koagulationsmittel zugesetzt, die den Beschichtungsstoff binden. Die dadurch entstehenden Flocken müssen abfiltriert und der daraus resultierende Schlamm wie auch die Wasserlackreste müssen geordnet entsorgt werden.

Wasserlackreste und Lackschlamm aus Abwasseraufbereitungsanlagen sind getrennt von anderen Abfällen zu sammeln und laut Abfallverzeichnisverordnung, BGBl. 570/2003 mit folgenden Schlüsselnummern zu kennzeichnen und zu entsorgen (A = Österreich bzw. EAK = Europäischer Abfallkatalog / EWC= European Waste Catalogue):

Wasserlackreste und ähnliche Abfälle:

A: 55503 **EAK: 080115**

Reinigungswasser, das mit Wasserlack verunreinigt ist:

A: 55374 **EAK: 140603**

Filterkuchen bzw. Schlämme aus der Behandlung von Wasserlacken bzw. Reinigungswasser (Abwasserbehandlungsanlage, Flokkulierung):

A: 94801 **EAK: 060502**

Wasserlack- und Lösemittellackstäube aus einer Trockenspritzkabine können nach Rücksprache mit dem zuständigen Entsorger als Gewerbemüll entsorgt werden.

Allgemeine Abwasseremissions- verordnung.

Das gereinigte Wasser wird wiederum in den Prozess zurückgeführt (wasserberieselte Spritzkabinen) bzw. in den Kanal oder direkt in den Vorfluter (Gewässer) geleitet. Dabei müssen jedoch die geltenden Emissionsgrenzwerte beachtet und eingehalten werden. Diese Emissionswerte werden durch die „Allgemeine Abwasseremissionsverordnung“ festgelegt.

Für eine Reihe von Branchen (z.B. Behandlung und Beschichtung von Oberflächen, Herstellung von Beschichtungsstoffen und Lacken, Erzeugung von Papier und Pappe, Lederindustrie, Abfalldeponien etc.) sind eigene Verordnungen (Indirekteinleiterverordnung – IEV) erlassen worden.

Das WRG sieht auch vor, dass bei vorliegendem öffentlichen Interesse eine bestehende Bewilligung mit zusätzlichen Auflagen unter Einbeziehung des Standes der Technik geändert werden kann. Sind diese Ziele nicht erreichbar, kann eine Einschränkung oder ein Verbot der Wassernutzung ausgesprochen werden.

Lagerung, Leitung und Umschlag besonders wassergefährdender Stoffe und Zubereitungen bedürfen einer gesonderten wasserrechtlichen Bewilligung, wenn bestimmte Mengenschwellen überschritten werden.

Um die bereits erwähnten Emissionsgrenzen zu erreichen, werden Fristen festgelegt, innerhalb derer eine Sanierung der Anlagen zu erfolgen hat.

Ein weiteres Kapitel im WRG betrifft die Grundwassersanierung. Werden in einem Gebiet bestimmte Mengenschwellen überschritten, so hat die Landesbehörde die Möglichkeit, dieses Gebiet zum Sanierungsgebiet zu erklären. Darüber hinaus kann angeordnet werden, dass alle Betriebe, die mit in diesem Gebiet aufgefundenen Stoffen und Zubereitungen arbeiten, Aufzeichnungen über Herkunft und Verbleib durchzuführen sowie eine Überprüfung der Betriebsanlage vorzunehmen haben. Ist eine Verursachung durch ein Unternehmen nicht nachweisbar, kann die Landesbehörde durch generelle Stoffverbote, aber auch durch Nutzungsbeschränkung Reinhaltemaßnahmen zur Sanierung des Grundwassers vorsehen.

Da die Nutzung von Wasser ständig steigt und die Verschmutzung von Oberflächen- und Grundwasser zunimmt, ist in der Zukunft nur durch Einhaltung von Emissions- und Immissionsgrenzwerten eine Sicherstellung des notwendigen Wasserbedarfs gewährleistet.

Die Reinigung kontaminierter Abwässer von Nähr- und Schadstoffen ist notwendig, um ein stabiles Gleichgewicht des Wasserhaushaltes zu sichern. Neben den klassischen Reinigungsanlagen (aerobe und anaerobe Kläranlagen) für organisch behaftete Abwässer sind zur Minderung der Salzfrachten – meistens anorganische Bestandteile – eine Reihe physikalisch-chemischer Abwasserreinigungsanlagen entwickelt worden.



Reinigung von Abwässern.

Chemische Verfahren.

Die chemischen Verfahren zur Abwasserreinigung:

- **Fällung**
- **Neutralisation**
- **Reduktion**
- **Oxidation und Adsorption**

Die verbleibenden unerwünschten Salzfrachten können nun durch gezielt eingesetzte Ionenaustauscher weiter vermindert werden.

Physikalische Verfahren.

An physikalischen Abwasserreinigungsanlagen haben in letzter Zeit nachstehende Verfahren Anwendung gefunden:

- **Umkehrosmose**
- **Dialyse**
- **Ultrafiltration**

Allen diesen Verfahren ist gemeinsam, dass die Belastungen durch apparative Einrichtungen (z.B. Membranen) zurückgehalten werden. Die Entscheidung, welches dieser Verfahren einzeln oder kombiniert zur Abwasserreinigung anzuwenden ist, ist von den Schadstoffen und den erlaubten Restemissionen abhängig.



Oben: Kläranlage Mannswörth



Rechts: Faulturm Oberzell

Jede Oberflächenbehandlung und insbesondere die Lackierung ist mit Umweltproblemen verbunden: Die bei der Lackierung und bei der Lacktrocknung in der Abluft der entsprechenden Anlagen befindlichen luftverunreinigenden Emissionen stellen einen bedeutenden Umweltbelastungsfaktor dar.

Die rechtlichen Grundlagen der Emissionsminderung von Luftschadstoffen werden durch die Gewerbeordnung (GewO) in § 77 Abs. 3 für Lackieranlagen – insbesondere durch die Lackieranlagenverordnung – definiert.

Weiters ist seit 29. März 1999 die europäische VOC-Richtlinie (1999/13/EG) in Kraft, durch die neue Emissionsgrenzwerte u. a. für alle Beschichtungsverfahren vorgegeben werden. Es ist Pflicht der EU-Mitgliedsländer, diese Richtlinie umzusetzen. Österreich hat generell niedrigere Grenzwerte festgesetzt als von der europäischen Kommission vorgeschrieben.

Der Reduzierung luftverunreinigender Emissionen durch den Einsatz umweltfreundlicher Lacke bzw. Lackiersysteme kommt eine besondere Bedeutung zu, speziell bei den Applikationsverfahren mit niedrigen Auftragswirkungsgraden.

Um mit einem Minimum an Rohstoffen und Energie eine hochwertige Lackierung vornehmen zu können, müssen moderne Verfahrenstechniken, Lacksysteme und Anlagentechnik sorgfältig aufeinander abgestimmt sein.

Einige moderne Verfahren der Abluftreinigung arbeiten nach dem Prinzip der Oxidation.

Regenerative thermische Oxidationsanlagen (RTO) haben sich in der Vergangenheit immer stärker etabliert. Die meisten neuen Oberflächenbehandlungsanlagen werden mit einer RTO ausgestattet.

Bei diesem Verfahren wird bei Verbrennungstemperaturen von mind. 800°C eine vollständige Oxidation der Störstoffe erreicht. Durch die Oxidation der Kohlenwasserstoffe entstehen Kohlendioxid (CO₂), Wasser (H₂O) und ggf. Stickoxide (NO_x) sowie Energie. Durch diese hohen Reaktionstemperaturen genügt eine kurze Verweilzeit in der Brennkammer der RTO (ca. 1 Sek.), um einen ausgezeichneten Reinigungswirkungsgrad zu erzielen.

Die 2-Bett-RTO erreicht eine garantierte Reinigungsleistung von > 99%. Optimierte Mehrbett-Anlagen erreichen eine Reinigungsleistung von bis zu 99,9%.

Abluftreinigung. Verfahren zur Emissionsminderung.



RTO. Regenerative thermische Oxidation.

TO. Thermische Oxidation.

Ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit der RTO ist der durchströmte keramische Wärmetauscher, der die Verbrennungsenergie der Schadstoffe speichert und zyklisch zur Vorwärmung der Abluft bis zur notwendigen Verbrennungstemperatur nutzt.

Ein extrem hoher thermischer Wirkungsgrad (> 95%) ermöglicht es, auch bei geringen Schadstoffkonzentrationen (ca. 1,5 g/Nm³, abhängig vom Heizwert der Schadstoffe) die Anlage autotherm zu betreiben, d.h. ohne Zufuhr zusätzlicher Brennstoffe.

Bei Schadstoffkonzentrationen > 2 g/Nm³ kann die Überschusswärme direkt aus der Brennkammer ausgeschleust und zur Wärmerückgewinnung durch einen Wärmetauscher geführt werden.

Rein thermische Nachverbrennungen, oft mit integrierter rekuperativer Wärmerückgewinnung, zeichnen sich durch geringe Investitionskosten aus, verursachen jedoch hohe Energiekosten durch ihren geringen thermischen Wirkungsgrad. Der Austausch einer TO durch eine RTO bringt enorme Einsparungen an Betriebskosten.

RCO. Regenerative katalytische Oxidation.

In Anwesenheit eines geeigneten Katalysators findet die Oxidation der Schadstoffe schon bei niedrigeren Temperaturen statt. So kann durch den Einsatz von Platin-, Palladium- oder verschiedenen Metalloxid-Katalysatoren die Reaktionstemperatur auf 250–450°C gesenkt werden.

Voraussetzung für einen stabilen Betrieb und eine lange Laufzeit ist, dass alle Schadstoffe in der zu reinigenden Abluft genau bekannt sind. Halogene und Schwefelverbindungen wirken als Katalysatorgifte und können die reaktive Oberfläche des Katalysators irreparabel schädigen. Staub und hohe Feuchte können ebenfalls die Oberfläche des Katalysators deaktivieren. Eine Reaktivierung ist jedoch in vielen Fällen möglich.

Eine richtig ausgelegte und gut eingestellte RCO erreicht eine Reinigungsleistung von > 99,9%.

Um den thermischen Wirkungsgrad zu optimieren, wurde ein System entwickelt, das den Vorteil des hohen thermischen Wirkungsgrades der keramischen Wabenkörper mit dem der geringen Reaktionstemperatur des Katalysators vereinigt.

Das System ermöglicht einen autothermen Betrieb bei äußerst geringen Schadstoffkonzentrationen (< 0,8 g/Nm³).

Bei diesem Verfahren werden die Lösungsmittel aus der zu reinigenden Abluft mittels physikalischer Adsorption und Kapillarkondensation an der Oberfläche eines festen Stoffes mit großer innerer Oberfläche, z.B. Zeolit oder Aktivkohle, angereichert. Die Desorption erfolgt bei Zeolit im Allgemeinen mit heißer Luft. Im Falle einer Lösungsmittelwiedergewinnung kann die Rückspülung mit Dampf erfolgen und das Lösungsmittelgemisch mittels Destillation zurückgewonnen werden.

Die Lösung für Abluftströme mit geringen Konzentrationen (< 0,8 g/Nm³) ist eine Kombination aus Adsorption (Zeolitrotor) und Abreinigung durch eine RTO. Durch Rezirkulation eines Teiles der Desorptionsluft wird ein autothermer Betrieb schon ab einer Lösungsmittelkonzentration von 200 mg/Nm³ ermöglicht.

Zur Desorption der Lösungsmittel vom Zeolitrotor wird ein kleiner Heißluftstrom direkt aus der Brennkammer der RTO entnommen, auf etwa 200°C gekühlt und der Desorptionszone des Rotors zugeführt.

Diese stark konzentrierte Desorptionsluft wird mit einer entsprechend klein dimensionierten RTO gereinigt.

Konzentrationsfaktor Rotor: max. 20

Zu erwartende Reinigungsleistung: 90–95%

Die Grenzen dieses Verfahrens liegen bei Substanzen mit sehr kleinen Molekülgrößen, hohen Temperaturen (> 35°C) und hoher Feuchtigkeit (> 80% rel. Feuchte).

Bei diesem Verfahren wird die zu reinigende Abluft so weit gekühlt, dass die gasförmigen Verunreinigungen kondensieren. Die Kondensationstemperatur darf aber 0°C nicht unterschreiten, da sonst der Wasserdampf aus der zu reinigenden Abluft an den Kühlflächen ausfriert.

Die Störstoffe werden aus dem Abluftstrom ausgewaschen. Hauptbedingung für den Einsatz dieses Verfahrens ist, dass sich die Störstoffe in Wasser lösen oder über Zusatzchemikalien löslich gemacht werden können. Allerdings lassen sich viele Lösemittel und andere Störstoffe nicht mit ausreichender Reinigungsleistung aus dem Abluftstrom auswaschen. Prinzipiell haben alle Absorptionsverfahren den Nachteil, dass die Abluftprobleme teilweise in Abwasserprobleme verlagert werden.

Adsorptions- verfahren.

RotosorbTherm- Verfahren.

Kondensations- verfahren.

Absorptions- verfahren.

Abluftreinigung von festen und flüssigen Verunreinigungen.

Zur Abscheidung fester Verunreinigungen aus der Abluft von elektrostatischen Pulverbeschichtungsanlagen verwendet man oft Zykclone, Drehstromentstauber oder die verschiedensten Ausführungen von Gewebefiltern. Die Abscheidegrade sind außer bei Zyklonen, welche zur Abscheidung von Feinstäuben < 10 µm Teilchendurchmesser nachgeschaltete Feinstfilter benötigen, so gut, dass die geforderten Grenzwerte für Staubemissionen ohne Schwierigkeiten eingehalten werden können.

Overspray-behandlung.

Zur Abscheidung von Overspray in Spritzkabinen werden vorzugsweise Nassabscheider der verschiedensten Bauformen, z.B. Kaskadenwäscher, Sprühdüsenwäscher, Wirbelwäscher und verschiedene Venturisysteme, eingesetzt.

Die Abscheidegrade liegen generell über 99%.

Bei Nassabscheidesystemen können kontinuierlich arbeitende Systeme zum Austragen des anfallenden Lackschlammes eingesetzt werden. Man arbeitet mit Kratzbändern, Schöpfbändern oder separaten Filterkreisläufen mit Bandfiltern und Koksfiltern oder bei hohem Durchsatz mit Klärbecken.

Trockenabscheider mit Prallblechen oder Wegwerf-Filtermatten haben Abscheidegrade zwischen 90% und 95% und sollten nur für Fälle mit geringem Lackverbrauch, geringen Luftmengen und geringer Farbnebelkonzentration in der Abluft eingesetzt werden.

Biologische Abluftreinigung.

Dieses Verfahren (Filter oder Wäscher) wird zunehmend durch die RTO ersetzt, da die Biologie empfindlich auf starke Schwankungen im Prozess reagiert und auch durch viele aggressive Substanzen beschädigt werden kann.

Abfallwirtschaft bedeutet nicht nur das Trennen von Verwertbarem und Unverwertbarem, sondern auch das Streben nach einer sinnvollen Vermeidung bei allen Tätigkeiten. Verwertbares ist ökologisch im Kreislauf zu führen und Unverwertbares in geeigneten Anlagen nach dem Stand der Technik ökologisch zu entsorgen.

Die Zielsetzungen der Abfallwirtschaft ergeben sich eindeutig aus Abfallvermeidung, Abfallverwertung, Abfallentsorgung.

Unter *Abfallvermeidung* versteht man die Reduktion der Abfallmengen einerseits und das Minimieren der Schadstoffinhalte andererseits.

Bei der *Abfallverwertung* werden Inhalte des Abfalles als Sekundärrohstoffe oder Energieinhalte genutzt, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist.

Die *Abfallentsorgung* behandelt Abfälle, die nicht mehr verwertbar sind, jedoch durch biologische, thermische oder chemisch-physikalische Verfahren in eine Form gebracht werden können, die eine Endlagerung ohne Kontamination gewährleistet.

Um diesen Zielsetzungen einer modernen Abfallwirtschaft gerecht zu werden, obliegt es dem Gesetzgeber, durch geeignete Vorschriften diese Ziele zu verwirklichen.

Diese Vorschriften beziehen sich vor allem auf die

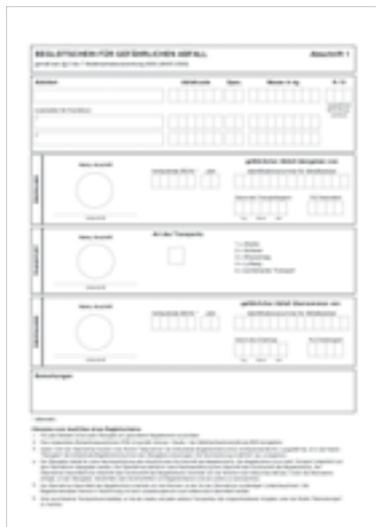
- *Kennzeichnung von Waren*
- *Rücknahme nach bestimmungsgemäßer Verwendung*
- *Einhebung eines Pfandbetrages*
- *Trennung der Abfälle*
- *Einführung der Öko-Steuer*
- *Einarbeitung von Restabfällen, soweit dies möglich ist*

Da bei Produktions- und Konsumationsprozessen, selbst bei Einhaltung aller möglichen Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen, eine bestimmte Menge von Abfällen anfallen wird, ist eine geordnete Entsorgung besonders zu beachten.

Für die restlichen Abfälle sind entsprechende Abfallentsorgungseinrichtungen zu schaffen, seien es geordnete Deponien – sowohl für Hausmüll als auch für lagerfähigen gefährlichen Abfall – oder biologische Abfalldeponien zur Verwertung des organischen Inhaltes von Abfällen, seien es Anlagen zur Nutzung energetischer Inhalte von Abfällen, z.B. Müllverbrennungsanlagen oder Anlagen zur Verbrennung gefährlicher Abfälle, die dem Stand der Technik entsprechen.

Problemstoff Lack? Lack und Entsorgung.

Abfallwirtschaft.



Um einen verbleibenden Abfall richtig entsorgen zu können, ist es notwendig, diesem eine Schlüsselnummer zuzuordnen. Die Schlüsselnummer für Abfall ist der ÖNORM S 2100 zu entnehmen. Unter der Annahme, dass der Lack bzw. die Verdünnung nicht mit anderen Materialien verunreinigt wurde, ist eine vereinfachte Zuordnung wie folgt möglich:

- Schlüssel-Nr. 55503* *Altlacke und Altfarben*
- Schlüssel-Nr. 55370* *Alle Verdünnungen, mit Ausnahme von Härteverdünnungen oder Verdünnungen, die halogenierte Bestandteile enthalten*
- Schlüssel-Nr. 59305* *Härter auf Basis von Isocyanaten, Härteverdünnungen und sonstige Chemikalien*
- Schlüssel-Nr. 59904* *Organische Peroxide*

Um eine geregelte Abfallentsorgung zu gewährleisten, hat der Abfallbesitzer eine *Aufzeichnungspflicht* über alle Abfälle, die er einer Entsorgung zuführt.

Wer gilt als Besitzer von gefährlichem Abfall?

Für die Entsorgung gefährlichen Abfalls besteht die *Aufzeichnungspflicht und* ist ein *Begleitscheinsystem* anzuwenden. Als Besitzer gefährlichen Abfalls gelten Erzeuger, Sammler und Beseitiger. Da von jedem Begleitschein eine Kopie an die zuständige Behörde übergeben werden muss, ist gewährleistet, dass der Abfallweg vom Erzeuger bis zum Beseitiger genau verfolgt werden kann.

Lackprodukte können aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung nur in geeigneten, zugelassenen Deponien oder Verbrennungsanlagen entsorgt werden. Da Abfälle aus der Beschichtungsindustrie einen hohen energetischen Anteil haben, ist eine Verwertung der energetischen Inhalte angebracht. Aufgrund der Inhaltsstoffe eines Lackproduktes ist bei der thermischen Zersetzung und der Reinigung der Abgasströme nach dem Stand der Technik eine Beeinträchtigung der Umwelt nicht zu erwarten.

Gefährlicher Abfall.

Gefährlicher Abfall ist beim Transport nach den Bestimmungen des Gefahrgutbeförderungsgesetzes (GGBG) einzustufen. Es ist daher darauf zu achten, dass keine unkontrollierbaren Mischungen erzeugt werden.

Der Gesetzgeber sieht in einer Verordnung die Rücknahme von Verpackungen nach ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch vor. In dieser als „Verpackungsverordnung“ bekannten Regelung wird festgelegt, dass Verpackungen, sofern sie nicht bestimmte Stoffe (z.B. Gifte) enthalten haben, dem Inverkehrsetzer zurückgegeben werden können. Gleichzeitig sieht der Gesetzgeber vor, dass sich die Inverkehrsetzer eines so genannten „Dritten“ bedienen können, der gegen Entgelt für die Sammlung und packstoffspezifische Verwertung der anfallenden Verpackungen sorgt. Selbstverständlich können nur restentleerte Verpackungen in dieses System eingebracht werden, da sonst der Verwertungsprozess erheblich gestört wird.

Wenn dem Lackverarbeiter oder Do-it-Yourselfer nach der Verarbeitung Lackreste in der Dose zurückbleiben, so können diese Lackreste bei sachgemäßer Lagerung (Dose gut verschließen und auf dem Deckel stehend lagern) nach einiger Zeit gut weiterverarbeitet werden. Lackreste sind noch kein Abfall. Will aber der Konsument Lack-, Farben- oder Verdünnungsreste entsorgen, so sind diese auf jeden Fall als gefährlicher Abfall zu betrachten und müssen bei Problemstoffsammlungen oder über Abfallbeseitiger entsorgt werden. Jede größere Gemeinde verfügt heute über solche Sammelstellen oder hat einige Sammeltage während des Jahres eingeführt, an denen Lack-, Farben- oder Verdünnungsreste zur Entsorgung gebracht werden können. Gemeindeverwaltungen halten Informationen bereit. Unbrauchbare Pinsel, Abdeckpapier, Klebestreifen etc. mit Beschichtungsmaterial sind gefährlicher Abfall und nicht für den Hausmüll geeignet.

Alle mit Abfall befassten Unternehmen haben sich in ein elektronisches Register einzutragen. Die Einführung dieser Kennung dient als Grundlage für die Regelung der Abfallströme. Derzeit ist auch angedacht, die Abfallströme (Menge) direkt durch die Beteiligten in diesem Register zu erfassen.

Verpackungsverordnung.

Entsorgung von Lackresten für den Do-it-Yourselfer.

Elektronisches Register.

Kapitel 8.3
Lack und Umwelt.

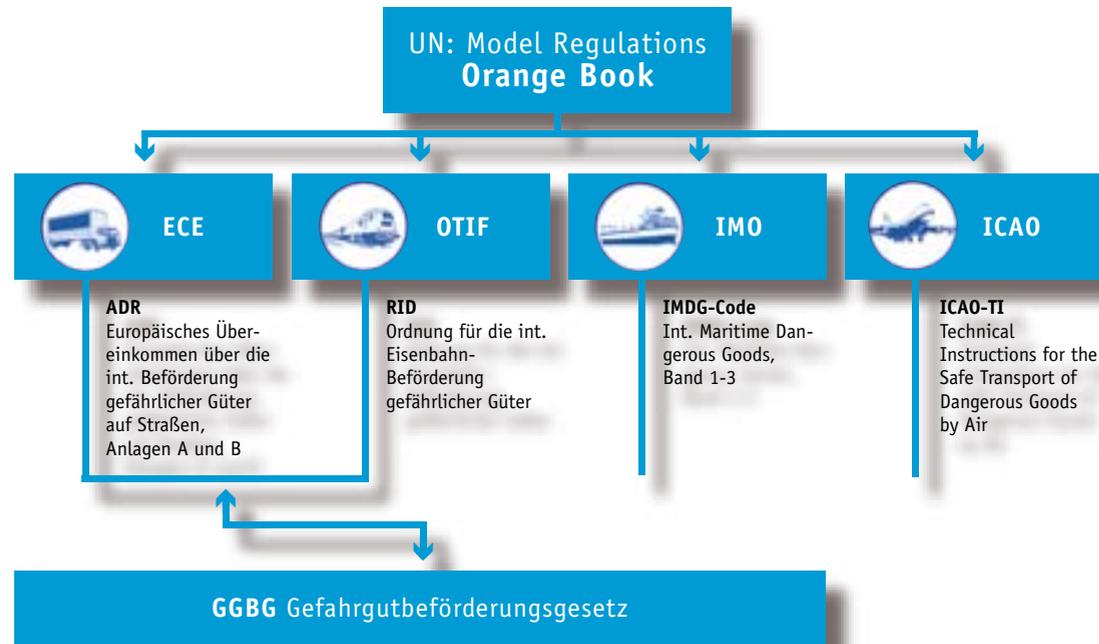
Transport. Lagerung. TUIS.



Der Transport von Gütern jeglicher Art ist aus industrialisierten Ländern nicht mehr wegzudenken. Egal welches Verkehrsmittel – LKW, Bahn, Schiff oder Flugzeug – verwendet wird, für den Transport vom Ausgangsort zum Zielort sind grundlegende Bestimmungen einzuhalten. Insbesondere gilt das für den Transport von gefährlichen Gütern. Gefährliche Güter sind Produkte, die ein Gefahrenmerkmal aufweisen (z.B. Brennbarkeit) und nur unter bestimmten Bedingungen transportiert werden dürfen.

Zuständigkeiten.

Der Transport von Gefahrgut wird weltweit von den UN geregelt. Basis für diese Regelung ist das so genannte „Orange Book“. Die Umsetzung für die einzelnen Verkehrsträger ist der nachfolgenden Grafik zu entnehmen:



Während die grundsätzlichen Aussagen zum Transport gefährlicher Güter auf den Definitionen der UN beruhen, haben die Staaten, entsprechend den Beförderungsbedingungen auf Straße, Bahn, Seeweg oder im Luftverkehr, gemeinsame Regelwerke erlassen.

Gefahrenklassen.

Angesichts der ständigen Zunahme und Weiterentwicklung gefährlicher Güter haben sich die Verantwortlichen entschlossen, alle relevanten Stoffe in Gefahrenklassen einzuteilen. In jeder dieser Klassen wurden Stoffe erfasst, die gleiche oder ähnliche Eigenschaften besitzen.

- Klasse 1** Explosive Stoffe und Gegenstände sowie mit explosiven Stoffen geladene Gegenstände
- Klasse 2** Gase
- Klasse 3** Entzündbare flüssige Stoffe
- Klasse 4.1** Entzündbare feste Stoffe
- Klasse 4.2** Selbstentzündliche Stoffe
- Klasse 4.3** Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase bilden
- Klasse 5.1** Entzündend (oxidierend) wirkende Gase
- Klasse 5.2** Organische Peroxide
- Klasse 6.1** Giftige Stoffe
- Klasse 6.2** Ansteckungsgefährliche Stoffe
- Klasse 7** Radioaktive Stoffe
- Klasse 8** Ätzende Stoffe
- Klasse 9** Sonstige gefährliche Stoffe und Gegenstände

Zur Einstufung eines Lackes für den Transport sind die chemischen und physikalischen Eigenschaften zu ermitteln. Entsprechend diesen Eigenschaften sind die Haupt- und die Nebengefahr des Lackes zu definieren.

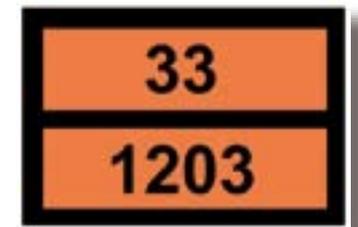
Zusätzlich zur Einstufung in eine Klasse mit Ziffer ist auch die UN-Nummer anzugeben. Diese Nummer charakterisiert einen bestimmten Stoff oder eine bestimmte Zubereitung. Die Bezeichnung für diese UN-Nummer ist auf dem Beförderungspapier anzugeben. Die UN-Nummer ist für alle Transportwege gleich und kann somit für jeden Verkehrsträger verwendet werden.

Nach Definition der UN-Nummer wird nun die Verpackungsgruppe definiert. In der Spalte „Benennung und Beschreibung“ ist die UN-Nummer näher beschrieben. Sofern diese Eigenschaften zutreffen, haben wir nun die Verpackungsgruppe und sonstige einzuhaltende Bestimmungen für den Transport des Gutes. Die Verpackungsgruppe ist erforderlich für die Auswahl der entsprechenden Verpackung.

Für den reibungslosen Transport eines Gefahrgutes bedarf es einer sicheren Verpackung. Diese muss den verschiedensten Transportbeanspruchungen wie Temperatur- und Druckschwankungen, Fall- und Stoßwirkungen oder klimatischen Schwankungen gerecht werden.

Den einzelnen Verkehrsträgern wird zu jeder Gefahrenklasse nicht nur die Verpackungsart vorgeschrieben, sondern für die meisten Verpackungen auch eine entsprechende „Baumusterprüfung“.

Unterteilung der Gefahrgüter in 9 Klassen.



Beispiel: oben Gefahrnummer 33
darunter UN-Nummer 1203

Verpackung.

UN-Empfehlungen.

Richtungsweisende Prüfbestimmungen für Verpackungen gefährlicher Güter in aller Welt sind die „UN-Empfehlungen für die Beförderung gefährlicher Güter“. Diese Prüfempfehlungen sehen je nach Gefahrengrad des Gutes für die verschiedenen Verpackungen nachstehende Tests vor:

- *Fallprüfungen*
- *Stapeldruckprüfung*
- *Dichtigkeitsprüfung*
- *Flüssigkeitsdruckprüfung*
- *Spritzwasserfestigkeit*
- *Durchstoßprüfungen*
- *Feuchtigkeits-/Temperaturprüfungen*

Die Baumusterprüfung wird von einer staatlich autorisierten Versuchsanstalt durchgeführt. Nach erfolgreich durchgeführter Prüfung wird dem Erzeuger zugestanden, seine Verpackung mit dem entsprechenden Prüfkennzeichen zu versehen. Dies sichert dem Verwender einer Verpackung einen hohen Grad an Sicherheit.

Die meistgebrauchten Gefahreninformationen, die derzeit zur Kennzeichnung eines gefährlichen Gutes und bei den einzelnen Verkehrsträgern verwendet werden, sind:

- *Gefahrzettel*
- *Warntafeln*
- *Kennzeichnungsnummern*
- *Schriftliche Weisungen an den Fahrzeuglenker*

Die für den internationalen Transport von Gefahrgütern erforderlichen und von den UN empfohlenen Richtlinien werden durch nationale Gesetze bestätigt.

Gefahrzettel.

Bei der Ausfertigung der Gefahrzettel gibt es bei den einzelnen Verkehrsträgern einige geringe Unterschiede.

Gefahren-information.

Warntafeln sind auf großen Transportfahrzeugen zu verwenden, die gefährliche Güter transportieren (Tankwagen, LKW).

Mit der steigenden Zahl von Gefahrgut-Transporten wächst der Bedarf an zuverlässigen Informationen über die Gefährlichkeit der Güter und an Hinweisen, welche Maßnahmen bei einem Unfall ergriffen werden müssen, um die Gefahr für die Umwelt auf ein Minimum zu reduzieren.

Es müssen deshalb bei bestimmten Transporten Unfallblätter mitgegeben werden, die diese Informationen beinhalten.

In der nachstehenden Übersicht ist der Aufbau eines Unfallmerkblattes dargestellt:

- *Stoffbezeichnung, Klassifizierung (und ggf. Kennzeichnung)*
- *Eigenschaften des Ladegutes*
- *Gefahren*
- *Schutzausrüstung*
- *Notmaßnahmen*
- *Feuer*
- *Erste Hilfe*
- *Zusätzliche Hinweise des Herstellers oder Absenders*
- *Telefonische Rückfrage*
- *Billigungsvermerk*

Neben den stoffspezifischen Unfallmerkblättern gibt es Gruppenmerkblätter, die für eine ganze Klasse (z.B. Klasse 3 – Entzündbare flüssige Stoffe) bestimmt sind.

Bedingt durch diverse Vorfälle mit verrutschten Ladungen haben sich Gesetzgeber und Verkehrsträger entschlossen, das Thema Ladungssicherung gesondert zu behandeln. Rechtsvorschriften sind im Kraftfahrzeuggesetz, der Straßenverkehrsordnung, dem GGBG und ADR enthalten. Für Berufskraftfahrer der Klasse „C“ wird es zusätzliche, ab 2009 verbindliche Schulungen geben.

Warntafeln und Kennzeichnungsnummern.



Schriftliche Weisungen an den Fahrzeuglenker.

Lagerung.

Neben dem Transport kann auch die Lagerung eines gefährlichen Gutes eine Unfallgefahr bergen. Zutreffend hierfür sind die Bestimmungen der „Verordnung über brennbare Flüssigkeiten“ (VbF). Ausgenommen von diesen Bestimmungen sind Beschichtungsmaterialien mit über 30%igem Massenanteil an Flüssigkeiten oder festen Stoffen, deren Flammpunkte über 100°C bzw. über 21°C liegen.

1. Brennbare Flüssigkeiten der Gruppe A

Flüssigkeiten, die nicht in jedem beliebigen Verhältnis mit Wasser mischbar sind

- 1.1 **Gefahrenklasse I:** Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21°C (leicht entzündlich)
- 1.2 **Gefahrenklasse II:** Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 21°C bis einschließlich 55°C (entzündlich)
- 1.3 **Gefahrenklasse III:** Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 55°C bis einschließlich 100°C (schwer entzündlich)

2. Brennbare Flüssigkeiten der Gruppe B

Flüssigkeiten, die in jedem beliebigen Verhältnis mit Wasser mischbar sind

- 2.1 **Gefahrenklasse I:** Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21°C (leicht entzündlich)
- 2.2 **Gefahrenklasse II:** Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 21°C bis einschließlich 55°C (entzündlich)

Jede dieser Klassen hat eigene, besondere Bestimmungen hinsichtlich der Lagermengen; sie sind abhängig von der Art des Lagerortes (Räume, Freilager, Tank etc.) und den dafür notwendigen Einrichtungen (Explosionsschutz, Schutzzonen, Brandalarmeinrichtungen etc.).

Verantwortungsbewusste Lieferanten von Beschichtungsstoffen geben zu ihren Produkten die jeweilige Klasse entsprechend den VbF-Bestimmungen bekannt. Dies ist notwendig, um den Kunden eine sichere Lagerung zu ermöglichen.

Auch der private Verwender von Beschichtungsstoffen sollte speziell die Lagerungshinweise beachten. Diese Hinweise sind auf der Verpackung, im Beipacktext oder im Sicherheitsdatenblatt zu finden.

Das Transport-, Unfall-, Informations- und Hilfeleistungssystem (TUIS) der österreichischen Chemischen Industrie bietet rund um die Uhr Fachwissen und Hilfe bei Transportunfällen mit chemischen Produkten.

Seit 1984 können Polizei, Feuerwehren, die Österreichischen Bundesbahnen und andere Behörden / öffentliche Dienste dieses Hilfeleistungspaket abrufen. Es bietet

- **Informationen über Produkte, ihren Transport und ihre Entsorgung**
- **Erfahrungen aus der Praxis, Unterstützung bei der Vermeidung von Unfällen**
- **Beseitigung und Begrenzung von Unfallfolgeschäden mittels Spezialgeräten**

In der Praxis heißt dies: Eignet sich auf öffentlichen Verkehrswegen ein Unfall mit chemischen Produkten, können die Behörden / öffentlichen Dienste Tag und Nacht auf fachliche Beratung und praktische Hilfe zur Begrenzung der Unfallfolgen zurückgreifen.

Entsprechend den TUIS-Rahmenbedingungen zur Gefahrenabwehr und Schadensbehebung bei Transportunfällen steht TUIS den Behörden / öffentlichen Diensten und den ÖBB zur Verfügung. So wird sichergestellt, dass Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten in vollem Umfang gewahrt bleiben.

Mit der Einrichtung des „International Chemical Environment“ (ICE) für Westeuropa wird das österreichische TUIS ein Teil dieses europäischen Hilfeleistungssystems sein.

TUIS.
Eine Initiative der
Chemischen
Industrie.

Kapitel 8.4

Lack und Umwelt.

Öko-Audit und Responsible Care.



Neben einer rein ökonomischen und betriebswirtschaftlichen Ausrichtung des Managements ist es in Zeiten von Rohstoffverknappung und steigender Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber den Themen Umwelt, Umweltschutz und Gesundheit dringend erforderlich, auch die Ökologie und den Gesundheitsschutz sowohl der Arbeitnehmer als auch der Kunden in das unternehmerische Handeln einzubeziehen.

EMAS-Verordnung.



Diesen Anforderungen Rechnung tragend, hat die Europäische Union schon im Jahr 1993 mit der Erlassung der so genannten „EMAS-Verordnung“ – über die freiwillige Beteiligung gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung – die ökologische Seite gleichrangig neben die ökonomische Seite gestellt. Ziel dieser Verordnung ist es, nicht nur eine Umweltpolitik festzulegen und die bestehenden Gesetze einzuhalten, sondern darüber hinaus zur angemessenen kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes beizutragen.

Als dritte Säule neben der ökonomischen und ökologischen Betrachtung ist in den letzten Jahren auch der Gesundheitsschutz ins Zentrum des unternehmerischen Handelns gerückt. Zusammengefasst werden all diese Entwicklungen unter dem Begriff „sustainable development“ – nachhaltige Entwicklung.

Was ist Nachhaltigkeit?

Standardisierung und Zertifizierung von Managementsystemen.

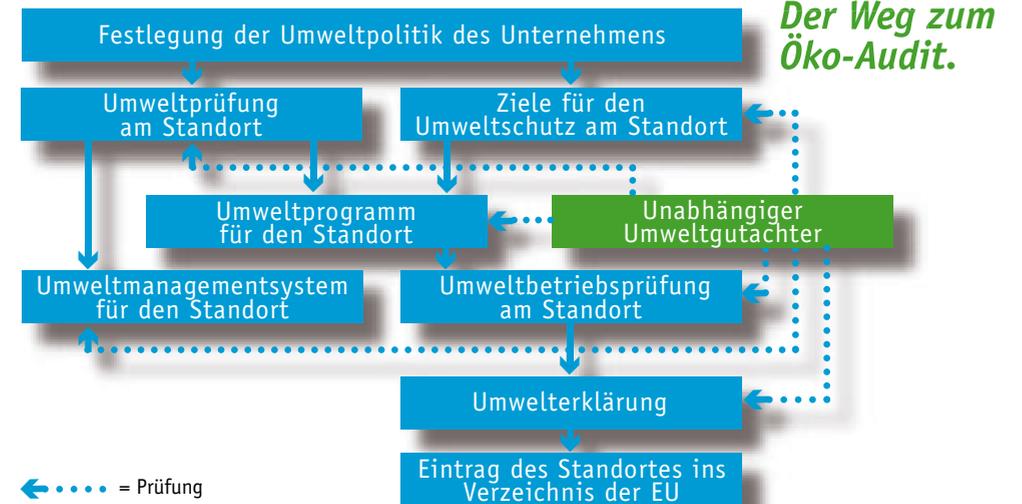
Nachhaltigkeit steht für eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeit zukünftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.

Nachhaltige Politik soll jene Rahmenbedingungen schaffen, die gleichzeitig die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten, wirtschaftlichen Wohlstand ermöglichen und für einen sozialen Ausgleich sorgen.

Nachhaltigkeit bedeutet das Miteinander von Mensch, Natur und Wirtschaft zum Nutzen aller Beteiligten.

Die Chemische Industrie hat wesentliche Beiträge zur Entwicklung und Verbreitung der internationalen Normenreihen ISO 9000 (Qualitätsmanagement) und ISO 14000 (Umweltmanagement) geleistet. Durch ihre Erfahrung hat sie zu einer praktikablen Ausgestaltung dieser Instrumente beigetragen. Die Managementsystem-Standards ISO 9001 und ISO 14001 sind in den Abnehmerbranchen der Chemischen Industrie – und daher auch der Lackindustrie – allgemein anerkannt.

Viele Firmen der österreichischen Lackindustrie integrieren Umwelt-, Sicherheits- sowie Gesundheitsaspekte in die Unternehmensabläufe. Dies bietet die Chance, diese wichtigen Themen unter den wichtigsten Unternehmenszielen zu verankern und ihre Beachtung und Durchführung im Betriebsalltag zu systematisieren und zu verbessern. Managementsysteme bewirken insbesondere in ihrer Verzahnung oder Integration, dass die unternehmensspezifischen Wertschöpfungs- und Unterstützungsprozesse effizienter ablaufen. Managementsysteme leisten somit einen wesentlichen Beitrag zur Organisationsentwicklung.



Ein Unternehmen, das sich am Öko-Audit beteiligt, hat seine Umweltpolitik, das heißt die umweltbezogenen Gesamtziele und Handlungsgrundsätze, schriftlich festzulegen. Voraussetzung ist die Einhaltung aller umweltspezifischen Gesetze und Verordnungen.

Jedes Unternehmen hat eine erste umfassende Bestandsaufnahme der umweltbezogenen Fragestellungen, der Auswirkungen und des betrieblichen Umweltschutzes im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit an einem Standort durchzuführen.

Aufgrund der Ergebnisse der Umweltprüfung hat das Unternehmen konkrete Ziele und Tätigkeiten zu beschreiben, die einen umfassenderen Schutz der Umwelt bewirken, um die definierten Ziele zu erreichen.

Die Ergebnisse der Umweltprüfung finden ihren Ausdruck in einem Umweltmanagementsystem für alle Tätigkeiten am jeweiligen Standort. Im Mittelpunkt stehen die Organisation, Zuständigkeiten, Verhaltensweisen und Abläufe für die Durchführung.

Der Umweltgutachter beurteilt das Managementsystem. Die Umweltpolitik ist Bestandteil des Managementsystems. Die Prüfung muss mindestens alle drei Jahre wiederholt werden.

Nach der Umweltbetriebsprüfung ist eine Umwelterklärung zu erstellen, die für die Öffentlichkeit bestimmt ist. Zwischen den Umweltbetriebsprüfungen ist jährlich eine vereinfachte Umwelterklärung zu erstellen, die zumindest alle Angaben über umweltrelevante Emissionen enthalten muss.

Der Weg zum Öko-Audit.

1. Umweltpolitik.

2. Umweltprüfung.

3. Umweltprogramm.

4. Umweltmanagement.

5. Umweltbetriebsprüfung.

6. Umwelterklärung.

7. Standortregister.

Die für gültig erklärten Umwelterklärungen hat das Unternehmen der zuständigen Stelle des EU-Mitgliedstaates zu übermitteln. Die zuständige Stelle trägt den Standort in ein Verzeichnis ein, das von der EU veröffentlicht wird. Im Gegenzug ist das Unternehmen berechtigt, ein EU-Zeichen in seinem Geschäftsverkehr zu verwenden.

Responsible Care. Verantwortungsvolles Handeln.

Bei Responsible Care handelt es sich um eine weltweite, freiwillige Initiative der Chemischen Industrie, die sich zum Zweck einer Verbesserung der Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltsituation strenge Selbstkontrollen auferlegt hat. Unternehmen der Lackindustrie, die diese Auflagen erfüllen, werden mit dem auf 3 Jahre limitierten Zertifikat „Responsible Care“ ausgezeichnet.

Anforderungen für Responsible Care.

Die Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um das Zertifikat „Responsible Care“ zu erlangen, werden vom Chemieverband jedes Landes individuell festgelegt. In Österreich hat sich der Fachverband der chemischen Industrie – somit auch die Lackindustrie – zu einer sehr genauen Prüfung entschlossen. Die Maßnahmen, die ein Betrieb im Rahmen des Responsible Care-Programms erfüllen muss, gehen weit über die in Österreich geltenden gesetzlichen Auflagen und Vorschriften hinaus. Die Beurteilung des Betriebs wird von zwei externen, unabhängigen Prüfern vorgenommen.



Bei der Überprüfung werden rund 200 Fragen aus den Bereichen Energie, Entsorgung, Lagerung, Arbeitnehmerschutz, Industrieunfall-Vorsorge, Umweltorganisationen usw. nach einem Punktesystem bewertet. Zertifizierungen nach ISO 14001 bzw. EMAS werden im Rahmen des Responsible Care-Audits anerkannt. Die Erfüllung aller gesetzlichen Auflagen wird vorausgesetzt.

Sobald ein Betrieb alle Anforderungen erfüllen konnte, erhält er vom Fachverband der Chemischen Industrie das Zertifikat „Responsible Care“ verliehen. Der Betrieb darf dieses Zeichen für die nächsten drei Jahre in der Firmenwerbung – jedoch nicht für Produktwerbung – verwenden. Nach Ablauf von drei Jahren muss sich der Betrieb einer erneuten Überprüfung unterziehen.

Responsible Care im Vergleich mit EMAS und ISO 14001.

Bei der EMAS-Verordnung der Europäischen Union, die in Österreich als Öko-Audit bezeichnet wird, handelt es sich um eine Verordnung, die wie Responsible Care auf Freiwilligkeit und Selbstverantwortung beruht. Die Norm ISO 14001 der International Organisation of Standardization ist weltweit gültig und wird auf alle betrieblichen Abläufe angewandt, welche die natürliche Umwelt betreffen.

In Zielsetzung und Vorgangsweise bestehen bei Responsible Care große Ähnlichkeiten zu der EMAS-Verordnung und zu ISO 14001. Ein wesentlicher Unterschied ist jedoch, dass Responsible Care nicht nur Umweltbelange, sondern auch die Bereiche betriebliche Sicherheit und Arbeitnehmerschutz mit einbezieht und somit eine Erweiterung gegenüber der EMAS-Verordnung darstellt. Zudem werden bei Responsible Care die Anforderungen speziell auf die Besonderheiten einer Branche, in diesem Fall die Produktionsbetriebe der Chemischen Industrie, abgestimmt.

CSR – Corporate Social Responsibility, auf Deutsch „die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen“, bedeutet die über gesetzliche Verpflichtungen hinausgehende freiwillige Einbindung von sozialen, ökonomischen und umweltbezogenen Belangen in die Unternehmenstätigkeit. CSR dient der Entwicklung von guten, tragfähigen Beziehungen zu allen Anspruchsgruppen, die vom unternehmerischen Handeln des jeweiligen Unternehmens betroffen sind.

Das CSR-Konzept baut auf drei Säulen auf:

Ziel jedes Unternehmens ist es, erfolgreich zu sein und wertsteigernd zu agieren. Aus dem täglichen Geschäft ergeben sich Beziehungen zu Kunden, Lieferanten, Banken, Behörden sowie Mitbewerbern und Eigentümern/Investoren. Das Einbeziehen der Erwartungen dieser Anspruchsgruppen dient dazu, stabile und verlässliche Netzwerke aufzubauen. Durch die Werterhaltung von langlebigen Investitionsgütern, deren Schutz sowie durch die ästhetische Veredelung von Oberflächen kommt die Lackindustrie diesen Ansprüchen nach.

Soziale Verantwortung beeinflusst den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens positiv und kann zu Wettbewerbsvorteilen führen. Verantwortung gegenüber den Mitarbeitern geht über die Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen hinaus. Die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter zu fördern und deren Motivation zu erhalten ist ausschlaggebend für die Steigerung des Unternehmenswertes.

Die Lackindustrie hat u.a. durch die Umstellung auf lösemittelarme, umweltfreundliche Systeme wesentlich zu einer verbesserten Umweltsituation beigetragen. In weiten Bereichen wird bereits Wasser als Lösungsmittel eingesetzt, organische Lösungsmittel wurden – soweit es technologisch machbar war – durch Wasser ersetzt. Durch neue Technologien wie Nanotechnologie, Pulvertechnologie, UV-härtende Systeme konnten ebenfalls positive Effekte für die Umwelt erzielt werden.

CSR. Nachhaltigkeit.

1. Die wirtschaftliche Säule.

2. Die soziale Säule.

3. Die ökologische Säule.

Kapitel 9

Wirtschaftliche Komponente Lack.

Lackwirtschaft in Österreich.



Ein Pfeiler der österreichischen Chemischen Industrie.

Österreichs Lackindustrie stellt mit einer Gesamtproduktion von 142.000 Jahrestonnen (2007) und einem Produktionswert von 386 Millionen Euro einen Pfeiler der österreichischen Chemischen Industrie dar. 2.900 Arbeitnehmer finden in dieser innovativen Branche, die vor allem mit ihren umweltfreundlichen und nachhaltigen Produkten und Produktionsverfahren eine Vorreiterrolle in Europa eingenommen hat, Beschäftigung. Nahezu 55% des Gesamtumsatzes werden durch Exporte erzielt. Besonders gute Exporterfolge gab es für die österreichische Lackindustrie in den EU-Beitrittsländern Osteuropas. Österreich importiert aber auch große Mengen an Lacken und Farben, insbesondere aus Deutschland.

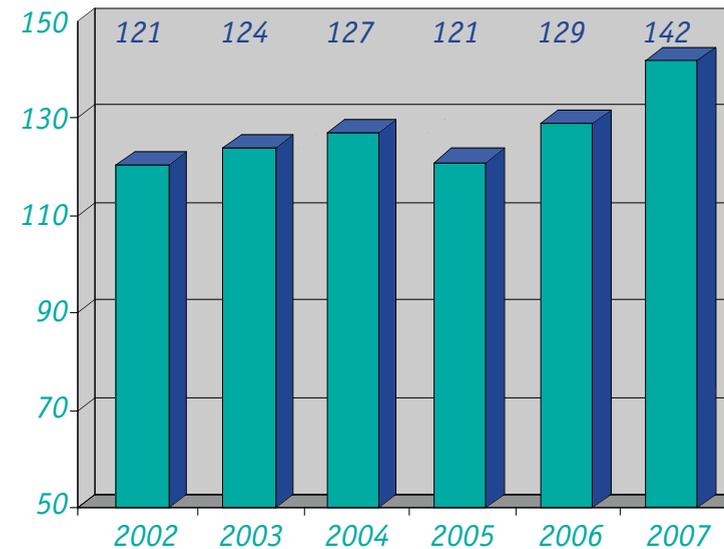
Lacke und Farben gehören zu jenen alltäglichen Produkten, deren Anwesenheit man kaum mehr bewusst wahrnimmt. Dabei begegnen uns Farben und Lacke im Alltag beinahe auf Schritt und Tritt. Sie schützen langlebige und in der Errichtung teure Investitionsgüter wie Brücken, Bauwerke, Tunnel, sie leiten Verkehrsströme auf den Straßen, halten Autos, Flugzeuge einsatzfähig und dienen als Schutz für Konsumgüter. Lacke und Farben sind multifunktionale Produkte, die aus der modernen Welt nicht mehr wegzudenken sind. Nicht zu vergessen ist auch der Einfluss von Farbe und Lack auf die Seele des Menschen. Schönheit und Ästhetik werden durch Farbe erzeugt, die auf die Sinne des Menschen wirkt.

Die Erzeugung umweltfreundlicher und nachhaltiger Hightech-Produkte mit unterschiedlichsten Funktionalitäten stellt die Lackindustrie Österreichs vor Anforderungen, die sich kontinuierlich ändern. So investieren die Unternehmen durchschnittlich 10 bis 15% des Umsatzes in die Forschung und die Entwicklung bzw. Optimierung von Produkten. Als Schlagwort sei die Nanotechnologie erwähnt, die in vielen Unternehmen unserer Branche großes Interesse hervorgerufen hat.

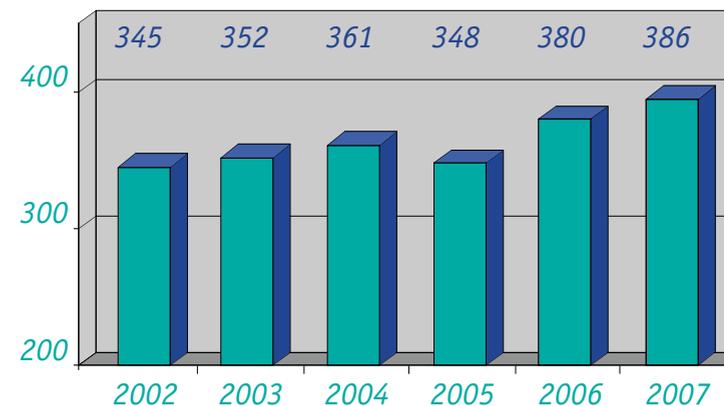
Betriebe und Beschäftigte.

Die 29 Unternehmen der österreichischen Lack- und Anstrichmittelindustrie sind überwiegend klein- bis mittelständisch strukturiert. Viele von ihnen befinden sich in Familienbesitz. Es haben aber auch große internationale Konzerne wichtige Produktionsstandorte in Österreich. Ein wesentlicher Exportmarkt für die österreichische Lackindustrie war bis zum Jahr 1989 Osteuropa und die Sowjetunion. Nach einem kurzen Einbruch während der (wirtschaftlichen) Umwandlung der ehemals kommunistischen Staaten konnten diese Märkte jedoch wieder zurückerobert werden; sie sind heute ein Pfeiler für die Exporterfolge unseres Industriezweigs.

In jüngster Zeit kommt es zu Strukturänderungen, da die Kunden der Lackindustrie zunehmend international tätig sind und dies auch von ihren Lieferanten erwarten. Gestiegene Ansprüche an die Produktsicherheit und den Umweltschutz bei der Produktion und Anwendung von Lacken und Farben gaben der Entwicklung neuer Produkte in den letzten Jahren zusätzliche Impulse.

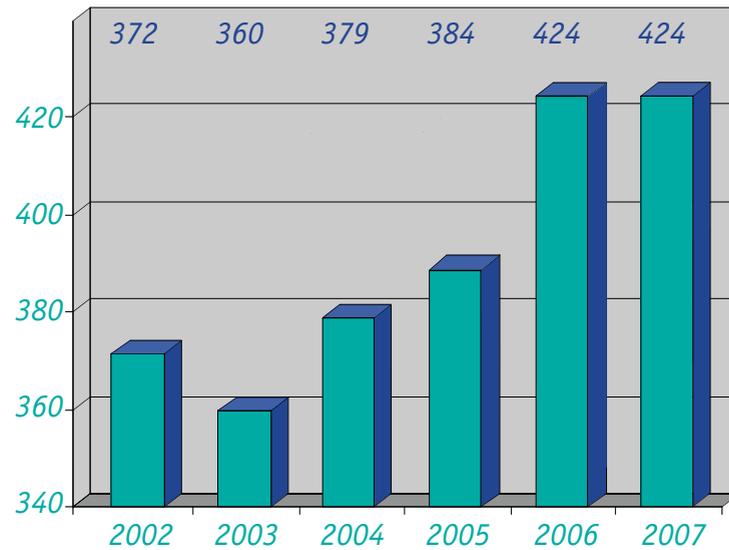


Produktionsmenge
der Lack- und Anstrichmittel-
industrie 2002 bis 2007
in tausend Tonnen



Produktionswert
der Lack- und Anstrichmittel-
industrie 2002 bis 2007
in Mio. Euro

Inlandsbedarf
2002 bis 2007
in Mio. Euro



Verbrauch
153.000 Tonnen.

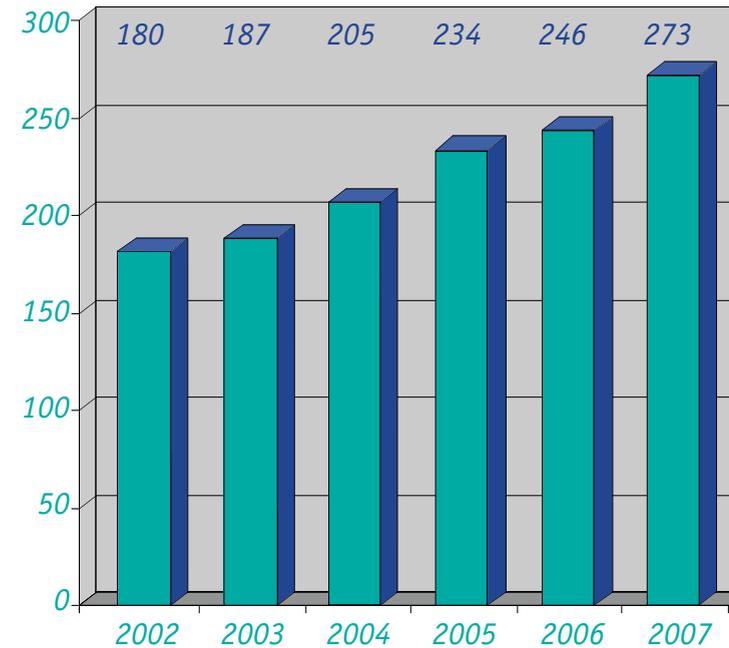
Im Jahr 2007 wurden in Österreich 153.000 Tonnen Lacke und Farben im Wert von 424 Millionen Euro verbraucht. Dieser Inlandsverbrauch berechnet sich aus der Produktionsmenge abzüglich der Exporte und zuzüglich der Importe.

Rund zwei Drittel des Inlandsverbrauchs entfallen auf so genannte Bautenanstrichmittel. Industrielacke nehmen einen Anteil von 30% des Inlandsverbrauchs an Beschichtungsstoffen ein.

Technische Funktionen von Industrielacken.

Neben den klassischen Funktionen der Farbgebung und des Schutzes des Untergrundes übernehmen Industrielacke zunehmend auch technische Funktionen. Sie dienen der Elektroisolierung oder als Hilfsmittel bei der Produktion von Elektrochips, sie beseitigen Luftschadstoffe oder Anhaftungen. Mit Industrielacken werden Stahlbleche, Aluminium- und Gussteile, aber auch Kunststoffe und Keramik beschichtet.

Industrielacke werden in den verschiedensten Branchen eingesetzt. Größter Sektor ist der Maschinenbau, der in vielen Fällen maßgeschneiderte Lacksysteme benötigt. Die Anforderungen reichen von lebensmittelechten Beschichtungen über hitze- und chemikalienbeständige Lacke bis hin zu den klassischen, hoch strapazierfähigen Beschichtungen für Bau- oder Landmaschinen.



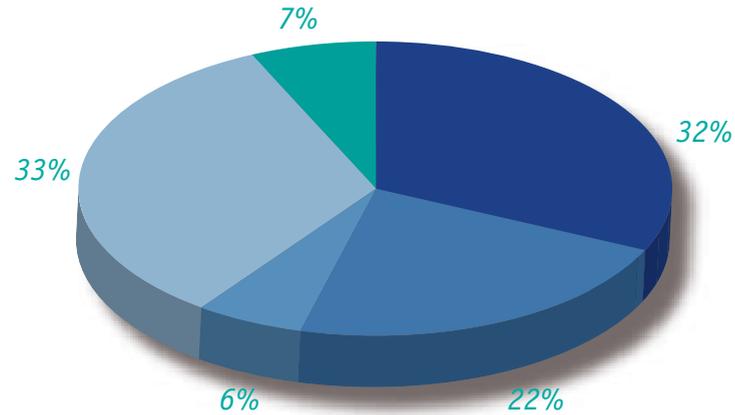
Einfuhren
2002 bis 2007
in Mio. Euro



Ausfuhren
2002 bis 2007
in Mio. Euro

Weltmarkt Lacke und Farben 2006

Anteile in %

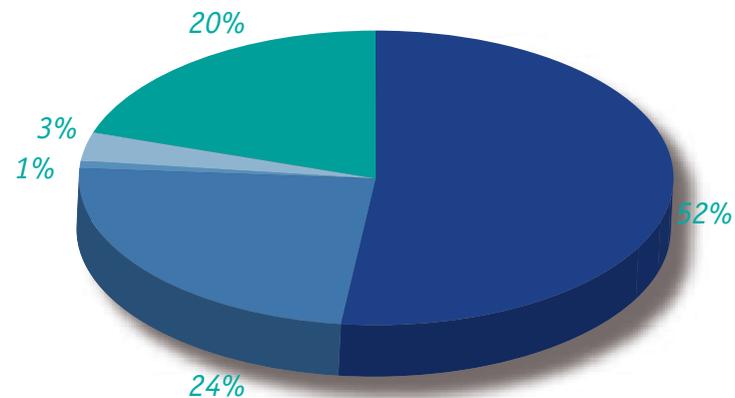


Menge in Tonnen*	
Europa	9.080.000
Nordamerika	6.430.000
Südamerika	1.700.000
Asien/Pazifik	9.420.000
Übrige Welt	2.015.000
Summe	28.645.000

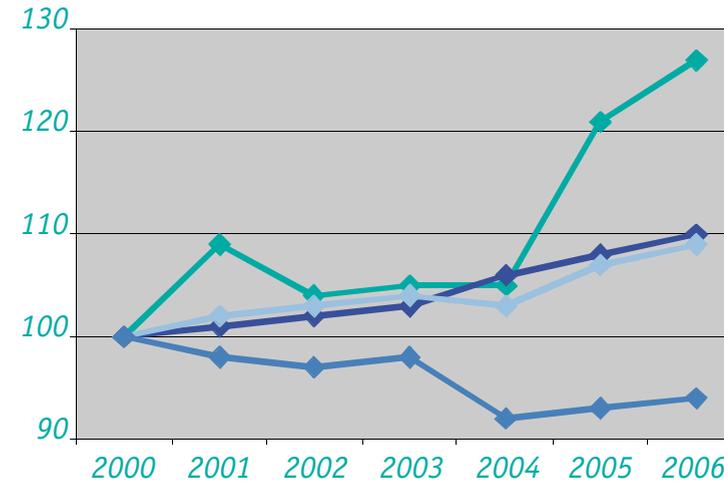
* Abweichende Abgrenzung des Lack- und Farbenmarktes (ohne Putze und Spachtel)

Kostenstruktur der Lackhersteller

Aufwand in %



Materialkosten	52%
Personalkosten	24%
Abschreibungen	1%
Energie	3%
Sonstige Kosten	20%



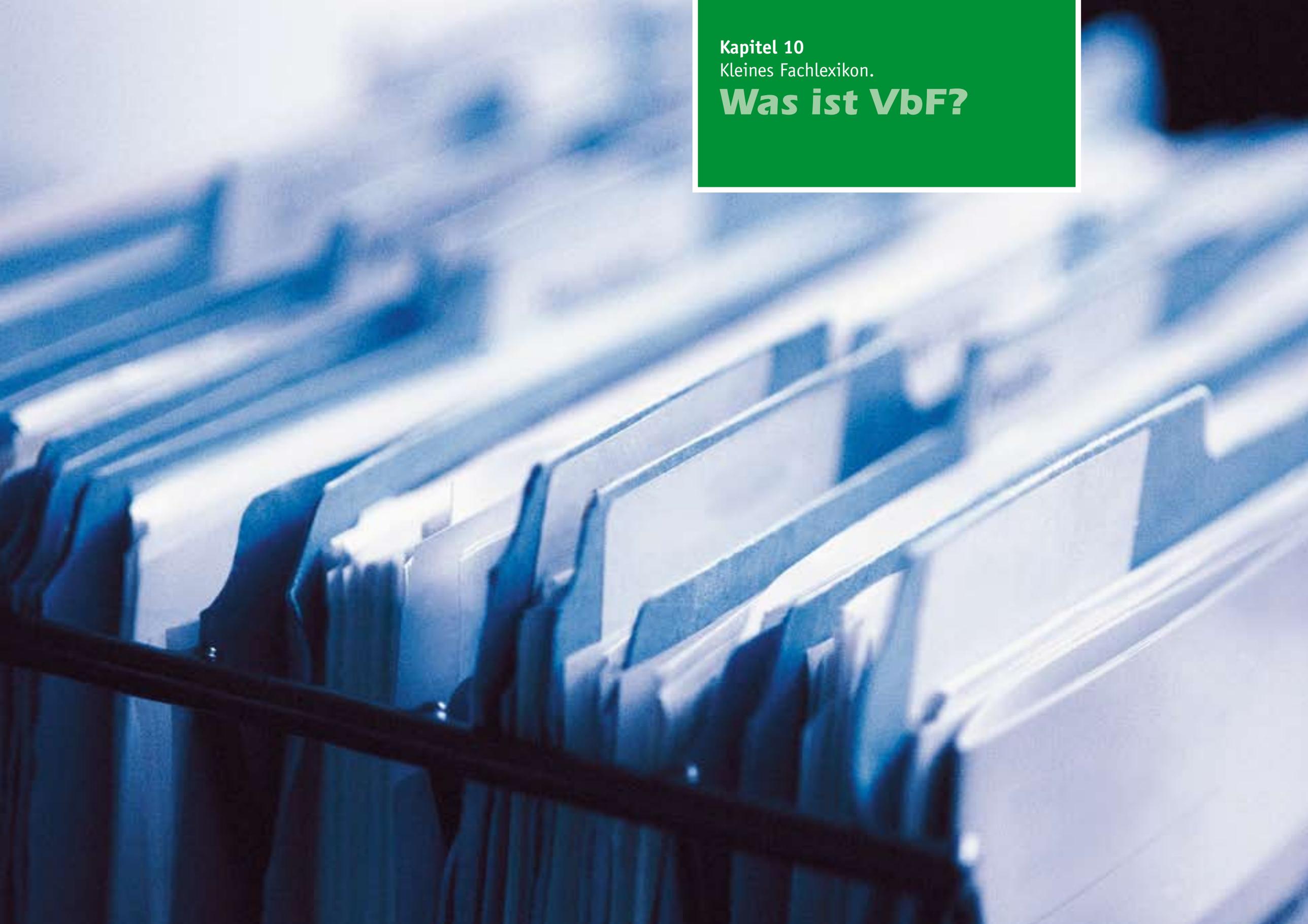
Preisentwicklung von Lacken und Farben.

Die Verkaufspreise für Lacke und Farben werden im Wesentlichen von der Kostenstruktur dieser Branche geprägt. Im Durchschnitt entfällt mehr als die Hälfte der gesamten Produktionskosten auf den Materialeinsatz. Die in den letzten Jahren stark gestiegenen Rohstoffkosten müssen deshalb bis auf den Produktivitätsfortschritt von den Lackherstellern an die Kunden weitergegeben werden.

Die wirtschaftliche Entwicklung.

Die tatsächliche Bedeutung der österreichischen Lackindustrie lässt sich nicht unmittelbar aus ihren Produktions- und Umsatzzahlen ableiten. Lacke und Farben verlängern das Leben vieler Produkte. Nicht durchgeführte Instandhaltungsarbeiten, das heißt nicht erneuerte oder fehlende Beschichtungen, verursachen in Österreich jährlich Kosten von geschätzten 10 Milliarden Euro. Der Wert einer Beschichtung übersteigt somit bei Weitem ihren Materialwert.

Zunehmend wichtig wird in Österreich der Einsatz der Nanotechnologie in der Lackherstellung. Etwa 40% der Unternehmen forschen und entwickeln in diesem Feld oder haben bereits erste Produkte auf den Markt gebracht. Bis zum Jahr 2015 könnten 30% des Branchenumsatzes mit Lacken auf der Basis von Nanotechnologie erzielt werden.



Kapitel 10
Kleines Fachlexikon.

Was ist VbF?

Abbeizmittel

Produkt, das auf ein beschichtetes → Substrat aufgetragen wird und die → Beschichtung erweicht, so dass diese leicht entfernt werden kann.

Abdunstzeit Ablüftzeit

Zeitspanne, die zwischen dem Auftragen aufeinanderfolgender Schichten (nass in nass) oder zwischen Auftragen und darauffolgendem → Einbrennen oder Strahlenhärten erforderlich ist, um den Großteil der flüchtigen Anteile eines → Beschichtungsstoffes verdunsten zu lassen.

Abfälle

Bewegliche Dinge, deren sich der Besitzer entledigen will oder entledigt hat.

Absetzen

Vorgang, bei dem ein → Beschichtungsstoff im Gebinde einen Bodensatz bildet.

Abwasser Abwasserbehandlung

Unter Abwasser ist sowohl das durch Gebrauch verunreinigte Wasser als auch das von befestigten Flächen abfließende Wasser zu verstehen. Sammlung und Transport erfolgen in der Kanalisation, in Kläranlagen wird das gesammelte Abwasser behandelt und anschließend in ein Gewässer (Vorfluter) eingeleitet.

Abwasser, das auf Grund zu starker Verunreinigung nicht direkt in die Kanalisation eingeleitet werden kann, wird an Ort und Stelle durch physikalische, chemische oder biologische Verfahren vorgereinigt oder von gewerblichen Abwasserbehandlern übernommen und einer Reinigung zugeführt.

Abziehlack

→ Beschichtungsstoff, der als zeitweiliger Schutz auf ein → Substrat aufgetragen wird und durch Abziehen wieder entfernt werden kann.

Acrylatfarbe

Kunststoff-Dispersionsfarbe, deren → Bindemittel aus Acrylat- oder Methacrylatdispersion besteht.

Acryllasur

Wässriges → Beschichtungsmaterial, basierend auf Acrylat- oder Methacrylatdispersionen, die bei Aufstrich zunächst ein irisierendes, trübes Aussehen zeigen und nach Trocknung einen klaren, durchscheinenden Lasurfilm bilden.

Additiv

Substanz, die einem → Beschichtungsstoff in kleinen Mengen zugesetzt wird, um eine oder mehrere Eigenschaften zu verbessern.

Adhäsion

Haftwirkung zwischen einer festen Oberfläche (Beschichtungsuntergrund → Substrat) und z.B. einer kontinuierlichen, festen (Beschichtungsfilm) oder flüssigen → Phase oder Pulvern. Die Haftwirkung kann etwa auf elektrostatischen Kräften oder chemischen Bindungen beruhen (→ Kohäsion).

Zusammenballung fester Teilchen von → Pigmenten und → Füllstoffen, die so miteinander verbunden sind, dass sie bei den üblichen Herstellungsverfahren von → Beschichtungsstoffen zerteilt werden können.

Zusammenballung fester Teilchen von → Pigmenten und → Füllstoffen, die so miteinander verbunden sind, dass die Zusammenballungen bei den üblichen Herstellungsverfahren von → Beschichtungsstoffen nicht zerteilt werden können.

→ Kohlenwasserstoffe, aliphatische

→ Abfälle, die getrennt gesammelt und einer Wiederverwertung zugeführt werden (Holz, Papier, Glas, Metall usw.).

Zerlegung eines Stoffes in seine Bestandteile mittels chemischer und physikalischer Verfahren. Die Grundstoffe und/oder Verbindungen werden identifiziert (qualitative Analyse) und ihre Mengen bestimmt (quantitative Analyse).

Beschichtungsstoff, der unter Wasser eingesetzt wird, um Bewuchs auf Oberflächen von Schiffskörpern oder Konstruktionen zu verhindern.

Chemische Verbindungen, die vor schädigendem Einfluss durch Sauerstoff schützen, z.B. Hautverhinderungsmittel (→ Hautbildung).

→ Kohlenwasserstoffe, aromatische

Homogenisierung eines → Beschichtungsstoffes vor seiner Verarbeitung. Das Aufrühren des Beschichtungsstoffes wird erforderlich, weil die Bestandteile unterschiedliches spezifisches Gewicht aufweisen und sich während der Lagerung in verschiedenen Schichten → absetzen.

Auftrennung von → Pigmentteilchen in einem aufgetragenen, noch flüssigen, in Trocknung befindlichen Beschichtungsfilm. Die Auftrennung führt zu einem Farbton, der über die ganze Oberfläche einheitlich ist, sich jedoch deutlich von der Farbe der frischen → Beschichtung unterscheidet.

→ Biozid

Durchgehende Schicht, die durch ein- oder mehrmaliges Auftragen von → Beschichtungsstoff auf ein → Substrat entsteht.

Agglomerat

Aggregat

Aliphaten

Altstoffe

Analyse

Antifouling(s)

Antioxidantien

Aromaten

Aufrühren

Aufschwimmen Ausschwimmen

Bakterizid

Beschichtung

Beschichtungsmaterial Beschichtungsstoff

Flüssiges, pastenförmiges oder pulverförmiges Produkt, das, auf ein → Substrat aufgetragen, eine → Beschichtung mit schützenden, dekorativen und/oder anderen spezifischen Eigenschaften ergibt.

Beschleuniger

→ Additive, die bestimmte chemische → Reaktionen, z.B. die oxidative Trocknung von → Beschichtungsstoffen, beschleunigen.

Beständigkeit

Fähigkeit einer → Beschichtung, den Einwirkungen ihrer Umwelt standzuhalten.

Bindemittel

→ Nichtflüchtiger Anteil eines → Beschichtungsstoffes ohne → Pigmente und → Füllstoffe.

Biologie

Die „Wissenschaft vom Leben“ beschäftigt sich mit den allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen wie auch mit speziellen Besonderheiten der Lebewesen, mit ihrer Entwicklung und Organisation und deren Wechselwirkungen mit anderen Organismen und mit der Umwelt.

Biozid

→ Additiv, das einem → Beschichtungsstoff zugesetzt wird, um mikrobiellen Befall von → Substrat, Beschichtungsstoff und/oder → Beschichtung zu verhindern. Biozide sind dazu bestimmt, auf chemischem oder biologischem Weg Schadorganismen zu bekämpfen. Ihre Anwendung ist sehr vielfältig. So reicht die Produktpalette von → Holzschutzmitteln über Desinfektionsmittel für Hygienezwecke bis hin zu Schleimbekämpfungsmitteln im industriellen Bereich. Sie werden, im Gegensatz zu Pflanzenschutzmitteln, im nicht landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt:

Algizide gegen Algen

Bakterizide gegen Bakterien

Fungizide gegen Pilze

„Pestizid“ ist eine aus dem englischen Sprachgebrauch übernommene, oft missverständliche Bezeichnung; eindeutiger sind die Begriffe „Pflanzenschutzmittel“ und „Biozid“.

Bläschenbildung

Entstehung vorübergehender oder bleibender kleiner Blasen in einer aufgetragenen Schicht. Die Bläschen können mit Luft oder Wasser gefüllt sein und in fortgeschrittenem Zustand zu Abplatzungen der → Beschichtung führen. Luft und Feuchtigkeit können während des Beschichtungsprozesses in den Beschichtungsaufbau geraten, Feuchtigkeit auch durch wasseranziehende Stoffe am Untergrund oder Poren und Fehlstellen im Film nachträglich unter die Beschichtung transportiert worden sein.

Chlorkohlenwasserstoffe (CKW)

→ Kohlenwasserstoffe, chlorierte

Deckfähigkeit

Fähigkeit eines → Beschichtungsstoffes oder einer → Beschichtung, die Farbe oder Farbunterschiede eines → Substrates zu verdecken.

Bauliche und technische Anlage zur langfristigen Lagerung von → Abfällen, mit dem Ziel, die Umwelt möglichst wenig zu schädigen. Errichtung und Betrieb unterliegen gesetzlichen Auflagen und Kontrollen.

Gemisch von ineinander unlöslichen Stoffen, bei dem ein Stoff, die disperse → Phase, in einem anderen Stoff, dem Dispersionsmittel, in feinsten Form verteilt (dispergiert) ist. Dispersion im physikalisch-chemischen Sinne ist ein Überbegriff für spezielle Formen der Verteilung, etwa die Emulsion (Flüssigkeit in Flüssigkeit, z.B. Fett in Wasser oder Milch) oder die Suspension (Feststoff in Flüssigkeit, z.B. → Pigment in Bindemittellösung oder → Beschichtungsstoff).

Umgangssprachlich werden auch Dispersionsfarben und Dispersionslacke vereinfachend als „Dispersion“ bezeichnet.

Kunststoffdispersion

→ Beschichtungsstoff, in dem das organische → Bindemittel in Wasser dispergiert ist.

Dispersionsfarben

Aus wässrigen Kunststoffdispersionen, → Pigmenten und → Füllstoffen hergestellte Anstrichstoffe; gleichbedeutend mit Kunststoff-Latexfarben oder im Alltag Dispersionsfarben.

Dispersionslacke

Wie Dispersionsfarben zusammengesetzt, ergeben jedoch einen lackartigen Beschichtungsfilm.

Härtungsvorgang, bei dem die Vernetzung (Molekülvergrößerung, → Polymerisation) des → Bindemittels eine systembedingte Mindesttemperatur und Mindestzeitspanne erfordert.

Lagerungsbedingte Zunahme der → Konsistenz eines → Beschichtungsstoffes, die zu dessen Unbrauchbarkeit führt.

Eigenschaft einer → Beschichtung, nach Einwirken einer Kraft in die ursprüngliche Form zurückzukehren (nicht zu verwechseln mit → Flexibilität, Verformbarkeit).

Aussendung von Teilchen, Strahlung oder Kräften in die Umwelt. Die aussendende Quelle wird als Emittent bezeichnet.

Verteilung einer Flüssigkeit in einer anderen in Form feinsten Tröpfchen (z.B. Fett in Wasser = Milch). Zur Stabilisierung des Systems dienen Emulgatoren.

Verhältnis zwischen einer beschichteten Fläche und jener Menge von → Beschichtungsstoff, die benötigt wird, um auf dem → Substrat die erforderliche Trockenschichtdicke zu erreichen (in m²/l oder m²/kg).

Deponie

Dispersion Disperses System

Einbrennen

Eindicken

Elastizität

Emission

Emulsion

Ergiebigkeit

Exposition

Beeinträchtigung eines Materials, aber auch eines Organismus (z.B. durch → Schadstoffe) sowie die Art und Dauer dieser Beeinträchtigung.

Farbstoff

Ein Stoff, der dem → Beschichtungsstoff, in dem er gelöst ist, die gewünschte Farbe verleiht.

Farbmittel

Alle farbgebenden Substanzen (→ Farbstoff und → Pigment)

Festkörper

→ Nichtflüchtiger Anteil

Filmbildung

Übergang eines aufgetragenen → Beschichtungsstoffes vom flüssigen bzw. bei Pulverlacken über den flüssigen in den festen Zustand. Die Filmbildung erfolgt durch Trocknung und/oder Härtung. Beide Vorgänge können gleichzeitig ablaufen.

Flammpunkt

Auf einen Atmosphärendruck von 101,3 kPa korrigierte niedrigste Temperatur, bei der eine Zündflamme Dämpfe an der Oberfläche des zu prüfenden Materials entzündet.

Flammschutzmittel

Materialien, die die Entflammbarkeit und Brennbarkeit von Holz, Textilien und anderen brennbaren Stoffen durch Imprägnierung (→ Imprägniermittel) bzw. Isolierung herabsetzen.

Flexibilität Verformbarkeit

Eigenschaft einer → Beschichtung, allfälligen Formveränderungen des → Substrates ohne Beschädigung zu folgen.

Flokkulation

Bildung von locker zusammenhängenden Pigmentagglomeraten (→ Agglomerat) in einem → Beschichtungsstoff.

Füllstoff

Material in körniger oder in Pulverform, das in der flüssigen → Phase eines → Beschichtungsstoffes unlöslich ist. Es wird verwendet, um bestimmte physikalische Eigenschaften zu erreichen oder zu beeinflussen.

Fungizid

→ Biozid

Gebrauchsdauer

Zeitraum, in dem ein in original verschlossenen Gebinden und unter normalen Bedingungen gelagerter → Beschichtungsstoff in einwandfreiem Zustand bleibt. Unter „normalen Lagerbedingungen“ wird i. A. eine Lagerung zwischen +5°C und +30°C verstanden. (→ Topfzeit)

Gefährliche Abfälle

→ Abfälle, die gemäß einer Verordnung als gefährlich eingestuft sind.

a. explosionsgefährlich: feste, flüssige, pastenförmige oder gelatinöse Stoffe und Zubereitungen, die auch ohne Beteiligung von Luftsauerstoff exotherm unter schneller Entwicklung von Gasen reagieren können und die unter festgelegten Prüfbedingungen detonieren, schnell deflagrieren oder beim Erhitzen unter teilweisem Einschluss explodieren;

b. brandfördernd: Stoffe und Zubereitungen, die in Berührung mit anderen, insbesondere entzündlichen Stoffen stark exotherm reagieren können;

c. hoch entzündlich: flüssige Stoffe und Zubereitungen, die einen extrem niedrigen Flammpunkt und einen niedrigen Siedepunkt haben, sowie gasförmige Stoffe und Zubereitungen, die bei gewöhnlicher Temperatur und normalem Druck bei Luftkontakt entzündlich sind;

d. leicht entzündlich: Stoffe und Zubereitungen, die sich bei Umgebungstemperatur an der Luft ohne Energiezufuhr erhitzen und schließlich entzünden können, oder feste Stoffe und Zubereitungen, die sich durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzünden und nach deren Entfernung weiterbrennen oder weiterglimmen können, oder flüssige Stoffe und Zubereitungen, die bei Berührung mit Wasser oder feuchter Luft hoch entzündliche Gase in gefährlicher Menge entwickeln;

e. entzündlich: flüssige Stoffe und Zubereitungen mit einem niedrigen Flammpunkt;

f. sehr giftig: Stoffe und Zubereitungen, die in sehr geringer Menge bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen;

g. giftig: Stoffe und Zubereitungen, die in geringer Menge bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen;

h. gesundheitsschädlich: Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können;

i. ätzend: Stoffe und Zubereitungen, die lebende Gewebe bei Berührung zerstören können;

j. reizend: Stoffe und Zubereitungen, die ohne ätzend zu sein durch kurzfristige, längere oder wiederholte Berührung mit der Haut oder mit Schleimhäuten eine Entzündung hervorrufen können;

k. sensibilisierend: Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen oder Hautresorption eine Überempfindlichkeitsreaktion hervorrufen können, so dass bei künftiger Exposition gegenüber dem Stoff oder der Zubereitung charakteristische Störungen auftreten;

l. krebserzeugend: Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption Krebs erregen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können;

m. erbgutverändernd: Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption vererbare Schäden zur Folge haben oder ihre Häufigkeit erhöhen können;

n. fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch): Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption nicht vererbare Schäden der Nachkommenschaft hervorrufen oder die Häufigkeit solcher Schäden erhöhen od. in Beeinträchtigung der männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit zur Folge haben können;

o. umweltgefährlich: Stoffe und Zubereitungen, die im Fall des Eintritts in die Umwelt eine sofortige oder spätere Gefahr für eine oder mehrere Umweltkomponenten zur Folge haben oder haben können.

Gefährliche Stoffe

Im Sinne der Richtlinie 67/548 /EWG, 28. Anpassungsrichtlinie 2001/59/EG Artikel 2 sind Stoffe und Zubereitungen „gefährlich“, wenn sie nebenstehende Eigenschaften aufweisen:

Grenzflächen- spannung

Die Grenzflächenspannung ist jene Kraft, die an der Phasengrenze (der Berührungszone zwischen zwei nicht mischbaren → Phasen, z.B. Öl und Wasser) wirkt. Zwischen Flüssigkeit bzw. Festkörper und Gas wird sie auch als Oberflächenspannung bezeichnet.

Hautbildung

Bildung einer Haut an der Oberfläche eines → Beschichtungsstoffes während der Lagerung im Gebinde.

High Solid

Bezeichnung für → Beschichtungsstoffe, in denen der Gehalt an flüchtigen Anteilen so gering wie möglich gehalten wird (festkörperreich), während die geforderten Eigenschaften beim Beschichten erhalten bleiben.

Hochziehen

Erweichen, Quellen oder Ablösen einer trockenen → Beschichtung vom → Substrat, z.B. hervorgerufen durch das Auftragen einer weiteren Schicht oder durch Einwirken von → Lösemitteln.

Holzschutzmittel

→ Biozid enthaltendes Produkt, das in oder auf dem Holz, auf das es aufgetragen wird, die Entwicklung von holzerstörenden und/oder holzverfärbenden Organismen verhindern soll.

Immission

Einwirken von Luftverunreinigungen, Geräuschen, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung und ähnlichen Umweltfaktoren auf Menschen, Tiere, Pflanzen oder Gegenstände (z.B. auch → Beschichtungen).

Imprägniermittel

→ Beschichtungsstoff mit niedriger → Viskosität zum Behandeln saugfähiger → Substrate, um deren Saugfähigkeit zu verringern und/oder um sie zu verfestigen.

Innenraum- belastung

Belastung der Luft in Innenräumen privater oder öffentlicher Gebäude wie auch in Kraftfahrzeugen durch → Schadstoffe aus verschiedensten Quellen.

Beispiele sind:

- Lösemittel und Formaldehyd aus Möbelspanplatten;
- Lösemittel aus Reinigungsmitteln, Klebstoffen, → Beschichtungsstoffen;
- Holzschutzmittel aus behandelten Hölzern;
- Bürochemikalien, Tabakrauch, Schimmelpilzsporen.

Kanzerogen karzinogen

krebserzeugend (→ Gefährliche Stoffe, lit. I)

Katalysator

Stoff, der die Aktivierungsenergie zum Ablauf einer bestimmten chemischen → Reaktion herabsetzt und dadurch die Reaktionsgeschwindigkeit erhöht, ohne selbst im Endprodukt der Reaktion zu erscheinen.

Am bekanntesten ist der Kfz-Abgas-Katalysator, der u.a. die Aufgabe hat, Kohlenmonoxid zu Kohlendioxid zu oxidieren.

Ausflocken von Schwebestoffen, z.B. bei der Klärung von → Abwasser mittels Flockungsmitteln.

Zusammenhalt von Stoffen, der auf echten chemischen Bindungen beruht. Kohäsion bewirkt die Festigkeit von Feststoffen und den Zusammenhalt von Flüssigkeiten (→ Adhäsion).

Chemische Verbindungen, die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen und sehr verschiedenartige Strukturen aufweisen. Die Molekülstruktur ist kettenförmig (Aliphaten, z.B. Oktan) oder ringförmig (Aromaten, z.B. Toluol). Kohlenwasserstoffe dienen u.a. als Kraftstoffe, fossile Brennstoffe, → Lösungsmittel, chemische Grundstoffe. Kohlenwasserstoffe lassen sich aus Erdöl, Erdgas und Kohle gewinnen.

Aliphaten oder aliphatische Verbindungen sind Kohlenwasserstoffe mit kettenförmiger Molekülstruktur; die Ketten können gerade oder (mehrfach) verzweigt sein und enthalten ausschließlich Kohlenstoff-Kohlenstoff-Einfachbindungen. Einfachster Vertreter dieser Stoffgruppe ist das Methan (CH₄), der Hauptbestandteil des Erdgases. Aliphaten mit mehr als 5 Kohlenstoffatomen sind farblose Flüssigkeiten, ab etwa 20 Kohlenstoffatomen werden diese Verbindungen wachsartig bis fest (Paraffin).

Aromaten oder aromatische Verbindungen sind Kohlenwasserstoffe, die vom Benzol (C₆H₆) abgeleitet sind und in der Molekülstruktur als Charakteristikum den „aromatischen Ring“ aus 6 Kohlenstoffatomen mit abwechselnden Einfach- und Doppelbindungen aufweisen. Sie erscheinen als farblose, brennbare Flüssigkeiten und haben die Eigenschaften von → Lösungsmitteln. Die Aromaten dürfen nicht mit Aromastoffen verwechselt werden. Typische Vertreter sind:

Benzol (C₆H₆) (giftig! – kein Einsatz in → Beschichtungsstoffen)

Toluol = Methylbenzol (C₆H₅-CH₃); *Trimethylbenzole* (C₆H₃-(CH₃)₃)

Xylol = meist ein Gemisch der isomeren Dimethylbenzole (CH₃-C₆H₄-CH₃)

Aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe, bei denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Chloratome ersetzt sind. CKW haben gute Löseeigenschaften; sie wirken betäubend, werden durch die Haut aufgenommen und wirken schädigend auf den Organismus. Methylenchlorid wurde früher in → Abbeizmitteln eingesetzt. Insektizide vom Typ Lindan, DDT oder Dieldrin zählen ebenfalls zu dieser Stoffklasse. CKW sind Vorläufersubstanzen des Seveso-Giftes TCDD („Dioxin“). CKW haben ein hohes Umweltgefährdungspotential und finden keine Anwendungen mehr.

Durch Abkühlung verursachte Umwandlung von Gasen oder Dämpfen in Flüssigkeiten od. Feststoffe (z.B. Tau- oder Raureifbildung, → Taupunkt).

Sammelbezeichnung für das Erscheinungsbild eines Stoffes: „fest“, „pastös“, „gallertig“, „flüssig“ usw.; bei → Beschichtungsstoffen wird sie durch die Krafteinwirkung beim Rühren und Streichen wahrgenommen.

Koagulation

Kohäsion

Kohlenwasserstoffe

Kohlenwasserstoffe, aliphatische

Kohlenwasserstoffe, aromatische

Kohlenwasserstoffe, chlorierte

Kondensation

Konsistenz

Korrosion

Durch Umwelteinflüsse hervorgerufene Verschlechterung von Materialeigenschaften infolge chemischer, elektrochemischer oder mikrobiell verursachter Reaktionen.

Kraterbildung

Auftreten von kleinen, runden Vertiefungen in einer → Beschichtung, die nach der Trocknung/Härtung bestehen bleiben.

Kreidung / Kreiden

Auftreten von lose anhaftendem, feinem Pulver auf einer → Beschichtung, hervorgerufen durch den Abbau eines oder mehrerer ihrer Bestandteile.

Kunsthharzlacke

Lacke und → Beschichtungsstoffe, die unter Verwendung von Kunstharzbindemitteln (in erster Linie Alkydharze) hergestellt werden. Sie sind heute im Maler- und Do-it-yourself-Bereich allgemein üblich.

Kunsthharzputze

→ Beschichtungen mit putzartigem Aussehen. Für die Herstellung werden Kunstharzlösungen und Kunstharzdispersionen mit → Füllstoffen mit einem überwiegenden Kornanteil von über 0,25 mm verwendet.

Lack

Lack ist eine historisch gewachsene Bezeichnung für eine Vielzahl von → Beschichtungsstoffen und → Beschichtungen. Lacke sind durch guten Verlauf und bestimmte Glanzeigenschaften gekennzeichnet. Je nach Art der organischen → Bindemittel können Lacke organische → Lösemittel und/oder Wasser enthalten. Meistens enthalten sie Pigmente, → Füllstoffe und weitere Zusätze. Pulverlacke sind lösemittelfrei.

Lagerbeständigkeit

Zeitraum, in dem ein → Beschichtungsstoff gebrauchsfähig bleibt, sofern er unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen gelagert wird.

Lagerkonservierungsmittel

→ Biozid, das während der Lagerung das Wachstum von Mikroorganismen in wässrigen → Beschichtungsstoffen oder Halbfabrikaten (Topfkonservierung) verhindert.

Lösemittel / Lösung

Flüssigkeit aus einer oder mehreren Komponenten, die das → Bindemittel im jeweiligen → Beschichtungsstoff löst und sich unter Trocknungs-/Härtungsbedingungen verflüchtigt.

Luftreinhaltung

Sämtliche Maßnahmen zur Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit der Luft.

Luftverschmutzung

Verunreinigungen der Luft, die durch Industrie, Gewerbe, Hausbrand, Verkehr usw. entstehen.

Der MAK-Wert („Maximale Arbeitsplatzkonzentration“) gibt die höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes an, der in der Luft als Gas, Dampf oder Schwebstoff vorliegen kann, ohne im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer zu beeinträchtigen. Dieser Wert bezieht sich auf eine tägliche Expositionszeit von 8 Stunden und durchschnittlich 40 Wochenstunden bzw. 42 Stunden im Vierschichtsystem.

Auflistung aller Stoffe, für die ein → MAK-Wert besteht. In der MAK-Wert-Liste werden weiters die zulässige Dauer und Höhe der MAK-Wert-Überschreitungen festgelegt (Anhang zur Grenzwerte-VO).

Merkblätter und Verarbeitungshinweise sind nach dem jeweiligen → Stand der Technik erstellt. Sie gelten für den Normalfall und sollen beraten. Bei der Vielzahl der Verwendungszwecke und Arbeitsbedingungen können im Einzelfall jedoch abweichende Arbeitsverfahren zweckmäßig sein, was der Verarbeiter prüfen muss. Eine Haftung für mögliche Fehlergebnisse, die aus solchen Empfehlungen resultieren, kann deshalb vom Lackhersteller nicht übernommen werden.

Einzelne Moleküle, die durch chemische → Reaktion (→ Polymerisation) zu Riesenmolekülen (Makromolekülen, → Polymeren) verbunden werden. Gleiche Monomere liefern Homopolymere, verschiedenartige Monomere Mischpolymere oder Copolymere.

Fähigkeit bestimmter Chemikalien oder Strahlungen, Veränderungen am Erbgut hervorzurufen (→ Gefährliche Stoffe, lit. m).

Nadelstich-ähnlich kleine Löcher in der → Beschichtung.

Chemische → Reaktion äquivalenter Mengen an Säure und Base, die zur Bildung von Salz und Wasser bei einem → pH-Wert von 7 führt.

Massenrückstand, der nach Verdunsten unter festgelegten Bedingungen erhalten wird.

Gemisch aus aromatischen → Kohlenwasserstoffen, Estern und Ketonen als Lösemittelgemische für → Beschichtungsstoffe; entzündlich und teilweise gesundheitsschädlich.

→ Grenzflächenspannung

Beschreibt Lebewesen in ihrer Umwelt und die Beziehung der Lebewesen untereinander. Die ökologische Forschung versucht komplexe ökologische Wirkungsgefüge auf beschreibbare, naturwissenschaftliche Grundaussagen zu reduzieren sowie für diese Systeme typische Gesetze zu formulieren.

MAK-Werte MAK-Wert-Liste

Merkblätter

Monomer

Mutagenität

Nadelstichbildung

Neutralisation

Nichtflüchtiger Anteil

Nitroverdünnung

Oberflächenspannung

Ökologie

Ökosystem

System, das die Gesamtheit der Lebewesen und deren unbelebte Umwelt in ihren Wechselbeziehungen umfasst, d.h. das Wirkungsgefüge von Lebensgemeinschaft und Lebensraum (Biotop). Der Begriff wird sowohl abstrakt („Ökosystem See“) als auch für konkrete Lebensräume („Ökosystem Neusiedlersee“) verwendet. Umgangssprachlich wird auch von *dem* Ökosystem gesprochen. Damit ist die Gesamtheit aller Ökosysteme und ihrer Wechselwirkungen auf der Erde (Biosphäre) gemeint.

Ökotoxikologie Ökologische Toxikologie

Fächerübergreifende Wissenschaft, die sich mit den Auswirkungen von Stoffen auf die belebte Umwelt befasst. Dabei finden Methoden und Aufgabenstellungen der → Biologie, → Toxikologie, → Umweltchemie und → Ökologie eine Anwendung. (→ Selbstreinigung)

Orangenschaleneffekt

Oberflächenstruktur, die einer Orangenschale ähnelt.

Pestizide

→ Biozid

Phase

In stark vereinfachter Auffassung der Aggregatzustand „fest“, „flüssig“ oder „gasförmig“.
Werden Stoffe, die sich im selben Aggregatzustand befinden, miteinander vermischt, kann es zur Entstehung einer gemeinsamen Phase oder zweier Phasen kommen. Gase sind in jedem beliebigen Verhältnis mischbar und bilden so stets eine Phase – ebenso wie Flüssigkeiten, die sich uneingeschränkt mischen lassen (z.B. Alkohol und Wasser). Nicht mischbare Flüssigkeiten (z.B. Benzin und Wasser) bilden zwei flüssige Phasen aus.

Photooxidantien

Chemische Verbindungen wie Ozon, Peroxyacetylnitrat (PAN) oder Salpetersäure, die in der Luft durch → Reaktion von Stickstoffoxiden mit → Kohlenwasserstoffen und Sauerstoff unter Einwirkung starker Sonnenstrahlung entstehen können. Sie verursachen den sog. „Sommersmog“. Bei Grenzwertüberschreitungen wirken diese Stoffe → ökotoxisch.

pH-Wert

Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen → Reaktion einer wässrigen Lösung. Der pH-Wert entspricht dem negativen Zehnerlogarithmus der Wasserstoffionen-Konzentration (genauer: -Aktivität) der Lösung und nimmt Werte zwischen 0 und 14 an. Ein Wert kleiner als 7 bedeutet saure Reaktion, größer als 7 zeigt er eine basische Reaktion an. 7 ist neutral (→ Neutralisation).

Pigment

→ Farbmittel, das aufgrund seiner optischen, schützenden und/oder dekorativen Eigenschaften verwendet wird. Pigmente bestehen aus feinen, in der flüssigen → Phase des → Beschichtungsstoffes unlöslichen Teilchen.

Polyesterharz

Synthetisches Harz, hergestellt mittels Polykondensation von Polycarbonsäuren und mehrwertigen Alkoholen.

Eine chemische Verbindung, die (verzweigt) kettenartige Struktur besitzt und aus einer sehr großen Anzahl gleicher oder mehrerer verschiedenartiger Moleküle aufgebaut ist.

Polyethylen (PE); *Polypropylen* (PP); *Polyethylenterephthalat* (PET) für Verpackungszwecke, Gebrauchsgegenstände; *Polyvinylchlorid* (PVC) als Baustoff, Kabelisolierung; *Polyurethan* (PU); *Polystyrol* (PS) als thermisches Isoliermaterial.

Chemische → Reaktion, die, von → Monomeren ausgehend, zu makromolekularen Stoffen, den → Polymeren, führt.

Synthetisches Harz, hergestellt mittels → Reaktion mehrfunktioneller Isocyanate mit Verbindungen, die reaktive Hydroxylgruppen enthalten.

→ Gefährliche Abfälle, die in Haushalten anfallen.

Die RAL-Farbsysteme sind Normungen des „RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.“. Bekannt ist vor allem die heute „RAL CLASSIC“ genannte Farbreihe mit vierstelligen Farbnummern, die seit 1927 besteht und heute 210 Farbtöne umfasst.

Wechselwirkung zwischen chemischen Elementen oder Verbindungen, die zu einer stofflichen Umwandlung führt.

→ Beschichtungsstoff, der in zwei oder mehr getrennten Komponenten geliefert wird, die zur Verarbeitung in dem vom Hersteller angegebenen Verhältnis zu mischen sind. Dieser Vorgang führt nach einer bestimmten Zeit zur Aushärtung des Beschichtungsstoffes.

Fähigkeit von Organismen, einen Stoff aufzunehmen; dies kann über den Verdauungstrakt, die Atmung oder die Haut erfolgen.

Als reversibel („umkehrbar“) bezeichnet man die → Filmbildung physikalisch trocknender Lacke, die in ihrem ursprünglichen → Lösemittel neu gelöst werden können.

Phänomen, das auftritt, wenn wasserlösliche Salze in einer → Beschichtung oder aus dem → Substrat an die Oberfläche wandern und auskristallisieren.

Stoffe, die von Industrie, Verkehr und Haushalten freigesetzt werden. Gelangen sie in Luft, Boden oder Wasser, können sie auf Lebewesen und Güter schädlich wirken.

Polymer

Polymerisation

Polyurethanharz

Problemstoffe

RAL-Farben

Reaktion, chemische

Reaktionslack

Resorption

reversibel

Salzausblühungen

Schadstoffe

Selbstreinigung

Die Fähigkeit eines Systems, sich eigenständig und ohne äußeren Eingriff von Verschmutzungen bzw. von spezifizierten Stoffeinträgen zu befreien. Auf dem Gebiet der → Ökologie handelt es sich um die Fähigkeit einzelner Lebewesen, → Schadstoffe abzubauen bzw. auszuscheiden, sowie um das Vermögen komplexer Gesamtsysteme, aus eigener Kraft mit dem Eintrag umweltfremder bzw. umweltschädlicher Stoffe fertig zu werden. Am bekanntesten ist die Selbstreinigung von Gewässern.

Siliconharz

Synthetisches Harz, bei dem die Grundstruktur aus Siloxan (Silicium-Sauerstoff-Silicium-Bindungen) besteht.

Stand der Technik

„Der Stand der Technik im Sinne dieses Bundesgesetzes (Anm.: GewO §71a) ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen, Bau- oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere jene vergleichbaren Verfahren, Einrichtungen, Bau- oder Betriebsweisen heranzuziehen, welche am wirksamsten zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt sind; weiters sind unter Beachtung der sich aus einer bestimmten Maßnahme ergebenden Kosten und ihres Nutzens und des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung im Allgemeinen wie auch im Einzelfall die Kriterien der Anlage 6 zu diesem Bundesgesetz zu berücksichtigen.“

Substrat

Oberfläche, auf die ein → Beschichtungsstoff aufgetragen wird.

Suspension

Verteilung eines Feststoffes in einer Flüssigkeit in Form feinsten Partikel (z.B. → Pigment in Harzlösung = Lack). Zur Stabilisierung dienen oberflächenaktive Substanzen, sog. → Tenside.

Synthese synthetisch

Künstliche Herstellung von Stoffen durch chemische → Reaktionen.

Taupunkt

Temperatur, bei der die Fähigkeit der Luft endet, weiter Wasserdampf aufzunehmen, diese also zu 100 % dampfgesättigt ist. Erfolgt Abkühlung, bildet sich Nebel oder Tau durch kondensierendes Wasser (→ Kondensation).

Tenside

Organische, wasserlösliche Verbindungen, die die → Grenzflächenspannung herabsetzen (z.B. Spülmittel). Als oberflächenaktive Stoffe oder Netzmittel werden sie auch zur Herstellung von → Dispersionen angewendet.

Terpentinersatz

Terpentinöle

Hochsiedende Benzinsorten mit ähnlichen Lösungseigenschaften und ähnlicher Flüchtigkeit wie Terpentinöle.
Etherische Öle, die aus Holz oder Harz verschiedener Kiefernarten durch Destillation gewonnen werden. Sie haben aber aufgrund ihrer haut- und nierenreizenden Wirkung an Bedeutung verloren.

Eigenschaft mancher Flüssigkeiten, im Ruhezustand relativ hochviskos (→ Viskosität) bis gelartig zu sein und sich unter Energiezufuhr (Rühren, Schütteln, Streichen, Spritzen) zu verflüssigen. Im Ruhezustand nehmen die Flüssigkeiten ihre ursprüngliche → Konsistenz an. → Beschichtungsstoffe lassen sich nach oben genannter Vorbehandlung leicht verarbeiten, laufen jedoch nach Applikation nicht von senkrechten Flächen ab.

→ Lagerkonservierungsmittel

Zeitspanne, innerhalb deren ein → Beschichtungsstoff, der in mehreren Komponenten geliefert wird, nach dem Mischen verarbeitet sein sollte.

Giftig(keit) (→ Gefährliche Stoffe, lit. f, g, h)

Kurzwellige elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen zwischen 200 und 400 nm (ultraviolettes Licht). UV-Strahlen sind energiereicher als das sichtbare Licht und können → Beschichtungen schädigen.

Fachübergreifender Wissenschaftsbereich, der sich mit dem Verbleib chemischer Stoffe und deren Auswirkungen auf die Umwelt beschäftigt.

Zeitdauer, die der Verdunstungsvorgang eines → Lösemittels in Anspruch nimmt. Die Verdunstungsgeschwindigkeit ist temperaturabhängig.

Abkürzung für „Verordnung über brennbare Flüssigkeiten“.

Eigenschaft einer Flüssigkeit, einer einwirkenden Kraft mechanischen Widerstand entgegenzusetzen (Zähigkeit). Die Viskosität ist temperaturabhängig, sie nimmt mit steigender Temperatur ab.

„Volatile Organic Compounds“ bezeichnet flüchtige organische Verbindungen, die als → Lösungsmittel auf Grund ihrer Flüchtigkeit direkt oder indirekt in die Luft abgegeben werden. Lösungsmitteldämpfe können Ausgangsstoffe für die Bildung des bodennahen Ozons sein. Einige dieser Verbindungen können bei direkter Einwirkung gesundheitliche Schäden am Menschen verursachen. Die Umsetzung der europäischen VOC-Richtlinie in Österreich erfolgt durch die VOC-Anlagen-Verordnung (VAV), BGBl. II Nr. 301/2002 vom 26.7.2002.

Substanz, die die Verformbarkeit der → Beschichtung verbessert.

→ Additiv

Thixotropie

Topfkonservierung

Topfzeit

Toxizität / toxisch

Ultraviolette Strahlen

Umweltchemie

Verdunstungsgeschwindigkeit

VbF

Viskosität

VOC

Weichmacher

Zusatzmittel

Diese Broschüre wurde unter finanzieller Mithilfe nachstehender Rohstoffproduzenten erstellt:



Alberdingk Boley GmbH

Düsseldorfer Str. 54, 47829 Krefeld, Deutschland
Tel. +49-(0)2151-528-0
Fax + 49-(0)2151-573-643
info@alberdingk-boley.de
www.alberdingk-boley.de



BASF SE

67056 Ludwigshafen, Deutschland
Tel. +49-(0)621-60-0
info@basf.com
www.basf.com



Bayer Austria GmbH

Herbststraße 6-10, 1160 Wien, Österreich
Tel. +43-(0)1-711 46-0
www.bayermaterialscience.com
www.bayercoatings.com



BYK-Vertriebspartner für Österreich und Donauwirtschaftsraum

Polychem Handelsges.m.b.H., 7411 Markt Allhau 463, Österreich
Tel. +43-(0)3356-20 444
Fax +43-(0)3356-20 445
chemie@polychem.at



Clariant International Ltd Pigments & Additives Division

Rothausstr. 61, 4132 Muttenz, Schweiz
Tel. +49-6196-757-8163
Fax +49-6196-757-8862
pa.communications@clariant.com
www.pa.clariant.com



CRAY VALLEY Division Sartomer

12 Place de l'Iris - La Défense 2, 92062 Paris, Frankreich
Tel. +33-(0)1-47 96 99-22
sartomer.information@sartomereurope.com
www.sartomereurope.com

CYTEC Surface Specialities SA/NV

Square Marie Curie, 11, 1070 Brussels, Belgien
Tel. +32 2 560 4511
Fax +32 2 560 4521
radcure-marketing@cytec.com
www.cytec.com



DSM NeoResins

Sluisweg 12, 5140 AC Waalwijk, Niederlande
Tel. +31-(0)416-689911
Fax +31-(0)416-689922
herbert.mikowitsch@neoresins.com
www.neoresins.com



Evonik Degussa International AG, Heinrich Pickem

Regional Sales Manager, Coating Additives & Specialty Resins
Tel. +43-(0)2683-307 28
Fax +43-(0)2683-307 29
heinrich.pickem@evonik.com
www.evonik.com



Habich GmbH

Weitenegg 5, 3652 Leiben, Österreich
Tel: +43-(0)2752-71472
Fax: +43-(0)2752-71418
e-mail: habich@habich.com
www.habich.com



Pointner & Rothschädl Ges.m.b.H.

Münchner Bundesstraße 121, 5020 Salzburg, Österreich
Tel. +43-(0)662-43 15 41-0
Fax +43-(0)662-43 15 41-20
salzburg@poro.at
www.poro.at



Deutsche Shell Chemie GmbH

Ludwigshafener Straße 1, 50389 Wesseling, Deutschland
Tel. +49-(0)2236-79 3751
Fax +49-(0)2236-79 3750
www.shell.com/chemicals



Worlée Chemie GmbH

Grusonstraße 22, 22113 Hamburg, Deutschland
Tel. +49-(0)40-733 33-0
service@ch.worlee.de
www.worlee.de



Diese Broschüre wurde in Zusammenarbeit und unter finanzieller Mithilfe nachstehender Lackproduzenten erstellt:



Adler-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG

Bergwerkstraße 22, 6130 Schwaz
Tel. +43-(0)5242-69 22-0
Fax +43-(0)5242-69 22-999
info@adler-lacke.com
www.adler-lacke.com



AKZO Nobel Coatings GesmbH

Aubergstraße 7, 5161 Elixhausen
Tel. +43-(0)662-489 89
Fax +43-(0)662-489 89-11
info@akzonobel.at
www.akzonobel.at



Amonn Coatings GmbH

An der Landesbahn 7, 2100 Korneuburg
Tel. +43-(0)2262-735 80
Fax +43-(0)2262-735 80-19
e.hoermann@amonn.at
www.amonncolor.com



AVENARIUS-AGRO GmbH

Industriestraße 51, 4600 Wels
Tel. +43-(0)7242-489-0
Fax +43-(0)7242-489-5700
office@avenarius-agro.at
www.avenarius-agro.at



BENDA-Lutz Werke GmbH

Ferdinand-Lutz-Straße 8, 3134 Nußdorf ob der Traisen
Tel. +43-(0)2783-62 02-0
Fax +43-(0)2783-62 02-24
office@benda-lutz.com
www.benda-lutz.com

Christ Lacke GmbH

Moosfelderstraße 41, 4030 Linz
Tel. +43-(0)732-320 120
Fax +43-(0)732-320 247 025
verkauf@christ-lacke.at
www.christ-lacke.at

DuPont Performance Coatings Austria GmbH

Mödlinger Strasse 15, 2353 Guntramsdorf
Tel. +43-(0)2236-500
Fax +43-(0)2236-530 41
www.dupont.com

FEYCOLOR Gesellschaft m.b.H.

Industriestraße 9, 6841 Mäder
Tel. +43-(0)5523-627 95-0
Fax +43-(0)5523-627 95-30
feycolor@feycolor.com
www.feycolor.com

HENELIT Lackfabrik Grüninger Gesellschaft m.b.H.

Seebacher Allee 42, 9500 Villach
Tel. +43-(0)4242-410 26-0
Fax +43-(0)4242-410 26-26
office@henelit.at
www.henelit.at

MUREXIN AG

Franz v. Furtenbachstraße 1, 2700 Wiener Neustadt
Tel. +43-(0)2622-274 01-0
Fax +43-(0)2622-274 01-187
info@murexin.com
www.murexin.com





REMBRANDTIN Lack GmbH Nfg. KG

Ignaz Köck-Straße 15, 1210 Wien
Tel. +43-(0)1-277 02-0
Fax +43-(0)1-277 02-30
office@rembrandtin.com
www.rembrandtin.com



SEFRA Farben Handel GmbH

Schönbrunnerstraße 47, 1050 Wien
Tel. +43-(0)1-588 41-0
Fax +43-(0)1-588 41-25
office@sefra.at
www.sefra.at



SYNTHESA Chemie Gesellschaft m.b.H.

Dirnbergerstraße 29-31, 4320 Perg
Tel. +43-(0)7262-560-0
Fax +43-(0)7262-560-1500
office@synthesa.at
www.synthesa.at



TIGER Coatings GmbH & Co. KG

Negrellistraße 36, 4600 Wels
Tel. +43-(0)7242-400-0
Fax +43-(0)7242-65 00-8
office@tiger-coatings.com
www.tiger-coatings.com



walter farben GmbH & Co KG

Kornstraße 6, 4614 Marchtrenk
Tel. +43-(0)7242-421 21-0
Fax +43-(0)7242-421 21-76
waro@korro.at
www.korro.at



Ing. Egon WILDSCHKE & Co., chemische und Lackfabrik

Walter-Jurmann-Gasse 8, 1233 Wien-Atzgersdorf
Tel. +43-(0)1-804 15 06
Fax +43-(0)1-804 21 69
office@wildschek.at
www.wildschek.at



Leistungsangebot:

Das von Herrn Mag. Dr. Anton Grünberger geleitete Institut befasst sich primär mit den Beschichtungsstoff-Fachbereichen Anwendung, Verarbeitung, Chemie/Analytik, Brandverhalten sowie Forschung und Entwicklung. Unser Leistungsangebot beinhaltet die Untersuchung / Prüfung aller beschichtungsrelevanten Eigenschaften zur Bestimmung der Qualität, die Erstellung von Gutachten und Schadensanalysen, die Ausarbeitung von Sanierungskonzepten, die Überwachung von Gütevorschriften zur Erlangung von Gütezeichen sowie die Beratung bei der Einführung neuer Produkte und Technologien sowie bei der Erschließung neuer Anwendungsgebiete. Darüber hinaus können wir in Zusammenarbeit mit den Sektionen des OFI interdisziplinäre Prüfungen und Beratungen anbieten. Im Gerichtsfall stehen für den Fachbereich mehrere gerichtlich beidete und zertifizierte Sachverständige zur Verfügung.

Organisation:

Das ofi-Lackinstitut wurde 1983 als Sektion des Österreichischen Forschungsinstitutes für Chemie und Technik (OFI) gegründet und stellt heute eine fachspezifisch führende Forschungs-, Versuchs- und Prüfanstalt dar. Das nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten geführte Institut ist auf Vereinsbasis organisiert. Unter seinen Mitgliedern finden sich zahlreiche Firmen und Institutionen, vor allem aus den Bereichen der Lack- und Anstrichmittelindustrie und der chemischen Industrie.

Funktion:

Als staatlich und gemeinsam mit der ofi-Technologie & Innovation GmbH akkreditiertes Institut ist das ofi-Lackinstitut befugt, über die Ergebnisse von Prüfungen bzw. Untersuchungen, Zeugnisse auszustellen, die als öffentliche Urkunden anzusehen sind. Zusätzlich existiert eine Bewilligung zur Ausübung des Gewerbes „Technisches Büro auf dem Fachgebiet Technische Chemie“, die dem ofi-Lackinstitut die Möglichkeit bietet, zusätzlich alle Aufträge zu bearbeiten, die die Gebiete Gutachten, Beratung und Planung betreffen und über die Tätigkeiten des Prüfwesens gemäß der oben zitierten Akkreditierung hinausgehen.

Im Österreichischen Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI) bzw. der ofi-Technologie & Innovation GmbH, vom Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft gemäß GZ BMWA-92.714/0191-I/12/2007 vom 01. Juni 2007 akkreditiertes Prüfinstitut. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde angeführten Prüf- und Überwachungsverfahren (ICS-Nr.).

**OFI
Österreichisches
Forschungsinstitut
für Chemie und Technik**

Arsenal, Objekt 213,
Franz-Grill-Strasse 5, 1030 Wien
Tel.: +43-(0)1-798 16 01-0
Fax.: +43-(0)1-798 16 01-700
www.ofi.at

Impressum

Herausgeber und Verleger:

Berufsgruppe Lackindustrie im
Fachverband der Chemischen Industrie
Wiedner Hauptstraße 63
1045 Wien
www.fcio.at

Konzeption:

KommR Ing. Hubert Culik, Rembrandtin Lack GmbH Nfg. KG
Christian Breitwieser, Rembrandtin Lack GmbH Nfg. KG
Dr. Klaus Schaubmayr, Fachverband der Chemischen Industrie

Fachredaktion:

Christian Breitwieser, Rembrandtin Lack GmbH Nfg. KG
KommR Ing. Hubert Culik, Rembrandtin Lack GmbH Nfg. KG
Harald Dessl, Tiger Coatings GmbH & Co. KG
Dr. Albert Keiler, Adler-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG
Dr. Thomas May, DuPont Performance Coatings GmbH & Co. KG
Ing. Otto Pfleger, Sicherheitstechnik Rembrandtin
Ing. Robert Reinthaler, DuPont Performance Coatings Austria GmbH
Dr. Albert Rössler, Adler-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG
Dr. Klaus Schaubmayr, Fachverband der Chemischen Industrie
Dr. Wilfried Scholz, BYK-Chemie GmbH
Dr. Heinrich Michael Wirth, Habich GmbH

Gestaltung und Grafik:

Sepp Engelmaier, sepp.engelmaier@vienna.at

Fotos:

Aconcagua wikimedia.org
Anrei, Internorm, Josko, Pabneu
Archiv Reuscher
Werkarchive österreichischer Lackfabriken:
Adler, AkzoNobel, Rembrandtin, Synthesa, Tiger Coatings

Lektorat:

Michael Böck, wortbewegung@chello.at

Druck:

agensketterl Druckerei GesmbH
www.diedrucker.biz

Gedruckt auf:

Papieren aus nachhaltiger Waldnutzung



4. Auflage:

20.000 Exemplare
Juni 2008