

Kittel

Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen

**Anwendung
von Lacken und
sonstigen
Beschichtungen**

Zweite Auflage

6



S. Hirzel Verlag Stuttgart

Kittel
Lehrbuch der Lacke
und Beschichtungen

Band 6:
Anwendung von Lacken und
sonstigen Beschichtungen

H. Kittel

**Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen
Band 6**

Anwendung von Lacken und sonstigen Beschichtungen

Bandherausgeber

Dr. Hans-Joachim Streitberger, Münster

**Zweite, völlig neu bearbeitete
und erweiterte Auflage**



S. Hirzel Verlag Stuttgart 2008

Herausgeber von Band 6: Dr. Hans-Joachim Streitberger
Patronatsstr.13
48165 Münster

Die Autoren von Band 6 haben folgende Kapitel verfasst:

Dr. Hans-Joachim Streitberger Kapitel 6.1; Kap. 6.3.1; Kap. 6.3.4; Kap. 6.3.6; Kap. 6.3.11; Kap. 6.4; Kap. 6.7.3; Kap. 6.8	Dr. Heinz-Peter Pfeiffer und Hans-Peter Hecker Kapitel 6.3.8
Dieter Wallenfang Kapitel 6.2	Dr. Klaus Lienert Kapitel 6.3.9
Jorge Prieto Kapitel 6.3.2	Michael Budweg Kapitel 6.3.10
Dr. Lothar Jandel Kapitel 6.3.3	Dr. Fritz Sadowski Kapitel 6.5
Dipl. Ing. Sven Schröder und Ruth Stein Kapitel 6.3.5	Dr. Werner Kaiser und Dr. Andreas Schütz Kapitel 6.6
Dr. Klaus-Joachim Reucker Kapitel 6.3.7; Kap. 6.7.2	Volker Thewes Kapitel 6.7.1

Die im Buch angegebenen Zusammensetzungen, Rezepturen, Verarbeitungs- und Anwendungshinweise sind nach bestem Gewissen angegeben. Eine Haftung für aus der Anwendung entstehende Schäden und Nachteile wird nicht übernommen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7776-1016-0

Ein Markenzeichen kann warenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt. Patentrechtliche Einschränkungen sind zu beachten.

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Übersetzung, Nachdruck, Mikroverfilmung oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

© 2008 S. Hirzel Verlag, Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart

Printed in Germany

Satz: Satz & mehr, Besigheim

Druck u. Bindung: Kösel, Altusried

Umschlaggestaltung: de'blik, Berlin

Vorwort zu Band 6

Beschichtungsstoffe erzielen ihren Wert erst durch die Applikation und die Bildung einer Beschichtung. Dabei lassen sich zwei Basisfunktionen ausmachen: der Schutz und die Ästhetik des beschichteten Gutes. Nicht unbedeutend sind funktionale Beschichtungen, die sich vor allem im Bereich der Sicherheit bewegen. Vielfach sind Schutz und Ästhetik in mehreren Beschichtungen kombiniert, also Beschichtungssystemen oder wie der Fachmann sagt in Beschichtungsaufbauten. Auch Funktionen wie Steinschlagschutz oder Oberflächeneinebnung können wie zum Beispiel im Automobilbau in einem Beschichtungsaufbau integriert sein.

Wenn man sich nun die Vielfalt der täglichen Gebrauchsgüter mit ihren unterschiedlichen Funktionen, Formen und Werkstoffen vergegenwärtigt, wird deutlich wie viele Varianten an Beschichtungsstoffen, Beschichtungsverfahren und Beschichtungssystemen es geben muss, um alle Güter optimal zu gestalten.

Der beste Weg, sich dieser Vielfalt zu nähern, erscheint mir der Blick in die Branchen des produzierenden Gewerbes zu sein.

Insofern ist in diesem Band die Anwendung von Beschichtungen nicht nach ihrer grundlegenden Funktion, sondern durch die Anforderungen der verschiedenen Branchen gegliedert. Auf Grund der gewissen Einheitlichkeit der Güter hat sich jede Branche bezüglich der Beschichtungsstoffe, Beschichtungsverfahren und Beschichtungssystemen nicht zuletzt hinsichtlich der gesetzlichen Vorgaben auf Effizienz, Kosten und Umweltschutz optimiert.

Ich freue mich, Dank des Engagements aller Autoren dazu eine umfangreiche Zusammenstellung erreicht zu haben, die die wichtigsten Branchen erfasst und ihre speziellen Faktoren beschreibt. Sicher sind nicht alle der unzähligen Varianten und Anwendungen von Beschichtungen bearbeitet worden. Das scheint mir nach der Erfahrung dieses Bandes fast unmöglich zu sein.

Mein besonderer Dank gilt K.-D. Ledwoch, der mich mit Rat und Tat unterstützte.

Münster, Januar 2008

H.-J Streitberger

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zu Band 6 5

6.1 Einleitung 17

6.1.1 Historisches 17
6.1.2 Aufgaben der Beschichtungen 18
6.1.3 Applikationsverfahren 19
6.1.4 Marktgröße und Marktsegmente 20
 6.1.4.1 Weltmarkt 20
 6.1.4.2 Europa und Deutschland 22
6.1.5 Literatur 23

6.2 Bautenanstrichstoffe 24

6.2.1 Einleitung 24
 6.2.1.1 Begriffe und Markt der Bautenanstrichstoffe 24
 6.2.1.2 Allgemeines zu Substraten und deren Vorbehandlung 27
 6.2.1.3 Spezifisches zu den Substraten und deren Vorbehandlung 28
 6.2.1.3.1 Außenflächen 28
 6.2.1.3.2 Innenflächen 31
 6.2.1.4 Prüfmethode 33
 6.2.1.5 Umweltzeichen 34
6.2.2 Gebäude – innen 36
 6.2.2.1 Decken und Wände 36
 6.2.2.1.1 Einführung 36
 6.2.2.1.2 Grundiermittel 38
 6.2.2.1.2.1 Tiefgrund auf Hydrosolbasis 39
 6.2.2.1.2.2 Tiefgrund auf Acrylbasis („Putzgrund“) 40
 6.2.2.1.2.3 Tiefgrund auf Acryl-Silikonharzbasis (Siloxan) 40
 6.2.2.1.2.4 Silikat-Grundiermittel („Fixative“) 41
 6.2.2.1.2.5 Grundierfarben 42
 6.2.2.1.2.6 Isoliersperrgrund 43
 6.2.2.1.3 Spachtelmassen 44
 6.2.2.1.3.1 Einführung 44
 6.2.2.1.3.2 Wandspachtel 44
 6.2.2.1.3.3 Leichtspachtel 45

6.2.2.1.3.4	Feinspachtel	46
6.2.2.1.3.5	Mineralspachtel	47
6.2.2.1.4	Beschichtungsstoffe für Decken und Wände	47
6.2.2.1.4.1	Kriterien für Dispersionswandfarben	47
6.2.2.1.4.2	Produktklassen der Dispersionswandfarben	49
6.2.2.1.4.3	Wandlasuren	56
6.2.2.1.4.4	Isolierfarben	57
6.2.2.1.4.5	Dispersions-Plastikmassen	58
6.2.2.1.4.6	Kunstharzputze nach DIN 18 558 (für Innen)	59
6.2.2.1.4.7	Kunstharz-Dispersionsbinder	59
6.2.2.1.4.8	Wandlacke.	59
6.2.2.1.4.9	Lösemittelhaltige Beschichtungsstoffe	60
6.2.2.2	Fußbodenfarben	61
6.2.2.2.1	Mineralische Untergründe	61
6.2.2.2.1.1	Wasserverdünnbare Bodenfarben.	61
6.2.2.2.1.2	Flüssigkunststoffe.	65
6.2.2.2.1.3	Schwimmbeckenfarben	67
6.2.2.2.2	Holzfußböden, Parkette und Dielen	67
6.2.2.2.2.1	Einführung	67
6.2.2.2.2.2	Acryl-Parkett- und Holzsiegel (Acryl-PUR)	68
6.2.2.2.2.3	Lösemittelhaltige Parkettversiegelungen.	70
6.2.2.2.2.4	Fußbodenfarben	73
6.2.2.2.2.5	PUR-Härter	74
6.2.2.3	Holzelemente im Innenbereich	75
6.2.2.3.1	Einführung	75
6.2.2.3.2	Beschichtungsstoffe für Holz und Holzwerkstoffe	76
6.2.2.3.3	Holzbeizen	76
6.2.2.3.3.1	Einführung	76
6.2.2.3.3.2	Farbstoffbeizen	77
6.2.2.3.3.3	Reaktionsbeizen (chemische Beizen)	77
6.2.2.3.3.4	Kombinationsbeizen	78
6.2.2.3.3.5	Allgemeine Hinweise	78
6.2.2.4	Heizkörper/Zargen	78
6.2.2.4.1	Einführung	78
6.2.2.4.2	Grundbeschichtungsstoffe nach DIN 55900-1	79
6.2.2.4.3	Lackfarben	79
6.2.2.4.4	Prüfmethoden	79
6.2.2.4.5	Verarbeitung und Hinweise	80
6.2.3	Gebäude – außen	80
6.2.3.1	Einführung in die Fassadenbeschichtung	80
6.2.3.1.1	Grundiermittel	82
6.2.3.1.1.1	Lösemittelhaltiger (LH-) Tiefgrund	83
6.2.3.1.1.2	Fassadenspachtel	84
6.2.3.1.1.3	Sonstige Mittel.	84
6.2.3.1.2	Fassadenfarben.	87
6.2.3.1.2.1	Allgemeines	87
6.2.3.1.2.2	Dispersionsfarben	88
6.2.3.1.2.3	Silikat-Farben	92
6.2.3.1.2.4	Silikonharz-Farben	95

6.2.3.1.2.5	Hausfarben („House-Paints“)	97
6.2.3.1.2.6	Sockelfarben	98
6.2.3.1.3	Vollton- und Abtönfarben.	99
6.2.3.1.3.1	Einführung	99
6.2.3.1.3.2	Dispersions-Volltönfarben	99
6.2.3.1.3.3	Silikat-Vollton- und Abtönfarben.	100
6.2.3.1.4	Armierungssysteme.	101
6.2.3.1.4.1	Normen	102
6.2.3.1.4.2	Putzrisse	103
6.2.3.1.4.3	Prüfung und Vorbereitung des Untergrundes; generelle Regeln bei der Verarbeitung	105
6.2.3.1.4.4	Beschichtungssysteme zur Risssanierung (in Anlehnung an BFS-Merkblatt Nr. 19 und technischen Merkblättern).	105
6.2.3.1.4.5	Anforderungen und Beschichtungsstoffe.	109
6.2.3.1.4.6	Zusammenfassung	119
6.2.3.1.5	Kunstharzputze nach DIN 18 558:1985-01	119
6.2.3.1.5.1	Anforderungen, Eigenschaften und Systeme	119
6.2.3.1.5.2	Zusammensetzung und technische Daten	122
6.2.3.1.5.3	Filmeigenschaften und Prüfmethoden.	122
6.2.3.1.5.4	Verarbeitungsverfahren und Hinweise	123
6.2.3.1.6	Porenbeton-Beschichtungen	124
6.2.3.1.6.1	Allgemeines	124
6.2.3.1.6.2	Anforderungen, Eigenschaften und Zusammensetzung	124
6.2.3.1.6.3	Verarbeitungsverfahren und Hinweise	126
6.2.3.1.7	Sonstige Beschichtungen	127
6.2.3.1.7.1	Beschichtungsstoffe auf Kalkbasis.	127
6.2.3.1.7.2	Lösemittelhaltige Fassadenfarben	134
6.2.3.2	Dachfarben	136
6.2.3.2.1	Acryl-Dachfarben.	136
6.2.3.2.2	Flüssigkunststoffe für Flachdächer.	137
6.2.4	Garten- und Außenanlagen	139
6.2.4.1	Holz.	139
6.2.4.1.1	Einführung in die Holzarten	139
6.2.4.1.2	Beanspruchung des Holzes.	141
6.2.4.1.2.1	Feuchtigkeit.	142
6.2.4.1.2.2	Biologische Schädlinge	143
6.2.4.1.2.3	Sonnen- und UV-Licht.	143
6.2.4.1.2.4	Klima.	145
6.2.4.1.3	Holzschutz	146
6.2.4.1.3.1	Konstruktiver (baulicher) Holzschutz	147
6.2.4.1.3.2	Chemischer Holzschutz	147
6.2.4.1.3.3	Physikalischer Holzschutz	152
6.2.4.1.3.4	EU-Biozidrichtlinie.	153
6.2.4.1.4	Maßhaltigkeit.	155
6.2.4.1.5	Beschichtungsstoffe und -systeme	156
6.2.4.1.5.1	Einführung	156
6.2.4.1.5.2	Beschichtungsstoffe	158
6.2.4.1.5.3	Beschichtungssysteme	158
6.2.4.1.5.4	Anforderungen.	161

6.2.4.1.6	Grundiermittel	162
6.2.4.1.6.1	Allgemeines	162
6.2.4.1.6.2	Grundiermittel mit Holzschutz	163
6.2.4.1.6.3	Pigmentierte Grundiermittel	165
6.2.4.1.6.4	Sperrgrundierungen.	165
6.2.4.1.7	Holzlasuren	168
6.2.4.1.7.1	Einführung	168
6.2.4.1.7.2	Imprägnierlasuren.	169
6.2.4.1.7.3	Dickschichtlasuren	172
6.2.4.1.8	Deckende Systeme	175
6.2.4.1.8.1	Alkydharz-Systeme, lösemittelhaltig	175
6.2.4.1.8.2	Wasserverdünnbare Systeme.	178
6.2.4.1.9	Fenstersysteme.	183
6.2.4.1.9.1	Einführung	183
6.2.4.1.9.2	Grundierungen	186
6.2.4.1.9.3	Ventilationsgrund	187
6.2.4.1.9.4	Decklacke	189
6.2.4.1.9.5	Eintopf-Systeme.	192
6.2.4.1.10	Sonstige Holzbeschichtungen	194
6.2.4.1.10.1	Bootslacke.	194
6.2.4.1.10.2	Zaunlasuren.	195
6.2.4.1.10.3	Hirnholzschutz und Fugenschutz (Fugenfüller)	196
6.2.4.1.10.4	Holzpflegemittel.	197
6.2.4.1.10.5	Leinölkitt	199
6.2.4.1.10.6	Holz kitt	200
6.2.4.2	Metall.	201
6.2.4.2.1	Einführung	201
6.2.4.2.1.1	Eisen	202
6.2.4.2.1.2	Zink und Verzinkungen auf Stahl	203
6.2.4.2.1.3	Aluminium	204
6.2.4.2.1.4	Kupfer	205
6.2.4.2.2	Beschichtungsstoffe	206
6.2.4.2.2.1	Lösemittelhaltige Systeme	206
6.2.4.2.2.2	Acryl-Systeme	216
6.2.5	Betoninstandsetzung (Betonsanierung)	219
6.2.5.1	Einführung	219
6.2.5.2	Carbonatisierung	219
6.2.5.3	Verfahren zur Betoninstandsetzung	221
6.2.5.4	Betonschutzsysteme	221
6.2.6	Wärmedämmverbundsystem (WDVS).	224
6.2.6.1	Einführung	224
6.2.6.2	Systemkomponenten	224
6.2.6.3	Materialien und Verfahren	225
6.2.6.3.1	Befestigung der Dämmplatten.	225
6.2.6.3.2	Wärmedämmstoffe	226
6.2.6.3.3	Unterputz mit Bewehrung/Armierung	226
6.2.6.3.4	Oberputz- bzw. Schlussbeschichtung	227
6.2.6.3.5	Ergänzungsprodukte	227
6.2.6.4	Anwendung	227
6.2.6.5	Erneuerungsbeschichtung eines WDVS	228

6.2.7	Farbenmischsysteme	229
6.2.8	Übliche Prüfverfahren	231
6.2.9	Literatur	235
<hr/>		
6.3	Industrielle Lackierungen	237
6.3.1	Einleitung/Marktübersicht	237
6.3.2	Die industrielle Beschichtung von Holz- und Holzwerkstoffen . . .	239
6.3.2.1	Einleitung	239
6.3.2.2	Innenbeschichtung (Indoor)	240
6.3.2.2.1	Holzbeizen	242
6.3.2.2.2	Transparente Klarlacksysteme, lasierende und voll pigmentierte Holzlacksysteme	243
6.3.2.2.3	Beschichtungsverfahren und Beispiele für die Anwendung von UV-Lacken	253
6.3.2.2.4	Wasserverdünnbare Lacke	267
6.3.2.2.5	Öle, Wachse und Naturharze	271
6.3.2.3	Oberflächenbehandlung im Außenbereich (Outdoor)	272
6.3.2.3.1	Beschichtungssysteme	273
6.3.2.3.2	Beschichtungsverfahren und Anforderungen	274
6.3.2.4	Zukünftige Entwicklungen	278
6.3.3	Coil Coating	279
6.3.3.1	Coil Coating, das alternative Beschichtungsverfahren	279
6.3.3.2	Der Coil Coating-Markt	281
6.3.3.3	Einsatzgebiete	282
6.3.3.4	Der Coil Coating-Prozess	283
6.3.3.4.1	Coil Coating-Anlagen	283
6.3.3.4.2	Die Vorbehandlung	285
6.3.3.4.3	Die Lackierschritte	285
6.3.3.4.4	Der Einbrennprozess	286
6.3.3.4.5	Arbeitsschutz und Umweltaspekte	289
6.3.3.5	Substrate	290
6.3.3.6	Lacksysteme – ihre Funktionen und Eigenschaften	291
6.3.3.6.1	Der Lackieraufbau	292
6.3.3.6.2	Primer	294
6.3.3.6.3	Decklacke	295
6.3.3.6.4	Rückseitenlacke	296
6.3.3.7	Coil Coating-Material im Baubereich	296
6.3.3.8	Coil Coating für Hausgeräte und Leuchten	302
6.3.3.9	Coil Coating für den Fahrzeugbau	304
6.3.3.9.1	Schweißbare Primer	304
6.3.3.9.2	Weitere Coil Coating-Konzepte für die Fahrzeugindustrie	305
6.3.3.9.3	Anwendungen für Nutzfahrzeuge und Caravans	306
6.3.3.10	Nachwort	307
6.3.4	Weiß Ware	307
6.3.4.1	Einleitung	307

6.3.4.2	Das „kalte“ Segment („cold“)	308
6.3.4.2.1	Gehäuselackierung	308
6.3.4.2.2	Anbauteile	310
6.3.4.2.3	Designlackierungen	310
6.3.4.3	Das „feuchte“ Segment („wet“)	310
6.3.4.4	Das „heiße“ Segment („hot“)	312
6.3.4.5	Radiatoren	312
6.3.5	Flugzeuge	313
6.3.5.1	Einführung	313
6.3.5.2	Werkstoffe und Vorbehandlungen	313
6.3.5.2.1	Metallische Werkstoffe	313
6.3.5.2.2	Nichtmetallische Werkstoffe	314
6.3.5.3	Anforderungen an die Beschichtungen	314
6.3.5.4	Chemische Zusammensetzung der Beschichtungen	315
6.3.5.5	Notwendige Beschichtungssysteme	316
6.3.5.5.1	Lackierung strukturgebender Bauteile (Struktur)	316
6.3.5.5.2	Lackierung der Flugzeugaußenhaut (Exterieur)	317
6.3.5.5.3	Lackierung der Flugzeugkabine (Interieur)	319
6.3.5.6	Filmeigenschaften der einzelnen Schichten und der Systeme	320
6.3.5.7	Mess- und Prüfmethode	320
6.3.5.8	Hinweise auf übliche Beschichtungsverfahren	322
6.3.5.9	Ausblick	322
6.3.6	Automobilzulieferindustrie	323
6.3.6.1	Einführung	323
6.3.6.2	Metallbeschichtung	323
6.3.6.2.1	Achsen, Motorblöcke und andere Anbauteile	324
6.3.6.2.2	Coil Coating	325
6.3.6.2.3	Räder	325
6.3.6.3	Kunststofflackierung	327
6.3.6.3.1	Außenteile	328
6.3.6.3.1.1	Karosenteile	329
6.3.6.3.1.2	Zierteile, Abdeckungen	334
6.3.6.3.1.3	Scheinwerfer	334
6.3.6.3.2	Innenteile	335
6.3.7	Schienenfahrzeuge	336
6.3.7.1	Einführung	336
6.3.7.2	Reisezugwagen, Triebwagen und Loks	337
6.3.7.2.1	Neubau	337
6.3.7.2.1.1	Außenbeschichtung	337
6.3.7.2.1.2	Innenbeschichtung	343
6.3.7.2.2	Instandsetzung	344
6.3.7.3	Güterwagen	344
6.3.7.3.1	Neubau	344
6.3.7.3.2	Instandsetzung	345
6.3.7.4	Drehgestelle und Unterboden	345
6.3.8	Nutzfahrzeug-Lackierung	347
6.3.8.1	Lackierung von Lastkraftwagen („trucks“) und Bussen	347
6.3.8.1.1	Untergründe und Vorbehandlung	348

6.3.8.1.1.1	Karosseriebleche	348
6.3.8.1.1.2	Stahlteile des Chassis	350
6.3.8.1.2	Beschichtungsmaterialien.	351
6.3.8.1.2.1	Elektrotauchbeschichtung.	351
6.3.8.1.2.2	Washprimer und Grundierungen	354
6.3.8.1.2.3	Füller	355
6.3.8.1.2.4	Decklackierung	356
6.3.8.1.3	Nichtmetallische Bauteile	357
6.3.8.2	Spezifische Aspekte verschiedener Nutzfahrzeuge und Maschinen . .	360
6.3.8.2.1	Landmaschinen, Bagger, Schwertransporter („heavy machinery“) . .	360
6.3.8.2.2	Maschinen.	363
6.3.8.3	Schlussbetrachtung	364
6.3.9	Elektro- und Kommunikationstechnik.	364
6.3.9.1	Einleitung	364
6.3.9.2	Drahtlacke.	365
6.3.9.2.1	Polyurethane	365
6.3.9.2.2	Polyesterimide	366
6.3.9.2.3	Andere Drahtlacke	367
6.3.9.3	Tränkmittel	369
6.3.9.4	Beschichtungen für elektronische Baugruppen.	370
6.3.9.4.1	Dünnschichtbeschichtungen	370
6.3.9.4.2	Dickschichtbeschichtungen	373
6.3.9.5	Lacke für Lichtwellenleiter	376
9.3.9.6	Lacke für CD-ROM und DVD	378
6.3.10	Container Coating.	379
6.3.10.1	Einleitung	379
6.3.10.2	Aufgaben der Lackierung und Anforderungen.	380
6.3.10.2.1	Historie.	380
6.3.10.2.2	Lebensmittelrechtliche Anforderungen.	381
6.3.10.3	Herstellungsprozesse einer Verpackung	382
6.3.10.3.1	Verformen, dann lackieren	382
6.3.10.3.2	Erst lackieren, dann verformen	382
6.3.10.4	Lacktypen und deren Funktion	383
6.3.10.5	Beispiele von Lacktypen und Lackaufbauten.	384
6.3.10.5.1	Dreiteilige Konservendosen	384
6.3.10.5.2	Verschlüsse	386
6.3.10.5.3	Farbeimer, Dosen, Fässer und Aerosoldosen	386
6.3.10.5.4	Getränkedosen	387
6.3.10.5.5	Tuben, Aluminium-Aerosoldosen	388
6.3.10.6	Mess- und Prüfmethoden	388
6.3.10.6.1	Lackauflage des Nassfilms und Schichtdicke des Trockenfilms	389
6.3.10.6.2	Lackhaftung	389
6.3.10.6.3	Vernetzung und Aushärtung	389
6.3.10.6.4	Verformbarkeit und Flexibilität.	390
6.3.10.6.5	Porigkeit	390
6.3.10.6.6	Weitere Prüfmethoden.	391
6.3.10.7	Ausblick	391
6.3.11	Sonstige industrielle Lackierungen	391
6.3.11.1	Pulverlacke	392

6.3.11.1.1	Sprühverfahren.	392
6.3.11.1.2	Wirbelsintern.	393
6.3.11.2	UV-Lacke	393
6.3.11.3	Konventionelle Lacke	394
6.3.11.4	Wasserverdünnbare Lacke	395
6.3.12	Literatur	396
<hr/>		
6.4	Automobillackierung	401
<hr/>		
6.4.1	Einführung	401
6.4.1.1	Entwicklung des Automobilbaus.	401
6.4.1.2	Meilensteine der Lackiertechnik für den Automobilbau	402
6.4.1.3	Entwicklung der Lackierprozesse	405
6.4.1.3.1	Verfahrenstechnik.	406
6.4.1.3.2	Qualitätsanforderungen	409
6.4.2	Vorbehandlung	411
6.4.2.2	Prozessvarianten.	412
6.4.2.3	Anforderungen und Zusammensetzungen	413
6.4.3	Elektrotauchlackierung	414
6.4.3.1	Historische Entwicklung	414
6.4.3.2	Abscheidemechanismus.	415
6.4.3.3	Physikalisch-technische Grundlagen der Abscheidung kationischer Elektrotauchlacke	417
6.4.3.4	Badzusammensetzung und Kompensationsmaterialien	419
6.4.3.5	Filmeigenschaften.	421
6.4.3.6	Anlagentechnik	423
6.4.4	Füller und Zwischengründe	425
6.4.4.1	Aufgaben der Füller	425
6.4.4.2	Füllersysteme im weltweiten Einsatz	427
6.4.4.3	Füllerapplikation	428
6.4.4.3.1	Flüssige Füller	428
6.4.4.3.2	Pulverfüller	429
6.4.5	Decklacke	431
6.4.5.1	Einleitung	431
6.4.5.2	Einschichtige Decklacke	432
6.4.5.3	Zweischichtige Decklacke	432
6.4.5.3.1	Prozess	432
6.4.5.3.2	Applikationstechnik	434
6.4.5.4	Basislacke	435
6.4.5.4.1	Basislacktechnologien	435
6.4.5.4.2	Zusammensetzung	436
6.4.5.5	Klarlacke	437
6.4.5.5.1	Einkomponentige Klarlacke, lösemittelhaltig.	439
6.4.5.5.2	Zweikomponentige Klarlacke, lösemittelhaltig	440
6.4.5.5.3	Wässrige Klarlacke.	440
6.4.5.5.4	Pulverklarlack	441

6.4.5.6	Eigenschaftsprofile der Decklacke	441
6.4.5.6.1	Appearance	441
6.4.5.6.2	Farbe und Effekte	443
6.4.5.6.3	Chemikalienfestigkeit	443
6.4.5.6.4	Bewitterungsfestigkeit	444
6.4.5.6.5	Kratzfestigkeit	445
6.4.6	Anbauteile	447
6.4.7	Lieferverträge	448
6.4.8	Ausblick	448
6.4.9	Literatur	449

6.5	Die Autoreparaturlackierung	452
------------	--	------------

6.5.1	Einleitung	452
6.5.2	Historischer Überblick	453
6.5.3	Der Untergrund und seine Vorbehandlung bezogen auf das gesamte Einsatzgebiet der Autoreparaturlacke	455
6.5.4	Die verschiedenen Beschichtungsstoffe und ihre Funktionen	459
6.5.4.1	Haftprimer	459
6.5.4.2	Grundierungen	460
6.5.4.3	Füller	461
6.5.4.4	Spachtel	462
6.5.4.5	Sonstige Grundmaterialien	463
6.5.4.6	Decklacke	464
6.5.4.7	Lösemittelemission	466
6.5.5	Der Farb- und Effektangleich	466
6.5.5.1	Die Vielzahl der erforderlichen Farbtöne	466
6.5.5.2	Die Technik des Farb- und Effektangleichens	470
6.5.6	Die Applikation und Trocknung	475
6.5.7	Die Werkstattplanung und deren Ausrüstung	478
6.5.8	Literatur	480

6.6	Korrosionsschutzbeschichtungen	481
------------	---	------------

6.6.1	Stellung der Beschichtungen im Korrosionsschutz	481
6.6.2	Rolle der Oberflächenvorbereitung	482
6.6.3	Aufbau von Korrosionsschutzsystemen	485
6.6.4	Funktionalität der einzelnen Beschichtungen	486
6.6.5	Eigenschaften und Filmbildung	488
6.6.6	Applikationsverfahren	491

6.6.7	Schutzmechanismen	495
6.6.8	Instandsetzungsstrategien	497
6.6.9	Qualitätssicherung	498
6.6.10	Normen und Richtlinien	500
6.6.11	Literatur	501
<hr/>		
6.7	Spezialbeschichtungen	502
6.7.1	Brandschutzbeschichtungen	502
6.7.1.1	Historie, Begriffe und Definitionen	502
6.7.1.2	Einteilung der Brandschutzbeschichtungssysteme nach den Wirkungsprinzipien	503
6.7.1.3	Wirkungsweise der „Intumescent Coatings“ (IC).	504
6.7.1.4	Entwicklung einer IC	509
6.7.1.4.1	Harze – Komposition	509
6.7.1.4.2	Test- und Prüfmethode.	510
6.7.1.5	Das Brandschutzsystem	513
6.7.1.6	Applikation	513
6.7.1.7	Anwendung von Brandschutzsystemen.	515
6.7.1.7.1	Allgemeines	515
6.7.1.7.2	Zellulare Stahlträger und -stützen	516
6.7.1.7.3	Industrieller Brandschutz	517
6.7.1.7.4	Brandschutzbeschichtungen im Elektrobereich	519
6.7.1.8	Europäische Normung/CE-Kennzeichnung	521
6.7.2	Antihaft- und Gleitbeschichtungen	522
6.7.2.1	Grundlagen	522
6.7.2.2	Antihaftbeschichtungen: Beschichtungstypen und Anforderungen. . .	524
6.7.2.2.1	Einschichtlacke	529
6.7.2.2.2	Mehrschichtsysteme	530
6.7.2.3	Gleitbeschichtungen	534
6.7.2.3.1	Allgemeines	534
6.7.2.3.2	Aufbau von Gleitlacken.	535
6.7.2.3.3	Funktionen eines Gleitlackes	536
6.7.2.3.4	Anwendung	536
6.7.3	Sonstige Spezialbeschichtungen	537
6.7.4	Literatur	538
<hr/>		
6.8	Abkürzungen/Akronyme	541
<hr/>		
Autorenliste	543
<hr/>		
Register	544

6.1 Einleitung

6.1.1 Historisches

Die erste Aufgabe von Beschichtungsstoffen war die Kommunikation und die zunächst damit verbundene Darstellung von Tieren und Ereignissen an Felswänden. Die Bemalung von Wänden zur Verschönerung des täglichen Umfeldes war dann konsequenterweise in der Folgezeit, also schon vor einigen tausend Jahren hoch entwickelt. Zu dem Zweck der Verschönerung kam dann auch die Schutzfunktion hinzu. Beschichtet wurden zunächst Holz und kleine Gegenstände des täglichen Gebrauches wie Gefäße, Musikinstrumente, Kutschen oder auch künstlerische Gegenstände wie bei den Chinesen und Japaner im Mittelalter. Heute ist fast jedes Produkt zum Zwecke des Schutzes oder der Verschönerung, also im Wesentlichen zur Farbgebung lackiert und beschichtet.

Die bis in den Beginn des 20. Jahrhunderts verwendeten Beschichtungsstoffe wurden aus natürlichen Rohstoffen wie vor mehreren tausend Jahren der Lackschildlaus, später Baumharzen und schließlich pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen gewonnen (siehe Band 1). Sie wurden mit immer verfeinerten handwerklichen Techniken, hauptsächlich durch Streichen und Rollen auf die gewünschten Objekte gebracht. Das älteste Rezept eines Lackes ist aus dem 12. Jahrhundert überliefert und bestand aus Leinöl, Zinnober und Bernsteinschmelze¹. Bis Mitte des 19. Jahrhunderts war die Herstellung und Verarbeitung in einer Hand. Erst 1867 wurde ein Patent in den USA vergeben, das „ready mixed paint“ beanspruchte und die Voraussetzung schuf, die Anwendung in andere Hände zu verlagern, den Lackierern oder später auch den Heimwerkern².

Die natürlichen Stoffe härteten bei Umgebungstemperatur zunächst durch Erkalten, später durch oxidative Prozesse wie z. B. beim Leinöl aus. Je nach Schichtdicke konnte letzteres bis zu mehreren Tagen dauern. Wenn dann noch ein weiterer Auftrag zur Erzielung der gewünschten Oberfläche und der Schutzwirkung notwendig war, zogen sich Lackierarbeiten bis zu Wochen hin.

Mit der Einführung der industriellen Serienfertigung z. B. im Automobilbau durch Henry Ford zu Beginn der 20er-Jahre des 20. Jahrhunderts waren völlig neue Anforderungen an die Beschichtungssysteme zu stellen³. Im Wesentlichen musste die Zeit der Trocknung bzw. Härtung drastisch verkürzt werden, zum anderen musste die Chargengröße und Reproduzierbarkeit der Eigenschaften in den Punkten Applikationsfähigkeit und Filmeigenschaften wegen der Massenproduktion gesteigert werden. Dies erforderte den Einsatz neuer Rohstoffe, die fast unbegrenzt und möglichst in gleicher Qualität zur Verfügung stehen mussten. Sie wurden zunächst durch gezielte Modifikation und Synthese der natürlichen Produkte entwickelt. Die gleichzeitige Entdeckung und Entwicklung von synthetisch hergestellten Harzen, zunächst auf Basis von Glycerin und Phtalsäureanhydrid, den Glyptalen, führte dann in den 30er- und 40er-Jahren zu einer verstärkten Nutzung von „Kunstharzen“. Dieser Begriff, vornehmlich für die rasch aus den Glyptalen entwickelten Alkyd-

harze benutzt, ist heute so gut wie ausgestorben, da die Harze aller wichtigen Beschichtungsstoffe, insbesondere Lacke heute überwiegend auf Basis von aus Erdöl gewonnenen Rohstoffen bestehen und deshalb fast alle Filmbildner mittlerweile „Kunstharze“ im ursprünglichen Sinne sind. Allerdings besitzen die Alkydharze unterschiedliche Anteile an natürlichen Rohstoffen wie Fette und Öle und haben noch immer eine große Bedeutung vornehmlich im Do-it-yourself-Segment.

Für eine erfolgreiche Nutzung von Lacken in der industriellen Massenfertigung zu Beginn des 20. Jahrhunderts war die Entwicklung schneller Applikationsprozesse notwendig. Die schon im 19. Jahrhundert von DeVilbiss entwickelte Spritzpistole gewann in diesem Zusammenhang rasch an Bedeutung. Man konnte damit schnell kompliziert geformte Objekte mit glatten Oberflächen beschichten. Allerdings benötigte diese Applikationsart ein Transfermittel in Form von Lösemittel bzw. Verdünnungen. Dies wiederum verursachte einen erheblichen Rückschritt im Auftragswirkungsgrad, da die Spritznebel noch unkontrolliert waren. Die wesentlichen Anstrengungen in diesem Zeitraum lagen auf einer Verbesserung der Spritztechnik, und es bestand nur geringes Interesse daran, den Overspray zu vermeiden. Neue Verfahrenstechniken wie Tauchen, Elektrottauchen, Wirbelsintern, Coil Coating, Fluten kamen hinzu (siehe Band 9).

In jedem Fall wurden neue Grundlagen der Rezeptierung notwendig, die die spezifische Applikationstechnik und die immer dünner werdenden Schichten der Beschichtungsstoffe in Betracht ziehen mussten.

6.1.2 Aufgaben der Beschichtungen

Heute gibt es kaum ein Produkt am weltweiten Markt, das nicht wenigstens aus einem der zwei Gründe, nämlich dem Schutz und der Dekoration bzw. dem Design durch Farbgebung lackiert wird.

Die Funktion des Schutzes lässt sich dabei in drei Gruppen einteilen: dem klassischen Korrosionsschutz für Metalle, insbesondere Eisen, verzinktes Eisen und Aluminium, dem Bewitterungsschutz, also der Langlebigkeit der dekorativen Funktion von farbigen Beschichtungen und den speziellen Funktionen wie z. B. visuelle Wahrnehmbarkeit zur Erhöhung der Sicherheit.

Einen wichtigen Bereich des Korrosionsschutzes stellt die Metallverarbeitung dar z. B. in Form des Maschinen- und Gerätebaus und des Fahrzeug-, Schiffs- und Flugzeugbaus. Aber auch die Elektronikindustrie wäre nicht das, was sie heute für das tägliche Leben darstellt, wenn nicht die sensiblen Bauteile gegen den Angriff durch die Umwelt durch Lacke geschützt würden. Ein populäres Beispiel stellen für diese Branche die CD- und DVD-Datenträger dar, deren Aluminiumschicht durch Lackierung geschützt wird. Daneben zählt der Schutz von Produktionsanlagen, im Hoch- und Tiefbau sowie von Brückenbauten auch zukünftig zu den klassischen Aufgaben von Beschichtungen.

In vielen Fällen wird zusätzlich zum Schutz durch eine weitere Beschichtung die Dekoration bzw. das Design der Objekte verbessert. Solche Mehrschichtaufbauten bestehen deshalb aus speziellen Lacken, die für die jeweiligen Funktionen und Anforderungen entwickelt worden sind. Sie sind verständlicherweise auf die Verfahren in den verschiedenen Produktbranchen zugeschnitten. Dies stellt die Ursache dar, dass die Strukturierung der Beschichtungseigenschaften in sinnvoller Weise nach Branchen gegliedert ist.

Im Laufe des letzten Jahrhunderts hat sich die Aufgabe der Beschichtungen mehr und mehr zur Dekoration hin verschoben.

Die Grundfunktionen und deren spezielle Anwendungen dienen auch heute noch zur Klassifizierung von Beschichtungsprodukten in Grundierungen wie z. B. Haftgrundierung und Decklacken wie z. B. Automobildecklack. Dies ist allerdings nicht die einzige gebräuchliche Klassifizierung bzw. Kennzeichnung von Lacken. Sie kann auch rein branchenspezifisch erfolgen z. B. als Automobillacke, Flugzeuglacke, Möbellacke, Schiffsfarben, Bautenanstrichmittel, Dosenlacke („container coatings“) etc. Spezifische Eigenschaften werden ebenso zur Klassifizierung herangezogen insbesondere, wenn es sich um Spezialanwendungen handelt wie hitzebeständige Lacke, säurefeste oder alkalifeste Lacke, Beschichtungen für den Steinschlagschutz, kratzfeste Lacke, leitfähige Lacke etc.

Unter den Experten wird auch häufig die Harzbasis als Klassifizierungsmerkmal von Beschichtungsstoffen zum Teil in Kombination mit anderen Funktionen verwendet. So unterscheidet man in Alkyd-Lacke, Acryl-Decklacke, Nitrocellulose-Lacke, Polyurethan(PUR)-Dispersionen, Epoxy-Grundierungen, um nur einige zu nennen.

Sehr häufig wird auch das Applikationsverfahren zur Kennzeichnung von Beschichtungsstoffen gebraucht. So unterscheidet man in Tauchlacke, Elektrotauchlacke, Pulverlacke, Spritzlacke, Coil Coatings, Spin Coatings, Flutlacke etc.

Die DIN EN 971-1 in Kombination mit der DIN 55945: 1999-07 versucht vor diesem Hintergrund erst gar nicht, die im täglichen Sprachgebrauch verwendeten Begriffe systematisch zu strukturieren, sondern nur eindeutig zu definieren. Bis heute allerdings ist der Sprachgebrauch von Branche zu Branche noch sehr unterschiedlich.

Für die weit verbreitete Anwendung von Beschichtungen trotz gelegentlich aufwändiger Applikationstechnik ist der hohe Wert und Nutzen verantwortlich, der für das beschichtete Produkt erzielt wird. Die Quantifizierung der Wertsteigerung lässt sich anhand der weltweit produzierten Menge an Beschichtungsstoffen nicht ermessen. Legt man eine durchschnittliche Wertsteigerung von 20 % durch Erhöhung der Produktattraktivität und der Lebensdauer aller beschichteten Produkte in Deutschland zu Grunde, bedeutet dies ca. 220 Mrd. Euro in 2004. Dies ist etwa das 60-fache der dazu benötigten Lackmaterialkosten.

6.1.3 Applikationsverfahren

Die zunächst rein handwerklichen Verfahren zur Aufbringung von Beschichtungen durch Streichen und später Rollen sind durch moderne industrielle Verfahren im letzten Jahrhundert ergänzt worden. Dabei hat ein Aggregat für beide Bereiche schnell große Bedeutung erlangt: das Spritzen mit Hilfe von Pistolen. Die damit verbundenen niedrigen Materialauftragswirkungsgrade waren zunächst weniger wichtig, da das Verfahren zum einen eine große Freiheit bezüglich der Größe und Form der zu beschichtenden Objekte zuließ und darüber hinaus eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Beschichtungsmaterialien durch einfache Gefäßwechsel und Spülung ermöglichte (siehe Band 9).

Die schnelle Verbreitung und die inzwischen weiterentwickelten Sprühaggregate mit elektrostatischer Unterstützung und höheren Auftragswirkungsgraden hat dazu geführt, dass noch heute dies Verfahren weltweit am meisten zur Beschichtung von Gütern mit Lacken angewandt wird (siehe Abb. 6.1.1).

Der Spritzapplikation mit flüssigen Beschichtungsstoffen stehen industrielle Beschichtungsprozesse gegenüber, die sich durch sehr hohe Materialausbeuten auszeichnen, und überall da angewandt werden, wo dies vom Substrat und der Objektgeometrie her möglich ist. Dazu zählen das Tauchen, das Elektrottauchen, die Autophorese, Coil Coating, Fluten, Wirbelsintern, Walzen und Pulvern mit Rückgewinnung (siehe Band 9).

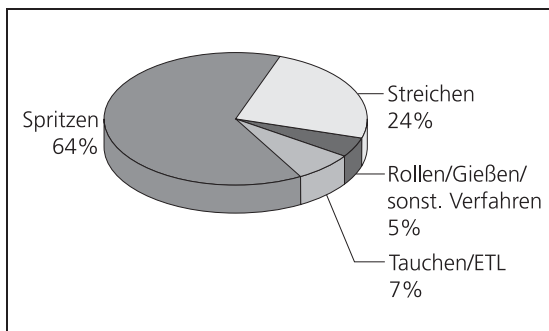


Abb. 6.1.1 Verteilung der Applikationsarten weltweit 2004; (eigene Schätzung; Basis: Verbrauch)

6.1.4 Marktgröße und Marktsegmente

6.1.4.1 Weltmarkt

Der weltweite Lackmarkt ist derzeit in seiner Größe nur abzuschätzen, da es keine verlässlichen Zahlen aus den großen Wachstumsländern in Südostasien gibt. Geht man von einer Marktgröße in 2000 von 24 Mio. Tonnen Absatzmenge aus, dürfte nach einer Marktstudie diese in 2005 etwa 28 Mio. Tonnen betragen⁴ (siehe Abb. 6.1.2). Dies basiert auf der Annahme, dass der Lackmarkt etwas unterhalb der Wachstumsquote der Weltwirtschaft wächst. Dies wiederum liegt an den ständigen Verbesserungen des Materialnutzungsgrades und an der ständigen Verbesserung der Filmeigenschaften, die hilft, die für die jeweiligen Eigenschaften erforderlichen Schichtdicken zu reduzieren.

Der größte Wachstumsschub kommt zu Beginn des 21. Jahrhunderts aus China und Südostasien sowie aus den osteuropäischen Ländern. Dorthin wird die Produktion aus den hoch entwickelten Regionen wie Nordamerika, Japan und Europa zunehmend verlagert. Gleichzeitig wächst der lokale Konsumentenmarkt.

Die Aufteilung in Branchen ist weltweit nicht einheitlich. So unterscheidet USA bzw. Nordamerika in folgende 3 Segmente:

1. Bautenanstrichmittel (architectural coatings)
2. OEM (original equipment manufacturer)
3. Spezialitäten (special purpose coatings)

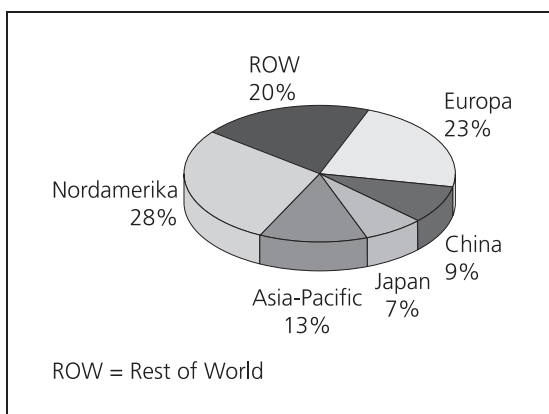


Abb. 6.1.2 Regionale Aufteilung des weltweiten Lackmarktes von 28 Mio. t inkl. Druckfarben 2005⁴

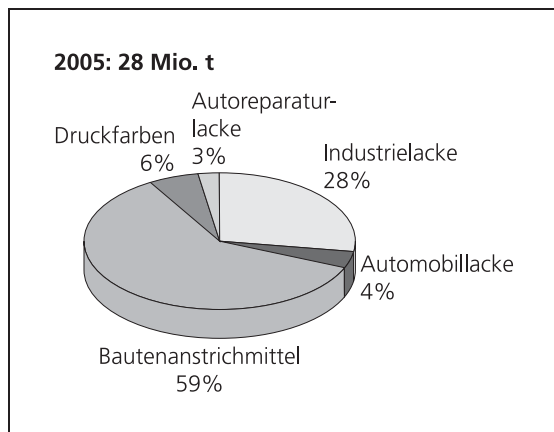


Abb. 6.1.3 Weltweiter Lackmarkt (Volumen)

Nach dieser Einteilung wird der US-Markt in 2005 mit 48 % von den Bautenanstrichmittel angeführt, gefolgt mit 38% von den Serienlacken (OEM) und die Speziallacke stellen mit 14 % die kleinste Branche dar⁵. Unter Speziallacken werden unter anderem Korrosionsschutzlacke, Autoreparaturlacke, Fahrbahnmarkierung, Schiffsfarben und Dosenlacke geführt. Automobillacke werden demnach konsequenterweise den OEM-Lacken zugeordnet, in dem sich die Beschichtung industriell gefertigter Güter wieder findet. Die größten Branchen sind Möbellacke, Fahrzeuglacke, Coil Coatings, Dosenlackierung und Lacke für den Maschinenbau (siehe Kap. 6.3.1).

In Europa werden die Branchen traditionell anders definiert. Bautenanstrichmittel sind zwar überwiegend identisch, allerdings werden Druckfarben vom europäischen Verband Cepe dazugezählt, Automobilserien- und Automobilreparaturlacke werden neben der sonstigen industriellen Lackierung separat aufgeführt und das Segment „Special Purpose Coatings“ gibt es nicht.

Nach dieser Einteilung sieht der weltweite Lackmarkt mit einem Volumen von ca. 28 Millionen Tonnen für das Jahr 2005 analog Abb. 6.1.3 aus.

Demnach bilden die Bautenanstrichmittel die größte Gruppe an Lacken und Beschichtungen innerhalb der Branchen. Allerdings verbergen sich eine Fülle von verschiedenen Produkten dahinter, angefangen von Lasuren für z. B. Holzzäune, über Do-it-yourself-Lacke zur Beschichtung von Zargen, Heizkörpern und anderen metallischen Bauteilen, von Dispersionen und Putze für Außen- und Innenanstrich bis zu diversen Spezialbeschichtungsmaterialien z. B. für Isolierung und Feuchtigkeitsschutz. Dabei spielen die wässrigen Dispersionen für die Außen- und Innenbeschichtung z. B. von Raufasertapeten die bedeutendste Rolle. Ungefähr 40 % dieser Produkte werden im Do-it-yourself-Markt, also Baumärkten und Fachgeschäften verkauft, 60 % gehen in den professionellen Anstrich- und Malermarkt.

Die allgemeinen Industrielacke sind die nächste bedeutende Gruppe an Beschichtungsstoffen, hinter denen sich ebenfalls eine Fülle verschiedener Produkte verbirgt. Zur optimalen industriellen Fertigung sind hier die zu lackierenden Produkte, Prozesse und Lacke so weit abgestimmt, dass eine möglichst effektive und kostengünstige Beschichtung mit geringster Umweltbelastung auftritt. Hier findet man die Tauchlacke, Elektrotauchlacke, Pulverlacke, Coil Coating und strahlenhärtende Beschichtungsstoffe.

Der weltweite Lackmarkt hat Ende des 20. Jahrhunderts eine Konsolidierungswelle hinter sich, deren Geschwindigkeit zwar abgenommen hat, aber dessen Ende noch nicht abzusehen ist. In 1998 hatten die 12 größten Lackfirmen einen Marktanteil von 42 %, der in 2004 auf 47 % angestiegen ist. Zu diesen zählen fünf amerikanische Unternehmen, fünf europäische und zwei japanische. Weltmarktführer ist derzeit Akzo, NL⁶.

6.1.4.2 Europa und Deutschland

Der westeuropäische Lackmarkt ohne Druckfarben schrumpft seit Mitte der 90er-Jahre leicht und hat die Größe von etwa 5,4 Mio. Tonnen in 2003⁷. Davon sind 63 % Bautenanstrichmittel (dekorative), 30 % allgemeine Industrielacke, 5 % Automobilserienlacke und 2 % Autoreparaturlacke. Das Umsatzvolumen beträgt ca. 15,2 Mrd. Euro (siehe Abb. 6.1.4).

Die regionale Aufteilung sieht Deutschland als größtes Absatzland gefolgt von Italien, Großbritannien, Frankreich und Spanien. Die Wachstumsrate liegt seit vielen Jahren immer unter dem des Bruttosozialproduktes, da die Auftragseffizienz zunimmt und die Schichtdicken abnehmen. Die osteuropäischen Länder inklusive der russischen Föderation besitzen größere Wachstumspotenziale. Die Größe des Marktes hat etwa 1 Mio. Tonnen in 2004 erreicht.

In Deutschland schrumpft ebenfalls wie in Westeuropa der Markt Anfang des 21. Jahrhunderts auf 1,6 Mio. Tonnen und 3,5 Mrd. Euro Umsatz im Jahre 2005⁸. Die Anteile der Branchen am Umsatz liegen deutlich zu Gunsten der allgemeinen Industrie (siehe Abb. 6.1.5). Dies ist naturgemäß ein Zeichen der starken Industrialisierung, allerdings auch ein Hinweis auf unterschiedliche Margen in den verschiedenen Branchen.

Es gibt in Deutschland etwa 200 Lackfirmen mit einer Mitarbeiterzahl von insgesamt ca. 20000. Die Betriebsgröße variiert von 20 bis 2000 Mitarbeiter, analog der Umsatz von wenigen Millionen bis zu Milliarden Euro. Zu den größten Unternehmen zählten 2005 die BASF Coatings AG, Akzo, Dupont Performance Coatings, Deutsche Amphibolin Werke (DAW) und die Sto AG⁸. Die Produktion erreichte 2,2 Mio. Tonnen Beschichtungsstoffe, etwa 1/3 davon werden exportiert⁹.

Die deutsche Lackindustrie hat nach einer Studie der IRL (Information Research) eine weltweite Sonderstellung. Im internationalen Ländervergleich gehört sie als einzige Nation in allen untersuchten Kategorien wie Pro-Kopf-Verbrauch, Exportquote und Import zu den ersten zehn Ländern. Insbesondere im Export ist Deutschland weltweit auf dem ersten Platz¹⁰.

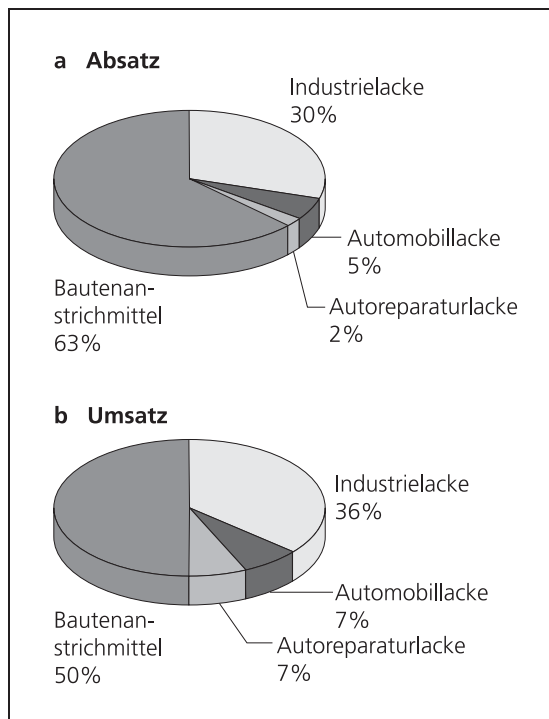


Abb. 6.1.4 Westeuropäischer Lackmarkt 2003: A) Absatz und B) Umsatz

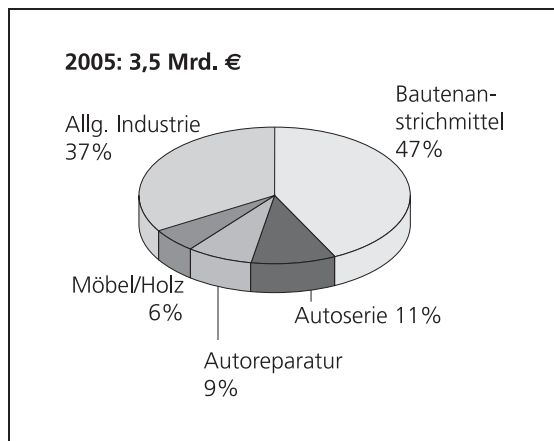


Abb. 6.1.5 Der deutsche Lackmarkt 2005 – Anteile der Branchen am Umsatz

6.1.5 Literatur

- [1] Dohnke, K.: Die Lackstory – 100 Jahre Farbigkeit zwischen Schutz, Schönheit und Umwelt(Hrsg.VdL), S. 16, Dölling und Gallitz: Hamburg (2000)
- [2] Vratsanos, L.A.: J.Coat.Tech. **74**(929), 61 (2002)
- [3] Goldschmidt, A., Streitberger, H.-J.: BASF Handbuch Lackiertechnik, S. 20, Vincentz: Hannover, (2002)
- [4] Anonymus: Chem.Week **163**(31), 26 (2001); Anonymus: Farbe+Lack **107**(9), 13 (2001)
- [5] Bangert, C.: Eur.Coat.J. 11/**2001**, 50
- [6] Anonymus: Coat.World **9**(7), 24 (2004)
- [7] www.cepe.org
- [8] Anonymus: Farbe+Lack **112**(6), 68 (2006)
- [9] VdL(Hrsg.): Der deutsche Markt für Farben und Lacke, CHEM Research, Frankfurt (2006)
- [10] Anonymus: Farbe+Lack **110**(10), 8 (2004)

6.2 Bautenanstrichstoffe

6.2.1 Einleitung

6.2.1.1 Begriffe und Markt der Bautenanstrichstoffe

Unter den Begriffen „Bautenanstrichstoffe“, „Bautenfarben“ oder auch vielfach benutzt, aber nicht normgerecht „Bautenanstrichmittel (BAM)“ oder einfach „Anstrichmittel“ werden alle Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme zur Erst- und Reparaturbeschichtung für professionelle Anwender und im Do-it-yourself (DIY)-Markt zusammengefasst, die an Wohn-, Geschäfts- und Industriebauwerken selbst und vielfach auch für die im Bau verwendeten Zulieferteile verarbeitet werden. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen vor allem an die Bewitterungsfestigkeit unterscheidet man häufig zwischen Außen- und Innenbeschichtungen. Darüber hinaus zeichnet sich diese Branche dadurch aus, dass sowohl professionelle Handwerker als auch ungelernete Hobbywerker die Beschichtungsstoffe anwenden.

Die bedeutendsten Substrate sind mineralische Untergründe wie Beton und Holz, die vielfach repariert und speziell vorbehandelt werden müssen, um eine fachgerechte Beschichtung zu garantieren. Kunststoff, Stahl und Aluminium gewinnen an Bedeutung.

Die wichtigsten Applikationsverfahren (siehe Band 9) sind Streichen, Rollen und Spritzen, da hauptsächlich vor Ort appliziert wird.

Die Aufgaben des Malers, mit Anstrichen und anderen Beschichtungen zur Werterhaltung beizutragen, sind von großer Vielfalt. Zahlreiche und sehr verschiedenartige Werkstoffe, wie Holz, Metalle, Beton, Putze und Kunststoffe, sind durch Erst- oder Renovierungsanstriche zu schützen. Für den Maler ist es oft schwierig, die Beschaffenheit des Untergrunds, seine Eignung für den vorgesehenen Zweck und seine Wechselwirkung mit Anstrichaufbauten, gegebenenfalls unter Einbeziehung schon vorhandener Altanstriche, richtig zu beurteilen. Auf der anderen Seite ist die Zahl der zur Verfügung stehenden Beschichtungsstoffe außerordentlich groß. Viele von diesen sind zudem in einem steten Wandel begriffen, bedingt durch steigende Qualitätsforderungen, dem wichtigen Verlangen nach einem immer wirtschaftlicheren Einsatz und den Notwendigkeiten eines verstärkten Arbeits- und Umweltschutzes. Für die vielen Aspekte der Qualitätssicherung stehen eine Fülle von Vorschriften verschiedener Verbände und Normen zur Verfügung.

Der Maler steht nicht vor einem so einheitlichen Arbeitsgebiet wie seine in Industrielackierereien beschäftigten Fachkollegen. Er sieht sich häufig wechselnden Einzelaufgaben gegenüber, die es optimal zu bewältigen gilt. Dazu gehören breite und tiefe Materialkenntnisse sowohl im Hinblick auf die Eigenheiten der zu bearbeitenden Untergründe als auch auf die sich anbietenden Beschichtungsstoffe. Daneben sind Sorgfalt und ein feines Empfinden für Farben und Formen vonnöten.

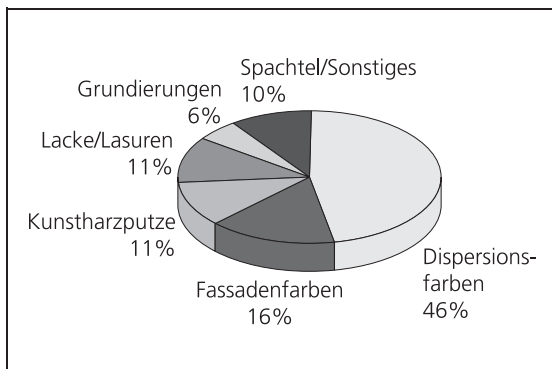


Abb. 6.2.1 Anteile der verschiedenen Produktklassen der Bautenanstrichmittel in Deutschland 2003²

Entsprechend der Vielfalt der im Bauwesen verwendeten Materialien wie Beton, Putz, Holz, Kunststoff, Aluminium usw. umfassen Bautenfarben eine ganze Palette von Stoffen (siehe Abb. 6.2.1), die sehr unterschiedlich aufgebaut sind und verschiedene Funktionen erfüllen.

Wie Beschichtungsstoffe allgemein lassen sich auch Bautenfarben nach verschiedenen Kriterien unterteilen, z. B. nach

- chemischen Gesichtspunkten in Dispersionsfarben, Silikatfarben, Polymerisatharzfarben, Lasuren (siehe Band 7);
- nach dem Charakter des Untergrunds in Betonschuttmittel, Holzlacke, Wandfarben;
- nach dem Bauteil, auf das sie aufgebracht werden, in Fassadenfarben, Fensterlacke, Heizkörperlacke, Fußbodenlacke, Wandfarben;
- nach der Rolle im Beschichtungssystem in Imprägnierung, Tiefgrund, Vorlack, Decklack.

Bautenfarben werden mit wenigen Ausnahmen handwerklich verarbeitet. Ein Teil der Bautenfarben wurde deshalb früher als Malerlacke bezeichnet¹.

Fast über die Hälfte aller Anwender von Bautenlacken sind Heimwerker (Do-it-yourself = DIY). Der Handel hat sich in den Baumärkten darauf eingestellt mit entsprechend einfach zu verarbeitenden Produkten, Fachberatung und Farbton-Mischanlagen. Es sind also Produkte, Lacke und Dispersionsfarbenqualitäten, die der professionelle Verarbeiter (Maler) üblicherweise nicht anwendet. Oft sind dies besonders preisgünstige Produkte, die aber auch qualitativ niedriger einzustufen sind. Viele Produkte im DIY-Bereich sind nur kurzlebig und von dem aktuellen Modetrend abhängig.

Die wichtigsten Begriffe und deren Definitionen nach DIN-Normen:

Beschichtungssystem

Entsprechend DIN EN 971-1:1996-09 die Bezeichnung für eine aus mehreren, meist 2 bis 5 Schichten bestehende, industriell applizierte Lackierung oder Beschichtung, populär Mehrschichtsystem, in der die einzelnen Schichten verschiedene Aufgaben übernehmen. Die unterste Schicht, die Grundierung oder Grundbeschichtung dient immer der Haftvermittlung. Hinzu kommt auf Metall vornehmlich der Schutz gegen Korrosion, auf Hartfaserplatten oder billigem Holz das Abdecken des unansehnlichen Untergrundes. Als Zwischenschicht dient normalerweise der Füller, aber auch eine Beschichtung mit besonderen Aufgaben z. B. der Steinschlagschutz oder Basislack. Die oberste Schicht bildet der Decklack, der einschichtig sein oder aus Basislack und Klarlack bestehen kann. Im handwerklichen Bereich spricht man vom Anstrichaufbau, nicht vom Beschichtungsaufbau.

Vorbehandlungsschichten wie Chromatierung, Phosphatierung als Konversionsschichten oder Imprägnierungen zählen nicht zum Beschichtungssystem.

Schutz

DIN EN 1062-1:2004-8: Behandlungen mit dem Hauptzweck, den Untergrund gegen einen oder mehrere der folgenden Einflüsse zu schützen: Wasser, atmosphärische, chemische, biologische, mechanische oder andere Einwirkungen. Diese Behandlungen können auch gestaltende Funktionen einschließen.

Gestaltung

DIN EN 1062-1:2004-8: Behandlungen mit dem Hauptzweck, das Aussehen eines Untergrundes zu verändern oder wieder herzustellen. Diese Behandlungen betreffen Farbe, Glanz und Oberflächenstruktur. Sie können auch Schutzfunktionen einschließen.

Erhaltung

DIN EN 1062-1:2004-08: Behandlungen mit dem Hauptzweck, den Ursprungszustand und das Aussehen des Untergrundes bzgl. Farbe, Glanz und Oberflächenstruktur soweit wie möglich zu erhalten. Diese Behandlungen haben z. B. Wasser abstoßende Wirkung und/oder verfestigen den Untergrund. Sie können auch Schutz- und Vorbehandlungsfunktionen einschließen.

Wie alle Lacke und Beschichtungsstoffe unterliegen auch die Bautenanstrichmittel strenger europäischer Umweltgesetzgebung. Die Europäische Union hat eine neue, produktbezogene EU-Richtlinie für Farben und Lacke erlassen, die in zwei Stufen in 2007 und 2010 umgesetzt werden muss. Ziel der unter der Bezeichnung „Decopaint-Richtlinie“ bekanntgewordenen EU-VOC(Volatile Organic Compounds)-Verordnung (ChemVOC-FarbV) ist es, die Emission von gesundheitsbedenklichen und flüchtigen organischen Bestandteilen zu senken, um damit die Bildung des bodennahen Ozons zu reduzieren. Die üblichen flüchtigen Bestandteile eines Beschichtungsstoffes sind Weichmacher, Restmonomere, Lösemittel, Filmbildehilfsmittel, Konservierungsmittel und andere produktionsbedingte Begleitstoffe. Der VOC-Gehalt von Beschichtungen wird nach EN ISO 11890-2:2002 bestimmt. Was bislang nur für die Emission von anlagenbezogene Anwendungen galt und mit der 31. BImSchV als Durchführungsverordnung der europäischen VOC-Verordnung bereits im Jahr 2002 als nationales Regelwerk in Kraft getreten ist, soll nun auch bei Anwendungen außerhalb von Anlagen neu geregelt werden. Die erste Phase soll am 01.01.2007 abgeschlossen sein, d. h. ab diesem Datum sind maximale VOC-Gehalte für gebrauchsfertige Produkte europaweit festgelegt. Am 01.01.2010 soll dann die zweite Phase beginnen, für die noch drastischere Senkungen der VOC-Gehalte erwartet werden. Von der neuen Regelung sind der Handel, das Farben und Lack verarbeitende Gewerbe sowie der Endverbraucher gleichermaßen betroffen. Die Richtlinie bezieht sich sowohl auf Lösemittel basierende, als auch auf Wasser basierende Anstriche, unterschiedlicher Einsatzbereiche wie Holzfarben, Beizen, Wandfarben, Metallfarben, etc.

Diese Entwicklung kommt somit auch dem Gesundheitsschutz der Maler und Lackierer zugute. Ab 01.01.2007 müssen die Produkte am Gebinde entsprechend gekennzeichnet werden.

Der deutsche Markt für Bautenanstrichmittel im Jahre 2003 war etwa 1,6 Mrd. € groß, was etwa 1,1 Mio. t Beschichtungsstoffe entspricht. Etwa 1/3 wird im DIY-Sektor vertrieben, 2/3 bei den professionellen Anwendern. Das Wachstum ist eher negativ und stark von der Entwicklung in der Bauindustrie abhängig.

Von den üblichen im Bau zum Einsatz kommenden Produkten besitzen die Dispersionsfarben für den Innenbereich den größten Anteil (siehe Abb. 6.2.1).

Seit langem beschäftigen sich viele Dispersionshersteller mit der Optimierung wässriger Kunststoffdispersionen schadstofforientiert (Lösemittelgehalt, Weichmachergehalt, Restmonomere)³, der Mindestfilmbildetemperatur (MFT) und Filmbildung^{4, 5}, Filmhärte, Leistung des Films z. B. den Anti-Graffiti-Eigenschaften⁶ oder Reinigungsfähigkeit⁷, dem Pigmentaufnahmevermögen bzw. Pigmentierbarkeit⁸ und den Kosten.

6.2.1.2 Allgemeines zu Substraten und deren Vorbehandlung

Wie in allen Beschichtungsverfahren ist die Beurteilung und Berücksichtigung des Substrates und dessen Vorbehandlung ein wichtiger Faktor für eine dauerhafte und erfolgreiche Beschichtung im Baubereich, da die vielfältige Natur der Untergründe eine signifikante Größe für diese Branche darstellt.

Vorbereitung des Untergrundes

Für alle mineralischen Untergründe im Innen- und Außenbereich von Bauten gilt folgender Hinweis:

Die Untergründe müssen tragfähig, frei von Verschmutzungen, trennenden Substanzen und trocken sein (VOB Teil C, DIN 18363, Abs. 3).

Die Verdingungsordnung für Bauleistung (VOB) ist eine Vertragsgrundlage für Handwerksarbeiten. Im Teil C, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV), hier besonders DIN 18363 Maler- und Lackierarbeiten, wird im Absatz 3 die Ausführung von Malerarbeiten geregelt. Dem Auftragnehmer obliegt nach VOB Teil B § 4 Nr. 3 die allgemeine Beurteilung und Prüfung des Untergrundes.

Untergrundmängel sind hierin ergänzend zu ATV gemäß DIN 18299, die allgemeine Regelungen für Bauleistungen jeder Art beschreibt, dem Auftraggeber vor der Ausführung der Erst- und Instandhaltungsanstriche schriftlich mitzuteilen, andernfalls ist der Maler für durch diese Mängel bedingte Schäden am Neuanstrich verantwortlich.

Beispiele und Hinweise zur Beurteilung von Untergründen auf Mängel enthält konzentriert das BFS(Bundesausschuss für Farbe und Sachwertschutz)-Merkblatt Nr. 20 von 1992 mit dem Ergänzungsblatt von 1998, „Beurteilung des Untergrundes für Beschichtungs- und Tapezierarbeiten; Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden.“ Weiterhin werden aber auch in den einzelnen BFS-Merkblättern Hinweise zur Prüfung des Untergrundes gegeben. Diese sind technische Richtlinien, die als Loseblattsammlung vom Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e.V. herausgegeben werden. Durch die Loseblattform ist die Sammlung regelmäßig auf dem letzten Stand gesetzlicher Vorschriften. Das branchenspezifische Wissen des Maler- und Lackiererhandwerks wird in den BFS-Merkblättern dokumentiert. Sie werden auch von den Gerichten als allgemein anerkannte Regeln der Technik angesehen.

Generelle Untergrundvorbehandlung:

1. Entfernen anstrichfeindlicher Substanzen wie Schmutz, Salze, absplitternde alte Anstriche, Fette, Öle, Feuchtigkeit, Reiniger
2. Prüfung der Flächen auf Porigkeit, Festigkeit und Schadensfreiheit;
3. evtl. Schadensursachen beseitigen oder beseitigen lassen.
4. Ausführung von haftvermittelnden Grundierungen.

Spezielle Arbeitsgänge sind außerdem: Bei Eisen und Stahl das Entzundern und Entrosten als Oberflächenvorbereitung, die Aufbringung von Rost verhindernden Grundbeschichtun-

gen, bei Holz die Beseitigung von harzigen Stellen, bei Stein und Putz Prüfung auf chem. Neutralität, evtl. Behandlung mit Neutralisationsmitteln.

6.2.1.3 Spezifisches zu den Substraten und deren Vorbehandlung

6.2.1.3.1 Außenflächen

Die Untergründe und deren Eigenschaften werden nach DIN klassifiziert, um die Auswahl der geeigneten Vorbehandlung zu erleichtern (Tab. 6.2.1).

Putze der Mörtelgruppen P II (Kalk-/Zement-Mörtel) und P III (Zementmörtel)

Neue Putze 4 Wochen unbehandelt stehen lassen. Nachputzstellen müssen gut abgebunden und ausgetrocknet sein. Fehlstellen mit geeigneten Spachtelmassen ausbessern. Auf groben, porösen, sandenden, saugenden Putzen einen Grundanstrich mit Grundiermitteln nach Angaben des Herstellers durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 9 „Beschichtungen auf Außenputz“ von 1997.

Beton

Evtl. vorhandene Trennmittelrückstände, sowie mehhlende, sandende Substanzen entfernen. Eine Neutralisation des Untergrundes ist nicht erforderlich. Beschichtungsstoffe für Beton müssen alkalibeständig sein. Grundanstrich mit Grundiermitteln nach Angaben des Herstellers durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 1 „Schutz und Instandsetzung von Betonaußenflächen im Hochbau“ von 1995.

Tab. 6.2.1 Putzmörtelgruppen nach DIN 18 550 für den Außenbereich (BFS-Merkblatt Nr. 9)

Putzmörtelgruppe nach DIN 18 550		Mindestdruckfestigkeit
P I a und P 1 b Luftkalk- und Wasserkalkmörtel	Anwendung auf Außen- und Innenflächen	Keine Anforderungen
P 1 c Hydraulischer Kalkmörtel		1,0 N/mm ²
P II a Hochhydraulischer Kalkmörtel P II b Kalk-Zementmörtel		2,5 N/mm ²
P III a Zementmörtel mit Zusatz von Kalkhydrat P III b Zementmörtel		10,0 N/mm ²
P IV a Gipsmörtel P IV b Gipssandmörtel P IV c Gipskalkmörtel	Anwendung nur für feuchtigkeitsgeschützte Außenflächen	2,0 N/mm ²
P IV d Kalkgipsmörtel		Keine Anforderungen

Rissige Putz- oder Betonflächen

Größere Risse mit geeigneten Werkstoffen ausspachteln und die gesamte Fläche mit rissüberbrückenden Beschichtungs-Systemen überarbeiten. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 19 „Risse in Außenputzen; Beschichtung und Armierung“ von 1997.

Porenbeton mit tragfähiger Altbeschichtung

Intakte Flächen reinigen. Bei abgewitterten Altanstrichen oder starker Saugfähigkeit sollte mit Grundiermitteln nach Angaben des Herstellers grundiert werden. Weitere Hinweise sind im BFS-Merkblatt Nr. 11 „Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Porenbeton“ von 1991 mit Ergänzung von 1994 (siehe Kap. 6.2.3.1.6).

Ziegel-Sichtmauerwerk

Nur frostbeständige Vormauersteine oder Klinker ohne Fremdeinschlüsse sind für Beschichtungen geeignet. Das Mauerwerk muss rissfrei verfugt, trocken und salzfrei sein. Grundanstrich mit Grundiermitteln nach Angaben des Herstellers durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 13 „Beschichtungen auf Ziegel-Sichtmauerwerk“ von 2000.

Kalk-Sandstein-Mauerwerk

Nur frostbeständige Vormauersteine, die keine treibenden oder verfärbenden Fremdinhalte wie Sand und Lehm enthalten, sind anstrichtauglich. Grundanstrich mit Grundiermitteln nach Angaben des Herstellers durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 2 „Imprägnierungen und Beschichtungen auf Kalksandstein-Mauerwerk“ von 2003.

Tragfähige Beschichtungen

Matte, schwach saugende Beschichtungen reinigen und trocknen lassen und direkt überarbeiten. Glänzende Oberflächen und Lack-Beschichtungen anrauen und mit einer Grund-Beschichtung mit Beschichtungstoffen für außen – ca. 10 % nach Angaben des Herstellers verdünnt – grundieren.

Alte Silikatfarben und Silikat-Putze

Reinigen und mit Silikat-Farben überarbeiten.

Nicht tragfähige Lack-, Dispersionsfarben oder Kunstharzputz-Beschichtungen

Restlos entfernen mit geeigneter Methode, z. B. mechanisch oder durch Abbeizen mit Nachreinigen durch Hochdruckheißwasserstrahlen unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften.

Auf schwach saugenden Flächen mit verdünntem Tiefgrund nach Angaben des Herstellers grundieren; bei stark saugenden Flächen ein Grundanstrich mit unverdünntem lösemittelhaltigen oder Hydrosol-Tiefgrund durchführen.

Schimmel-, moos- oder algenbefallene Flächen

Schimmel- oder Pilzbefall mechanisch durch nasses Abbürsten, Abschaben oder Abratzen entfernen und nachwaschen. Flächen mit fungiziden bzw. algiziden Mitteln behandeln und gut trocknen lassen.

Flächen mit Salzausblühungen

Salzausblühungen trocken durch Abbürsten entfernen und Grundierung mit geeignetem Grundiermittel durchführen. Bei der Beschichtung von Flächen mit Salzausblühungen kann für eine dauerhafte Haftung der Beschichtung bzw. die Unterbindung der Salzausblühung keine Gewähr übernommen werden.

Faserzementplatten (unbeschichtet)

Auf glatten, schwach saugenden Platten eine Grund-Beschichtung mit verdünntem Beschichtungsstoff für außen geeignet nach Angaben des Herstellers.

Auf abgewitterten, sandenden, stark saugenden Platten wird ein Grundanstrich mit Tiefgrund LH empfohlen. Frei verbaute Platten müssen einschließlich der Rückseiten und Kanten behandelt werden. Weitere Hinweise finden sich im BFS-Merkblatt Nr. 14 „Beschichtungen von Platten aus Faserzement und Asbestzement“ von 2000.

Holzbauteile

Im neuen BFS-Merkblatt Nr. 18 dürfen in maßhaltigen Bauteilen bei Laub- und Nadelhölzer die Messwerte der Holzfeuchte – an mehreren Stellen in mindestens 5 mm Tiefe gemessen – den Wert 13 +/- 2 % nicht überschreiten, während bei begrenzt und nicht maßhaltigen Bauteilen die Messwerte 18 % nicht überschreiten dürfen (siehe Kap. 6.2.4.1.2.1).

Holzoberflächen in Faserrichtung schleifen, gründlich reinigen und austretende Holzhaltsstoffe wie z. B. Harze und Harzgallen entfernen. Fettreiche, tropische Hölzer mit Nitro-Verdünnung abwaschen. Scharfe Kanten brechen. Je nach Holzart mit Holzschutzgrundierung gegen Bläue und/oder Fäulnis behandeln. Bei Holzarten, die zur Anstrichverfärbung neigen können, ist eine Zwischen-Beschichtung mit Holz-Isoliergrund erforderlich.

Nach den Richtlinien für die Beschichtung maßhaltiger Holzbauteile, herausgegeben vom Bundesausschuss für Sachwertschutz (BFS-Merkblatt Nr. 18), der VOB Teil/C DIN 18363 und den Empfehlungen des Institut für Fenstertechnik e.V., Rosenheim (ift), sind Holzbauteile vor dem Einbau in Gebäuden mit mindestens einer Grund- und einer Zwischenbeschichtung zu versehen. Die Imprägnierung mit einem Holzschutzmittel gilt in diesem Sinne nicht als Grundbeschichtung.

Vergraute, verwitterte Holzoberflächen müssen bis auf das gesunde tragfähige Holz abgeschliffen und gründlich gereinigt werden. Je nach Holzart mit Holzschutzgrundierung gegen Bläue und/oder Fäulnis behandeln.

Weitere Hinweise zur Prüfung des Untergrundes auf Schäden und Vorbehandlung im BFS-Merkblatt Nr. 18 „Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich“, März 2006 (und in den alten Ausgaben Nr. 3 und Nr. 18) zu finden.

Verzinkte Flächen

Reinigung der Zinkoberfläche mit ammoniakalischer Netzmittelwäsche unter Verwendung von Korund-Kunststoffvlies. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 5 „Beschichtungen auf Zink und verzinktem Stahl“ von 1998. Der Grundanstrich erfolgt mit geeigneten, mit Wasser verdünnbaren Systemen.

Eisen und Stahl

Der Untergrund muss entrostet sein und frei von haftungsvermindernden Verunreinigungen wie Öl, Schmutz, Fett, Staub usw. sein. Hinweise zu Oberflächenvorbehandlungen sind in der DIN EN ISO 12944/4 enthalten.

Aluminium

Entsprechend BFS-Merkblatt Nr. 6 „Beschichtungen aus Bauteilen aus Aluminium von 1971 und Ergänzung R 1994: Gegebenenfalls mit Nitroverdünnung abwaschen, um Öl und Fett zu entfernen und phosphorsaure Vorbehandlung mit Schleifpad z. B. von Scotch Britt.

Hart-PVC

Ammoniakalische Netzmittelwäsche mit Schleifpad nach BFS-Merkblatt Nr. 5 und 22 „Beschichtungen auf Kunststoff im Hochbau“ von 1998.

6.2.1.3.2 Innenflächen

Analog zu den Außenflächen sind auch die Innenflächen in Gebäuden nach DIN klassifiziert (Tab. 6.2.2).

Putze der Mörtelgruppen P II und P III

Feste, normal saugende Putze ohne Vorbehandlung beschichten. Auf groben, porösen, sandenden, saugenden Putzen einen Grundanstrich mit Tiefgrund LF (Hydrosol) durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 10 (s.o.).

Putze der Mörtelgruppe IV Gips- und Fertigputz

Sinterhaut schleifen und entstauben, Grundanstrich mit Tiefgrund LF (Hydrosol) durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 10 (s.o.).

Tab. 6.2.2 Mörtelgruppen nach DIN 18 550 für den Innenbereich (BFS-Merkblatt Nr. 10)

Mörtelgruppe nach DIN 18 550	Beanspruchung	Mindestdruckfestigkeit
P Ia und P Ib Luftkalk- und Wasserkalkmörtel	Nur für geringe Beanspruchung	Keine Anforderungen
P Ic Hydraulischer Kalkmörtel	übliche Beanspruchung	1,0 N/mm ²
P IIa Hydraulischer Kalkmörtel P IIb Kalk-Zementmörtel	Höhere mechanische Beanspruchung, Putze in Nass- und Feuchträumen	2,5 N/mm ²
P IIIa Zementmörtel mit Zusatz von Kalkhydrat P IIIb Zementmörtel	Hohe mechanische Beanspruchung, Putze in Nass- und Feuchträumen	10,0 N/mm ²
P IVa Gipsmörtel P IVb Gipssandmörtel P IVc Gipskalkmörtel	Für übliche Beanspruchung	2,0 N/mm ²
P IVd Kalkgipsmörtel	Nur für geringe Beanspruchung	Keine Anforderungen
P Va Anhydritmörtel P Vb Anhydritkalkmörtel	Für übliche Beanspruchung	2,0 N/mm ²

Gipsbauplatten und Gipskartonplatten

Spachtelgrate abschleifen. Auf saugenden Platten einen Grundanstrich mit Tiefgrund LF (Hydrosol) durchführen, bei stark verdichteten, glatten Platten einen Grundanstrich mit Innenwandfarben verdünnt mit 10 % Wasser ausführen. Bei Platten mit wasserlöslichen, verfärbenden Inhaltsstoffen einen Grundanstrich mit Isoliergrund farblos LH (Lösemittelhaltig) vornehmen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 12 „Verarbeitung und Oberflächenbehandlung von Gipskartonplatten (gesamt)“ von 1995) und 17 „Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Wänden aus Hartbauplatten aus Gips“ von 1976 und Ergänzung von 1994.

Beton/Porenbeton

Eventuell vorhandene Trennmittelrückstände sowie mehlende, sandende Substanzen entfernen. Grundanstrich mit Tiefgrund LF 1:1 mit Wasser verdünnt durchführen. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 11 (s.o.).

Kalksandstein- und Ziegelsichtmauerwerk

Grundanstrich mit Tiefgrund 1:1 mit Wasser verdünnt. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 13 (s.o.).

Tragfähige Beschichtungen

Matte, schwach saugende Beschichtungen direkt überarbeiten. Glänzende Oberflächen und Lackbeschichtungen anrauen und eine Grundbeschichtung mit entsprechender Wandfarbe mit 5–10 % Wasser verdünnt aufbringen.

Nicht tragfähige Beschichtungen

Nicht tragfähige Lack- und Dispersionsfarben oder Kunstharzputz-Beschichtungen entfernen. Einen Grundanstrich mit Tiefgrund LF bei stark saugenden Flächen, bei schwach saugenden Flächen mit Tiefgrund LF 1:1 mit Wasser verdünnt durchführen. Nicht tragfähige Mineralfarben-Beschichtungen mechanisch entfernen, die Flächen entstauben und mit Tiefgrund LF grundieren.

Leimfarbenanstriche

Leimfarbenanstriche sind erkennbar, wenn die Beschichtung angefeuchtet wird und sich mit einem dunklen Tuch beim Abwischen weiße Verfärbungen zeigen. Hier ist ein grundreines Abwaschen erforderlich. Anschließend ist die getrocknete Fläche mit Tiefgrund LF zu grundieren und mit entsprechenden Innenwandfarben zu überstreichen.

Ungestrichene Raufaser-, Relief- oder Prägetapeten aus Papier

Ohne Vorbehandlung beschichten. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 8 „Innenbeschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Betonflächen mit geschlossenem Gefüge“ von 1972 und Ergänzung von 1994.

Nicht festhaftende Tapeten

Restlos entfernen. Kleister und Makulaturreste abwaschen und mit Tiefgrund LF grundieren.

Schimmelbefallene Flächen

Schimmel- bzw. Pilzbefall mechanisch durch nasses Abbürsten, Abschaben oder Abkratzen entfernen. Flächen mit fungiziden Mitteln behandeln und gut trocknen lassen. Grundbeschichtung mit Antischimmel-Farben 10 % mit Wasser verdünnt durchführen. Schlussbeschichtung mit Antischimmel-Farben unverdünnt.

Flächen mit Nikotin-, Wasser-, Ruß-, und Fettflecken

So verschmutzte Flächen mit warmem Wasser und fettlösendem Haushaltsreinigungsmittel abwaschen und gut trocknen lassen. Grundanstrich mit lösemittelhaltigen Wandfarben oder Isoliergrund, Wasser verdünnbar durchführen. Schlussanstrich mit Wandfarben unverdünnt durchführen. Es ist empfehlenswert, dazu Probeflächen anzulegen und die Deckkraft zu überprüfen.

Holz, Holzwerkstoffe

Der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes im Innenraum sollte 12 % nicht überschreiten. Oberflächen schleifen, reinigen. Harzige und klebrig fettige Holzflächen mit Nitroverdünnung abwaschen; Flächen gut ablüften lassen. Grundierung erfolgt mit verdünnter Schlussbeschichtung. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 18 „Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich“, März 2006, Abschnitt 2.2. „Holzwerkstoffe“ (ersetzt die alten Ausgaben Nr. 3 und Nr. 18).

Verzinkte Flächen

Reinigung der Zinkoberfläche mit ammoniakalischer Netzmittelwäsche unter Verwendung von Korund-Kunststoffvlies. Weitere Hinweise im BFS-Merkblatt Nr. 5 (s.o.). Der Grundanstrich erfolgt mit geeigneten mit Wasser verdünnbaren Systemen.

Eisen und Stahl

Der Untergrund muss entrostet sein und frei von haftungsvermindernden Verunreinigungen wie Öl, Schmutz, Fett, Staub usw. sein. Hinweise zu Oberflächenvorbehandlungen sind in der DIN EN ISO 12944/4 enthalten.

Aluminium

Entsprechend BFS-Merkblatt Nr. 6 (s.o.). Gegebenenfalls mit Nitroverdünnung abwaschen, um Öl und Fett zu entfernen und phosphorsaure Vorbehandlung mit Schleifpad z. B. von Scotch Britt.

Hart-PVC

Ammoniakalische Netzmittelwäsche mit Schleifpad nach BFS-Merkblatt Nr. 5 (s.o.) und 22 (s.o.).

6.2.1.4 Prüfmethoden

Da bei der Vielfalt der „Bautenfarben“ entsprechend viele Prüfmethoden existieren, werden bei den einzelnen Produkten nur die Methoden genannt. Für ausführliche Beschreibungen siehe Kap. 6.2.8 und Band 10.

6.2.1.5 Umweltzeichen

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ wurde 1977 von den für Umweltschutz zuständigen Ministern des Bundes und der Länder in Deutschland geschaffen⁹. Mit dem „Blauen Engel“ können solche Produkte gekennzeichnet werden, die im Vergleich zu anderen Produkten mit demselben Gebrauchszweck als besonders umweltfreundlich klassifiziert werden. Für das Maler- und Lackiererhandwerk stehen folgende Produktarten zur Verfügung, die mit dem Umweltzeichen versehen sein können:

- schadstoffarme Lacke, 1980 verabschiedet = RAL-UZ 12a
- emissionsarme Wandfarben, Mai 2000 verabschiedet = RAL-UZ 102

Allgemeine Anforderungen

Für schadstoffarme Lacke und emissionsarme Wandfarben gelten folgende generelle Anforderungen:

- Keine Inhaltsstoffe, die nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) eine Kennzeichnung notwendig machen würden.
- Keine Inhaltsstoffe, die in der Mitteilung der Senatskommission als gesundheitsschädlich genannt sind.
- Keine Inhaltsstoffe, die gemäß dem Chemikaliengesetz (ChemG) Frucht schädigend, Erbgut verändernd oder sonst chronisch schädigend sind, so genannte cmr- (kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) -Stoffe.
- Gehalt an nicht kennzeichnungspflichtigen bioziden Wirkstoffen unter 0,5 Gew.-%.
- Gehalt an freiem Formaldehyd max. 10 mg/kg.

Schadstoffarme Lacke nach RAL UZ 12a

Diese Vergabegrundlage gilt für Lacke und vergleichbare Beschichtungsstoffe mit Lackeigenschaften im Innen- und Außeneinsatz als Bautenlacke und für die industrielle Beschichtung.

Einbezogen sind:

- Grundierungen, Vorlacke, Klar- und Buntlacke;
- Dünn- und Dickschichtlasuren;
- Wasser verdünnbare Lacke und High Solid-Lacke.

Ausgeschlossen sind:

- Holzschutzmittel und chemische holzschützende Lasuren mit biozider Ausrüstung
- Beizen
- Spachtelmassen
- Wachse
- Kunststoffdispersionsfarben
- Druckfarben
- Andere Beschichtungsstoffe ohne Lackeigenschaften.

Spezielle Anforderungen

Flüchtige organische Stoffe (VOC)

Der maximale Gehalt an VOC in den Produkten ist in Tab. 6.2.3 aufgelistet.

Restmonomere

Restmonomere dürfen im Bindemittel 0,05 % nicht überschreiten.

Tab. 6.2.3 Anforderungen an den Festkörper bzw. VOC(=Lösemittel)-Gehalt von umweltverträglichen Beschichtungsstoffen

	Festkörpergehalt	max. VOC-Gehalt
Gruppe I z. B. Tiefgrund, penetrierende Primer	< 20 %	2 Gew. %
Gruppe II z. B. Vorlacke, Klarlacke, Parkettlacke, Boden-anstrichstoffe, Universalgrundierungen	≥ 20 %	8 Gew. %
Gruppe III Holzlasuren mit einem Festkörpergehalt Holzlasuren mit einem Festkörpergehalt	< 30 % ≥ 30 %	8 Gew. % 10 Gew. %
Gruppe IV z. B. Weiß- und Buntlacke	> 40 %	10 Gew. %
Gruppe V High Solid-Lacke mit einem Festkörpergehalt	≥ 85 %	15 Gew. %

Pigmente und Sikkative

Die Lacke dürfen nicht mit Pigmenten und Sikkativen auf der Basis von Blei, Cadmium, Chrom VI und deren Verbindungen eingefärbt bzw. sikkativiert sein.

Gebrauchstauglichkeit

Die Lacke müssen den üblichen Gebrauchsanforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der entsprechenden Produktgruppe (z. B. Haftung, Härte, Trocknungsverhalten, Deckvermögen usw. gemäß bestehender DIN-Normen) entsprechen.

Emissionsarme Wandfarben nach RAL-UZ 102

Diese Vergabegrundlage gilt für

- Dispersionsfarben gemäß DIN EN 971-1:1996-09, auch in Pulverform,
- Silikatfarben gemäß DIN 18363:1996-06,
- Dispersions-silikatfarben gemäß DIN 18363:1996-06,

die zur Verwendung als Wand- und Deckenfarbe im Innenbereich bestimmt sind und nach DIN 55945:1999-07 mindestens waschbeständig sind.

Im Folgenden wird für die im Geltungsbereich erfassten Anstrichstoffe der Begriff „Wandfarbe“ verwendet.

Ausgeschlossen sind

- Wandfarben im Sinne der Vergabegrundlage, die nach GefStoffV zu kennzeichnen sind,
- Wandfarben im Sinne der Vergabegrundlage mit Bioziden zum Schutz des Farbfilms (Filmkonservierer) sowie Bioziden mit holzschützender Wirkung,
- Bautenfarben gemäß VDL-RL 01, die für die Anwendung im Außenbereich vorgesehen sind,
- Lacke,

- andere Beschichtungsstoffe mit Lackeigenschaften,
- Beizen,
- Spachtelmassen,
- Wachse,
- Druckfarben.

Spezielle Anforderungen

Die Wandfarbe muss den üblichen Qualitätsanforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der entsprechenden Produktgruppe wie z. B. Haftung, Härte, Trocknungsverhalten, Deckvermögen, Oberflächenbeständigkeit gegen Haushaltschemikalien, Waschbeständigkeit usw. gemäß bestehender DIN-Normen entsprechen.

Sind Wandfarben als „scheuerbeständig“ deklariert, so müssen diese die entsprechende DIN-Norm erfüllen.

Hinweise

Für Einzelheiten zur „Bestimmung des freien Formaldehydes“ gem. 3.1.4 RAL UZ-102 siehe Band 10, Kap. 10.2.7.2.1.9 Für die Bestimmung von VOC siehe Band 10, Kap. 10.2.7.2.1.10.

6.2.2 Gebäude – innen

Innenbeschichtungsstoffe unterliegen anderen Forderungen als Außenbeschichtungsstoffe. Anforderungen im Wohnbereich sind: keine gesundheitsschädlichen Stoffe an der Oberfläche oder durch Abgabe aus dem Beschichtungsstoff auch in die Raumluft; Abriebbeständigkeit; besondere Oberflächenqualitäten; problemlose Renovierungsarbeiten.

Anforderungen in Nassräumen: z. B. sind Beständigkeit gegen Wasser und Wasserdampf. Anforderungen in Arbeitsräumen sind: z. B. Beständigkeit gegen mechanische, physikalische und chemische Belastungen.

Außenbeschichtungsstoffe sind teilweise für den Innenbereich nicht geeignet, z. B. Holzschutzlasuren, die gesundheitsschädliche Dämpfe über längere Zeit abgeben oder Fassadenfarben, die die Anforderungen des Deckvermögens oder des Oberflächeneffektes nicht erfüllen. Speziell für die Innenanwendung sind Wandfarben gedacht, die nicht außenbeständig sind, und auch Beschichtungssysteme wie Heizkörperlackfarben, Fußbodenfarben oder Ölwannenbeschichtungen¹⁰.

6.2.2.1 Decken und Wände

6.2.2.1.1 Einführung

Decken und Wände sind verputzt oder tapeziert. Erstere benötigen eventuell eine Grundierung, bevor der farbige Decklack appliziert werden kann. Spachtelmassen kommen immer dann zur Anwendung, wenn flächige Korrekturen im Oberflächenprofil notwendig sind. Spezielle Funktionen wie Isolierung gegen Wasser können ebenfalls von entsprechenden Beschichtungsstoffen übernommen werden.

Wände bilden die typischen Anstrichflächen in Räumen. Der Anstrich richtet sich nach Art des Untergrundes (siehe Tab. 6.2.4) und nach den auftretenden Belastungen, die auf die

Tab. 6.2.4 Eignung von Beschichtungen auf verschiedenen Putzuntergründen für den Innenbereich (Quelle: BFS-Merkblatt Nr. 10)

Beschichtungsstoffe	Mörtelgruppen						
	PI a/b	PI c	PII a/b	PIII	PIV a/b/c	PIV d	PV
Kalkfarben	+	+	+	+	+	+	+
Kalk-Weißzementfarben	+	+	+	+	–	–	–
Silikatfarben	+	+	+	+	o	o	o
Dispersions-Silikatfarben	+	+	+	+	o	o	o
Strukturbeschichtungen auf Dispersions-Silikatbasis	+	+	+	+	o	o	o
Leimfarben	+	+	+	+	+	+	+
Dispersionsfarben wasch- und scheuerbeständig	–	+	+	+	+	–	+
Dispersionslackfarben	–	+	+	+	+	–	+
Gefüllte Dispersionsfarben	–	+	+	+	+	–	+
Dispersions-Raufaser-effektfarben	–	+	+	+	+	–	+
Kunstharzputze nach DIN 18558	–	–	+	+	+	–	–
Dispersions-Plastikmassen	–	–	+	+	+	–	+
Polymerisatharzlackfarben	–	+	+	+	+	–	+
Alkydharzlackfarben	–	–	–	–	+	–	+
EP- und PU-Harzlackfarben	–	–	+	+	+	–	+

+ = geeignet; – = ungeeignet; o = nur mit geeignetem Grundbeschichtungsstoff nach Herstellerangabe

Anmerkung: Strukturbeschichtungen sind Beschichtungen mit putzartigem Aussehen auf Basis von Silikaten, Siliconharz-Emulsionen oder Kalk-Zement mit Kunstharz vergütet sowie Kunstharz-Putze nach DIN 18558.

Wände einwirken. Kritische Stellen sind bei Altbauten die Putzflächen über ungenügend isolierten Steigleitungen, weil sich hier der Farbton der Anstriche verändert. Auch unterschiedliche Baustoffe, die mitunter unter einheitlichem Putz verborgen sind, führen zu verschiedenem Verhalten der Fläche infolge voneinander abweichender Werte der Wärmeleitfähigkeit der Materialien und der Haftfestigkeit des Putzes. Gipsputz, speziell Maschinengipsputz, kann eine „Sinterhaut“ anhaften, deren Haftfestigkeit auf den tieferen Gipschichten durch Klebebandprobe zu prüfen ist. Bei Porenbetonwänden besteht eine Wechselwirkung zwischen Außen- und Innenanstrich der Mauer. Fugen von Gipswandbausteinen können sich in hellen Anstrichen dunkel abzeichnen. Die Haftung zu dünner Kalkputze kann bei Tapezierungen nicht ausreichend sein. Abschälungen der Tapeten mit

der Putzschicht ist die Folge. Es ist erforderlich, dass der Maler die vorgesehene Untergrundvorbehandlung darauf überprüft, ob sie den zu erwartenden Anstrichbelastungen entspricht. In Räumen, in denen aggressive Dämpfe auftreten können, müssen z. B. möglichst porenfreie Anstriche ausgeführt werden, damit nicht der Untergrund geschädigt wird und den Anstrich in der Folge in Mitleidenschaft zieht.

6.2.2.1.2 Grundiermittel

Grundierungen sind Anstrichstoffe, welche den Untergrund für die anschließende Deckbeschichtung vorbereiten. Sie hängen in Ihrer Anwendbarkeit auch von der Art des Untergrundes ab (siehe Tab. 6.2.4 und Tab. 6.2.7).

Prinzipiell unterscheidet man zwischen 2 Arten von Grundiermitteln: Grundierungen im Allgemeinen und so genannte Tiefengrundierungen oder Tiefgrunde.

Tiefgrunde zeichnen sich insbesondere durch gutes Penetrationsvermögen in den Untergrund aus. Dieser wird durch das porentiefe Eindringen des Bindemittels und dessen anschließender Trocknung in sich gefestigt und für den nachfolgenden Anstrichaufbau tragfähig. Damit Tiefgrunde diese Forderungen erfüllen können, müssen sie den Untergrund gut benetzen und in diesen eindringen.

In der Vergangenheit wurden Grundierungen vor allem ausgehend von Lösungspolymerisaten hergestellt, da molekular gelöste, niedermolekulare Polymerisatharze meist ein sehr gutes Eindringvermögen in poröse Untergründe zeigen und daraus eine tief reichende Verfestigung resultiert.

Heute werden jedoch, aufgrund eines gesteigerten Umweltbewusstseins der Verarbeiter und Endverbraucher, in zunehmendem Maße wässrige, auf Dispersionsbasis formulierte Grundierungen eingesetzt. Die Verwendung von lösemittelhaltigen Grundierungen ist daher in der Regel für kritische Untergründe im Außenbereich beschränkt.

Kunstharz-Dispersionen mit Teilchengrößen von 0,1 μm bis 0,5 μm sind als Bindemittel für Tiefgrunde auch in verdünnter Form nicht geeignet. Denn das Eindringvermögen wird im Wesentlichen von der Größe der Partikel bestimmt. Es kommen deshalb extrem feinteilige Dispersionen, so genannte Hydrosole, zum Einsatz. Die Teilchengröße liegt bei ca. 0,05 μm . Diese Dispersionen haben ein leicht opakes Aussehen. Der niedrige Feststoffgehalt von ca. 30 % bis 40 % ist eine Folge der Schwierigkeit, solch kleine Partikel zu stabilisieren.

Auf dem Markt befindliche Hydrosole sind auf Basis Styrol-Acrylat oder Reinacrylat aufgrund der geforderten Verseifungsbeständigkeit. Bevorzugt sind dabei weiche, auch ohne Lösemittel gut verfilmende Dispersionen, die eine gewisse Klebrigkeit und damit ein gutes Bindevermögen, sowie eine Haftung vermittelnde Wirkung gegenüber der Deckschicht aufweisen.

Vor Gebrauch werden die Dispersionen mit Wasser auf einen Feststoffgehalt von 12 bis 14 % verdünnt, um ein Aufbrennen auf dem Untergrund zu vermeiden und somit eine ausreichende Penetration zu erzielen. Bei der Anwendung ist unbedingt darauf zu achten, dass die Tiefengrundierung in den Untergrund einzieht und sich kein geschlossener Film auf der Oberfläche bildet, was zu Benetzungs- und Haftungsproblemen mit dem darauffolgenden Anstrich führt. Schwierigkeiten mit diesen Systemen ergeben sich immer dann, wenn die Oberfläche zu dicht ist und ein Eindringen verhindert. Problematische Untergründe können zum Beispiel geschliffener Gips, geschliffenes Hartholz oder Sinterhaut von zement- oder kalkhaltigen Massen sein. Hingegen kann geschältes Holz, wie es z. B. für Gartenzäune verwendet wird, hervorragend mit einer solchen wässrigen Tiefengrundierung versehen werden. Ihr Vorteil liegt darin, dass sie keine oder nur geringe Mengen an organischen Lösemitteln enthalten. Weiter können diese überall dort eingesetzt werden, wo der

Untergrund noch einigermaßen intakt ist und es darauf ankommt, ein einheitliches Saugvermögen des Untergrundes einzustellen. Kreidet ein Anstrich zu stark, so reicht die verfestigende Wirkung einer wässrigen Tiefengrundierung nicht aus. Auch die Verwendung auf Leimfarben ist nicht zu empfehlen, da diese anquellen, was zu Haftungsproblemen führt.

Allgemein gilt, dass das Eindringvermögen einer wässrigen Tiefengrundierung geringer ist als das einer lösemittelhaltigen Tiefengrundierung. Erfahrungsgemäß sind die Eindringtiefen wässriger Produkte, insbesondere bei Holzgrundierungen, mit fungizider Ausrüstung aber ausreichend.

Die übrigen Grundiermittel haben die Aufgabe, den Untergrund zu egalisieren, schützen oder isolieren. Folgende Eigenschaften können hiermit erreicht werden:

- Absperrung des Untergrundes gegen Wasser mit z. B. Putzgrund, Glanzüberzug
- Egalisierung der Saugfähigkeit und dadurch gleichmäßiges Auftrocknen des nachfolgenden Anstriches
- optische Grundabdeckung mit z. B. pigmentiertem Putzgrund
- Optimierung der Haftung zwischen Untergrund und Anstrich mit pigmentiertem Putzgrund
- Isolierung von verfärbenden Inhaltsstoffen des Untergrundes mit z. B. einem Sperrgrund oder Filtergrund
- Schutz des Untergrundes vor Umwelteinflüssen mit Korrosionsschutzgrund z. B. zur Dampfsperre

Je nach Art und Zustand des Untergrundes sowie dem daraus resultierenden notwendigen Eigenschaftsbild des Grundanstrichs sollte die Auswahl vom Fachmann vor Ort vorgenommen werden. Generell gilt, dass eine sorgfältige Untergrundvorbereitung durch ein Grundiermittel ein wichtiger Faktor für einen langlebigen Anstrich ist (siehe Band 3).

6.2.2.1.2.1 Tiefgrund auf Hydrosolbasis

Anforderungen und Eigenschaften

Grundiermittel für egalisierende Grundbeschichtungen auf groben, porösen, saugenden und leicht sandenden Putzen und Betonflächen innen und außen, Gipsputz und Gipsplatten. Durch die Feinteiligkeit des Hydrosols wird eine gute Penetration in den Untergrund erzielt.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe innen und außen. Gipsplatten, Fertigbauteile, Altanstriche. Der Einsatz von Tiefgrund hängt von der Saugfähigkeit des Untergrundes ab.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Extrem feinteilige Acrylat-Copolymerisat-Dispersion (Hydrosol)
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	ca. 1,0 g/ml
Farbton:	milchig hellgelb, z. T. auch leichte Einfärbung mit org. Pigmentpasten

Filmeigenschaften

Farbton:	transparent
Glanz:	matt
■	wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Penetrationsfähigkeit, Wasserdampfdiffusion, Ausblühsperrewirkung (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise:

Verarbeitung: Mit Pinsel oder Bürste wird die verfestigende Wirkung durch sattes Auftragen und Einarbeiten erreicht. Spritzauftrag mit Spritz- und Airlesspistolen ist für professionelle Anwender möglich. Je nach Saugfähigkeit des Untergrundes kann mit Wasser verdünnt werden. Bei stark saugenden Untergründen kann mehrmals nass in nass gearbeitet werden. Es darf kein glänzender Film stehen bleiben, da sonst die Haftung nachfolgender Beschichtungen herabgesetzt wird. Zur Kennzeichnung der Streichspur werden oft geringe Mengen Wandfarben oder Fassadenfarben zugesetzt.

6.2.2.1.2 Tiefgrund auf Acrylbasis („Putzgrund“)**Anforderungen und Eigenschaften**

Grundiermittel für egalisierende Grundbeschichtungen auf groben, porösen, saugenden und leicht sandenden Putzen und Betonflächen innen und außen. Als Überzugsmittel von Dispersionsfarben und Tapeten geeignet.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe innen und außen. Gipsplatten, Fertigbauteile, Altanstriche. Der Einsatz von Tiefgrund hängt von der Saugfähigkeit des Untergrundes ab. Tapeten und tragfähige Anstriche zum Überziehen.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Feinteilige Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	ca. 1,0 g/ml
Farbton:	milchig weiß

Filmeigenschaften

Farbton:	transparent
Glanz:	matt. Beim Überzug von Tapeten und Dispersionsfarben: seidenmatt.
■	wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Penetrationsfähigkeit, Wasserdampfdiffusion (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung: Mit Pinsel oder Bürste wird die verfestigende Wirkung durch sattes Auftragen und Einarbeiten erreicht. Der Spritzauftrag ist mit Spritz- und Airlesspistolen für professionelle Anwender möglich. Je nach Saugfähigkeit des Untergrundes kann mit Wasser verdünnt werden. Bei stark saugenden Untergründen kann mehrmals nass in nass gearbeitet werden. Es darf kein glänzender Film stehen bleiben, da sonst die Haftung nachfolgender Beschichtungen herabgesetzt wird. Zur Kennzeichnung der Streichspur werden oft geringe Mengen Wandfarben oder Fassadenfarben zugesetzt.

6.2.2.1.2.3 Tiefgrund auf Acryl-Silikonharzbasis (Siloxan)**Anforderungen und Eigenschaften**

Grundiermittel zur Oberflächenverfestigung und Hydrophobierung von hochalkalischen Untergründen. Schutz von Fassaden gegen Eindringen von Schlagregen und aggressiven Bestandteilen der Atmosphäre. Verhinderung von Ausblühungen.

Geeignete Untergründe

Beton, Porenbeton, Faserzement, Kalksandsteinmauerwerk, frische Putze (28 Tage abgebunden) und stark sandende und saugende Steine.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Extrem feinteilige Acrylat-Copolymerisat-Dispersion (Hydrosol), Silikonharz-Emulsion
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Farbton:	milchig weiß
Dichte:	ca. 1,0 g/ml

Filmeigenschaften

Glanz:	matt
■	wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Penetrationsfähigkeit, Wasserdampfdiffusion, hydrophobierende Wirkung, Ausblühperrwirkung (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Mit Pinsel oder Bürste wird die verfestigende Wirkung durch sattes Auftragen und Einarbeiten erreicht. Der Spritzauftrag ist mit Spritz- und Airlesspistolen für professionelle Anwender möglich. Je nach Saugfähigkeit des Untergrundes kann mit Wasser verdünnt werden. Bei stark saugenden Untergründen kann mehrmals nass in nass gearbeitet werden. Es darf kein glänzender Film stehen bleiben, da sonst die Haftung nachfolgender Beschichtungen herabgesetzt wird.

6.2.2.1.2.4 Silikat-Grundiermittel („Fixative“)**Anforderungen und Eigenschaften**

Transparentes, wässriges Grundiermittel auf Basis Kaliwasserglas nach DIN 18363:2002-12 für alle mineralischen Untergründe.

Verwendung für egalisierende und verfestigende Grundbeschichtung auf mineralischen Untergründen, Kalk-, Mineral- und Silikatfarb-Anstrichen außen und innen.

Bindemittel und Verdünnungsmittel für rein silikatische, zweikomponentige Silikatfarbensysteme. Die jeweiligen Angaben der Hersteller beachten.

Geeignete Untergründe

siehe voriges Kapitel

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Kaliwasserglas, Acryl-Copolymerisat als Stabilisator (je nach Hersteller).
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Stabilisierungsmittel
Farbton:	transparent
Dichte:	ca. 1,04–1,10 g/ml.
pH-Wert:	ca. 11,0–11,5

Filmeigenschaften

Glanz: matt

Farbton: transparent

- extrem wasserdampfdurchlässig
- UV-beständig
- pilz- und schimmelwidrig
- verkieselt unlösbar mit den Untergründen
- wirkt verfestigend ohne die Wasserdampfdurchlässigkeit der Baustoffoberfläche zu beeinträchtigen

Prüfmethoden

Penetrationsfähigkeit, Wasserdampfdiffusion, Ausblühperrwirkung (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung: Mit Pinsel oder Bürste wird die verfestigende Wirkung durch sattes Auftragen und Einarbeiten erreicht. Der Spritzauftrag ist mit Spritz- und Airlesspistolen für professionelle Anwender möglich.

Fixative sind hochalkalisch. Nicht zu behandelnde Flächen z. B. Glas, Keramik, Holz usw. sind deshalb durch entsprechende Maßnahmen zu schützen. Spritzer auf Umgebungsflächen oder Verkehrsflächen sind sofort mit viel Wasser anzulösen und zu entfernen. Die vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen sind einzuhalten.

6.2.2.1.2.5 Grundierfarben**Anforderungen und Eigenschaften**

Für Innen:

Pigmentierte Grundierfarbe zum Abdecken von Farbtonunterschieden des Untergrundes von Kalk-, Zement- und Gipsputz und auch Gipskartonplatten. Optimal geeignet für durchscheinende Tapeten. Geeignet als Grundbeschichtung für eine nachfolgende Beschichtung mit Innenwandfarben.

Für Außen und Innen:

Pigmentierte Grundierfarbe zur Herstellung tragfähiger Untergründe vor dem Auftrag von Kunstharzputzen und Schaffung eines griffigen Untergrundes.

Geeignet für alle mineralischen Untergründe.

Zur Herstellung eines füllenden Zwischenanstrichs bei allen Anstricharbeiten mit Fassadenfarben.

Für den Grund- und Zwischenanstrich bei Poren- und Leichtbeton.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:

- a) Acrylat-Copolymerisat-Dispersion und z. T. „Hydrosol“ für Beschichtungssysteme auf Dispersionsbasis
- b) Dispersionen + Silikonharze für Beschichtungssysteme auf Dispersions-Silikat-Basis
- c) Silikat-Bindemittel + Dispersionen (lt.VOB) für beschichtungssysteme auf Silikatbasis

Pigmente: Titandioxid

Füllstoffe: Calciumcarbonate, Silikate, Quarzmehle

Lösemittel: Wasser

Sonstiges: Additive, Konservierungsmittel

Dichte: ca. 1,5–1,6 g/ml

Farbton: weiß
 PVK: 60–70 %

Filmeigenschaften

Glanz: matt

Prüfmethoden

Glanz, Deckvermögen, Haftung auf dem Untergrund und Verbund mit der Deckbeschichtung, Wasserdampfdiffusion (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung: Streichen, Rollen oder Spritzen

6.2.2.1.2.6 Isoliersperrgrund

Anforderungen und Eigenschaften

Wasser verdünnter, farbloser Isoliersperrgrund zum Absperren von Holzinhaltsstoffen, Nikotin, Teer, Ruß und Wasserflecken aus dem Untergrund für innen und außen mit gutem Penetrationsvermögen.

Geeignete Untergründe

Putze innen und außen, Altanstriche und Holzuntergründe.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel: Feinteilige Acrylat-Copolymerisat-Dispersion; Wasserlösliche kationische Harze auf Basis von Epoxid-Amin-Addukten¹¹
 Lösemittel: Wasser
 Sonstiges: Additive, Konservierungsmittel
 Farbton: transparent
 Dichte: ca. 1,0 g/ml
 Farbton: milchig weiß

Filmeigenschaften

Glanz: matt.
 Farbton: transparent
 ■ wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Penetrationsfähigkeit, Isolierwirkung (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung: Unverdünnt verarbeiten. Der Auftrag kann mit Pinsel, Bürste, Rolle, Spritzpistole oder Airlessgerät erfolgen. Es darf kein glänzender Film stehen bleiben, da sonst die Haftung nachfolgender Beschichtungen herabgesetzt wird. Bei nikotinbelasteten Flächen an Decken und Wänden und inhaltsstoffreichen Holzarten 2-mal auftragen, um ein Durchschlagen der Verfärbung zu vermeiden.

6.2.2.1.3 Spachtelmassen

6.2.2.1.3.1 Einführung

Spachtelmassen sind nach DIN 55945 ein pigmentierter hoch gefüllter Beschichtungsstoff, der vorwiegend zum Ausgleichen von Unebenheiten des Untergrundes dient. Spachtelmassen können streich-, zieh- oder spritzbar eingestellt werden. Aufgetragene Spachtelmassen müssen gut haften, gut füllen, dürfen nicht reißen. Die verfestigte Schicht muss nass oder trocken schleifbar sein. Naturgemäß können nur starre Untergründe mit Spachtelmassen überzogen werden. Um das Niveau der Fläche zu halten, sind nachsackende Spachtelstellen evtl. nachzuspachteln, zu stark aufragende Spachtelstellen nachzuschleifen. In der Regel folgen auf der durchgehärteten Spachtelschicht noch weitere Beschichtungen. Da Spachtelflächen nicht wetterbeständig sind, müssen sie außen stets durch Beschichtungen abgedeckt werden. Das Spachteln auf Holzaußenflächen ist untersagt, es führt grundsätzlich zu Beschichtungsschäden.

Spachtelmassen auf Gips- und Zementbasis, so genannte Mineralspachtel, werden, zum Anteigen in Wasser, pulverförmig geliefert („Spachtelpulver“).

Ein direktes Überarbeiten von Spachtelflächen mit Decklack ist nicht zu empfehlen, da sonst ein Glanzabfall gegenüber den angrenzenden Flächen nicht zu vermeiden ist. Spachtelflächen sollen immer mit einem Füller bzw. Vorlack oder einem Zwischenanstrich behandelt werden, um einen gleichmäßigen, nichtsaugenden Untergrund für die Deckbeschichtung zu schaffen. Außerdem wird dadurch die Wetterbeständigkeit erhöht. Zum Füllen von Vertiefungen und Löchern mineralischer Untergründe sind Mineralspachtel geeignet.

6.2.2.1.3.2 Wandspachtel

Anforderungen und Eigenschaften

Fertiger Universalspachtel auf Dispersionsbasis für Wand- und Deckenflächen. Zum Glätten rauer Putzflächen, bzw. zum Planspachteln von Unebenheiten, Fertigbauelementen, zum Überspachteln von Glasfasergeweben und als Deckensichtflächen mit Sprenkelstruktur.

Geeignete Untergründe

Alle üblichen mineralischen Untergründe im Innenbereich Putz, Beton, Ziegel u. a., tragfähige Altanstriche, Gipskartonplatten, Hartfaserplatten und Gewebetapeten.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Füllstoffe:	Calciumcarbonate und Leichtfüllstoffe
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	ca. 1,7–1,8 g/ml.
PVK:	ca. 70–80 %

Filmeigenschaften

Festigkeit:	bedingt waschfest
Glanz:	matt
■	wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Rissbildung in dickeren Schichten, Schleifbarkeit, Überstreichbarkeit (siehe Kap. 6.2.8)

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Auftragen mit rostfreier Stahlkelle und mit geeigneten Rakeln glätten. Nach entsprechender KonsistenzEinstellung mit Wasser können Wandspachtel mit Fördergeräten oder geeigneten Airlessgeräten gespritzt werden. Der Spachtel wird innerhalb der offenen Zeit von ca. 30 min bis 2 Stunden, die vom verwendeten Produkt, der Verarbeitungstemperatur und Untergrund abhängig ist, mit breiten Stahlglättern plan gespachtelt. Wandspachtel sind gut schleifbar und können nach entsprechendem Anässen mit einem Filz oder Schwammbrett bis zur Glättung gefilzt werden.

Wandspachtel können nach dem Auftragen mit der Stahlkelle auch strukturiert werden. Das Strukturieren kann mit den unterschiedlichsten Werkzeugen erfolgen, z. B. Traufel, Kunststoff-Kelle, -scheibe, -Zahnkamm. Zur farbigen Gestaltung und Effektgebung werden anschließend Wandlasuren eingesetzt.

Nach erfolgter Spachtelung und Trocknung müssen Grundierungen mit Tiefgrundierungen auf Dispersionsbasis oder einer Grundierung auf Basis der nachfolgenden Beschichtung vorgenommen werden, da u. U. die nachfolgende Beschichtung „aufbrennen“ kann. Es werden Versuchanstriche empfohlen.

Werkseitig spritzfertig eingestellte Wandspachtel werden auch als „Spritzspachtel“ geliefert mit sonst gleichen technischen Eigenschaften.

6.2.2.1.3.3 Leichtspachtel**Anforderungen und Eigenschaften**

Leichte, voluminöse Spachtelmasse auf Dispersionsbasis für Wand- und Deckenflächen mit hohem Füllvermögen und leichter Verarbeitung. Zum Glätten rauer Putzflächen, bzw. zum Planspachteln von Unebenheiten, Fertigbauelementen, zum Überspachteln von Glasfasergeweben und als Deckensichtflächen mit Sprengelstruktur.

Geeignete Untergründe

Alle üblichen mineralischen Untergründe im Innenbereich Putz, Beton, Ziegel u. a., tragfähige Altanstriche, Gipskartonplatten, Hartfaserplatten und Gewebetapeten.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Füllstoffe:	Calciumcarbonate und mineralische Füllstoffe
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	ca. 1,1–1,3 g/ml.
PVK:	70–80 %

Filmeigenschaften

Festigkeit:	bedingt waschfest
Glanz:	matt
■	wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Rissbildung in dickeren Schichten, Schleifbarkeit, Überstreichbarkeit (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Auftragen mit rostfreier Stahlkelle und mit geeigneten Rakeln glätten. Nach entsprechender KonsistenzEinstellung mit Wasser können Leichtspachtel mit Fördergeräten oder geeigneten

ten Airlessgeräten gespritzt werden. Der Spachtel wird innerhalb der offenen Zeit mit breiten Stahlglättern plangespachtelt. Leichtspachtel sind wegen ihres geringeren Gewichtes leichter zu handhaben: auf Grund ihrer Zusammensetzung lassen sich in einem Arbeitsgang höhere Schichtstärken als mit preiswerteren Wandspachtel erzielen. Leichtspachtel sind gut schleifbar und können nach entsprechendem Annässen mit einem Filz oder Schwambrett bis zur Glättung gefilzt werden.

Nach erfolgter Spachtelung und Trocknung soll eine Grundierung mit Tiefgrundierungen auf Dispersionsbasis oder einer Grundierung auf Basis der nachfolgenden Beschichtung vorgenommen werden, da u. U. die nachfolgende Beschichtung „aufbrennen“ kann. Es werden Versuchanstriche empfohlen.

Leichtspachtel sind als Armierungsmasse für Vliesgewebe verwendbar. Nach Durchkämmen des Leichtspachtels wird das Armierungsgewebe angedrückt und mit einer Moosgummirolle oder einem Andrückspachtel geglättet.

Werksseitig spritzfertig eingestellte Leichtspachtel werden auch als „Spritzpachtel“ geliefert mit sonst gleichen technischen Eigenschaften.

6.2.2.1.3.4 Feinspachtel

Anforderungen und Eigenschaften

Reparaturspachtel auf Dispersionsbasis zum Ausbessern und Glätten von kleinen Rissen, Nagel- und Dübellöchern innen und außen.

Geeignete Untergründe

Beton, Kalk- und Zementputz, Gipsputz (nur Innen), Holz (nur Innen), grundierte Metalle.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	selektierte Calciumcarbonate, mineralische Füllstoffe, z. T. Faserfüllstoffe
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	ca. 1,7–1,8 g/ml
PVK:	60–70 %

Filmeigenschaften

Festigkeit: bedingt waschfest

Glanz: matt

Farbton: weiß

■ wasserdampfdurchlässig

Prüfmethoden

Rissbildung in dickeren Schichten, Schleifbarkeit, Überstreichbarkeit (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Mit allen geeigneten Spachtelwerkzeugen in einer oder mehreren Schichten auftragen. Nach dem Trocknen kann die ausgebesserte Stelle problemlos geschliffen oder tapeziert werden. Bei Außenanwendung mit geeigneten Beschichtungsstoffen bald überstreichen, da Feinspachtel eine zu hohe Wasseraufnahme besitzen.

Da Feinspachtel fast nur in Kleinpackungen geliefert werden, finden sie überwiegend im DIY-Sektor Verwendung.

6.2.2.1.3.5 Mineralspachtel

Mineralspachtel sind selbst haftende Füll- und Spachtelmassen auf Basis Gips oder Zement in Pulverform. Vor der Verarbeitung müssen diese Produkte nach den Angaben der Hersteller in Wasser eingesumpft werden. Ansatzverhältnisse Wasser/Spachtelpulver sind aus den Angaben der Hersteller zu ersehen.

Gipsspachtel (Füllspachtel)

Trockengipse mit Stellmitteln wie z. B. Cellulosederivate und Abbindeverzögerer, die dadurch eine sehr lange Abbindezeit von bis zu 90 Minuten und ein hohes Wasserrückhaltevermögen besitzen. Gipsspachtel eignen sich sehr gut zum Zuspachteln von Löchern und Rissen und Erstellen von Dübellöchern, da sie auch in dickerer Schicht nicht reißen. Füllspachtelflächen sind wasserdampfdurchlässig, füllen sehr gut und zeigen gutes Haftvermögen. Stark saugende Untergründe wie Gipsputz, Beton, Porenbeton usw. sind vorzunässen, größere Unebenheiten zunächst vorzuspachteln. Geeignet auf mineralischen Untergründen Innen. Gipsspachtel sind feuchtigkeitsempfindlich, daher nicht wetterbeständig. Gipsspachtel sind überstreichbar mit allen Beschichtungsstoffen außer Kalk- und Silikatfarben.

Zementspachtel

Zementspachtel werden meistens auf Basis Weißzement als weißes Pulver zum Anteigen in Wasser hergestellt. Zementspachtelflächen sind gut Wasserdampf durchlässig, füllen sehr gut und zeigen gutes Haftvermögen. Stark saugende Untergründe sind vorzunässen, Betonporen und Lunker sind ein- bis zweimal vorzufüllen. Zementspachtelmassen können in relativ dicker Schicht aufgetragen werden, ohne dass Rissbildung zu befürchten ist. Nach Trocknung ist die Fläche mit Fassadenfarben überstreichbar. Zementspachtel sind geeignet für Putz- und Betonflächen.

Zementspachtel zur Betonsanierung werden auf der Basis von Portlandzement hergestellt. Die Technischen Eigenschaften sind die gleichen wie bei Zementspachtel auf Basis Weißzement¹².

6.2.2.1.4 Beschichtungsstoffe für Decken und Wände

6.2.2.1.4.1 Kriterien für Dispersionswandfarben

Die Norm DIN EN ISO 13300:2002-11 legt die Qualität von Beschichtungsstoffen und Beschichtungen für Decke und Wände fest. Der Hersteller muss gesetzlich vorgeschrieben das entsprechende Qualitätsmerkmal auf den Verpackungen der Produkte vermerken. Innenfarben sind vornehmlich dekorative Beschichtungsstoffe. Neben der Abriebbeständigkeit und Einstufung in Umweltverträglichkeit sind daher der visuelle Eindruck der getrockneten Beschichtung und die Verarbeitungseigenschaften der Beschichtungsstoffe bedeutsam.

Besonders wichtig sind:

- Deckvermögen
- Helligkeit
- guter Verlauf
- Ansatz- und Fleckenfreiheit
- bakterizide Wirkung
- Rissfreiheit

- leichte Verarbeitbarkeit
- geringe Spritzneigung
- Einstufung in Klassen zur Umweltbelastung

Kontrastverhältnis

Dieses Kriterium beurteilt das Deckvermögen einer Decken- und Wandfarbe in Abhängigkeit vom Verbrauch in 4 Klassen entsprechend ISO 6504-3. Dies kann als Maß für die Ergiebigkeit dienen.

Die Klasse 1 bezeichnet das höchste Deckvermögen in Abhängigkeit von der Ergiebigkeit. Beispiel: Klasse 1 bei Ergiebigkeit 7 m²/l.

Nassabriebbeständigkeit

Hier erfolgt die Einteilung in 5 Klassen nach DIN EN 13300 (Tab. 6.2.5). Die dafür notwendigen Tests werden nach DIN EN ISO 11998 durchgeführt und die Belastbarkeit einer Decken- und Wandfarbe beurteilt. Die Klassen 1 und 2 sind für besonders beanspruchte Räume wie z. B. Flure, Räume in Krankenhäusern und Kinderzimmer geeignet.

Beschichtungsstoffe mit diesen Kriterien werden in Anlehnung an die alte DIN 53778 auch als „scheuerbeständig DIN 53778“ bezeichnet. Im populär-technischen Sprachgebrauch werden solche Produkte auch als „Latexfarben“ bezeichnet.

Die Klasse 3 kann für normal genutzte Wohnräume wie z. B. Wohnzimmer und Arbeitszimmer eingesetzt werden. Beschichtungsstoffe mit diesen Kriterien werden in Anlehnung an die alte DIN 53778 auch als „waschbeständig DIN 53778“ bezeichnet.

Die Klassen 4 und 5 werden nur für Innenflächen mit geringer Belastung eingesetzt: diese Produkte werden als preiswerte Wandfarben im DIY-Sektor eingesetzt. Sie werden nur als „waschfest“ deklariert.

Oberfläche

Glanzgrad:

Die Norm DIN EN 13300:2002-11 teilt die Beschichtungsstoffe für Decken und Wände in Klassen entsprechend Tab. 6.2.6 ein. Dabei ist der unterschiedliche Messwinkel der Glanzmessung zu beachten.

Max. Korngröße:

Sie gibt Auskunft über die Oberflächenstruktur eines Beschichtungsstoffes. Sie wird in der Regel bei Wand- und Deckenfarben als „fein“ bei <100 µm Korngröße eingestuft.

Tab. 6.2.5 Nassabriebbeständigkeit von Dispersionswandfarben nach alter und neuer Norm

	DIN EN 13300	alte DIN 53778
Klasse 1	< 5 µm bei 200 Scheuerzyklen	–
Klasse 2	≥ 5 µm und < 200 µm bei 200 Scheuerzyklen	scheuerbeständig 5000 DH
Klasse 3	≥ 20 µm und < 70 µm bei 200 Scheuerzyklen	waschbeständig 1000 DH
Klasse 4	< 70 µm bei 40 Scheuerzyklen	–
Klasse 5	≥ 70 µm bei 40 Scheuerzyklen	–

DH = Doppelhöhe

Tab. 6.2.6 Glanzgrad nach DIN EN 13300:2002-11

Bezeichnung	Messwinkel	Reflektometerwert
glänzend	60°	≥60
mittlerer Glanz (seidenmatt)	60°	< 60
mittlerer Glanz (seidenglänzend)	85°	≥10
matt	85°	< 10
stumpfmatt	85°	< 5

Bakterizide Wirksamkeit von Innenbeschichtungen von Krankenzimmern ist in letzter Zeit in den Blickpunkt geraten. Hierfür werden u. a. photokatalytisch wirksame Wandfarben postuliert, die durch UV-Strahlung gesundheitsschädliche Stoffe abbauen¹³.

6.2.2.1.4.2 Produktklassen der Dispersionswandfarben

Leimfarben

Nach den in der DIN EN 13 300 genormten Qualitäten werden auch geringwertige Dispersionsfarben meist unter dem Begriff Leimfarben gehandelt. Dabei handelt es sich um Anstrichstoffe, die entweder nur Celluloseether als Bindemittel enthalten oder mit extrem geringen Mengen an Kunstharz-Dispersion versehen sind. Es resultiert ein Farbfilm der empfindlich gegen Nässe und Feuchtigkeit bleibt. Haupteinsatzgebiet ist der Anstrich von Innenraumdecken und die Dekoration zur Schaufenstergestaltung. Probleme treten beim Überstreichen solcher Anstriche auf, da dieser sich anlost, möglicherweise sich um die Rolle wickelt und daraus ein ungleichmäßiges Anstrichbild resultiert. Deshalb sollten Leimfarben vor einer Renovierung vollständig abgewaschen werden. Für mechanisch beanspruchte Flächen wie Wände sind sie aufgrund mangelnder Abriebfestigkeit kaum geeignet.

In Gegensatz dazu sind die wasch- und scheuerbeständigen Wandfarben nach der Trocknung nicht mehr wasserlöslich. Die Überstreichbarkeit ist problemlos (siehe Band 3).

Wandfarben „waschfest“

Anforderungen und Eigenschaften

Diese Produkte, die nur im DIY-Sektor verwendet werden, stehen qualitativ zwischen Leimfarben und Wandfarben **waschbeständig** nach DIN EN 13300. Diese „waschfesten“ Wandfarben werden nur über den Preis verkauft und entsprechen Klasse 4 bzw. 5 nach DIN 13 300. Sie sind auch nicht beliebig oft überstreichbar, da aufgrund des geringen Bindemittelgehaltes in dickeren Schichten durch zu hohe Spannung die Farbfilme abplatzen können.

Schutz und Gestaltung des Untergrundes bei geringer Belastung. Schlechtes Nassdeckvermögen. Der billige Einkaufspreis und evtl. nachfolgende Schäden stehen in keinem Verhältnis zueinander.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Papiertapeten, Raufasertapeten, Hart-schaumplatten, tragfähige Altanstriche. Vorsicht bei saugfähigen Untergründen. Durch das Diffundieren des Bindemittels in den Untergrund kann Kreidung auftreten.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Füllstoffe:	Calciumcarbonate
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	1,60–1,70 g/ml
PVK:	75–80 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit nach DIN 13300:2002-11: Klasse 4–5 („waschfest“)

Deckvermögen: Klasse 3–4 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt

- wasserdampfdurchlässig
- Max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen und Rollen, da diese Farben fast nur im DIY-Bereich verwendet werden.

Probleme kann es beim späteren Überstreichen mit wasch- oder scheuerbeständigen Wandfarben wegen der geringen Festigkeit des Farbfilmes geben.

Pastellfarbtöne werden durch Zusetzen von handelsüblichen Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort bzw. durch Farbtonmischmaschinen im Fachhandel oder Baumärkten erzielt.

**Wandfarben mit Nassabriebbeständigkeit Klasse 3
(waschbeständig DIN 53778)****Anforderungen und Eigenschaften**

Schutz und Gestaltung des Untergrundes bei normaler Belastung mit gutem Nasdeckvermögen.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Papiertapeten, Raufasertapeten, Prägetapeten, Vliestapeten, Hartschaumplatten, tragfähige Altanstriche.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate, Mg-Al-Silikate, Kaoline
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	1,55–1,65 g/ml.
PVK:	70–80 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit nach DIN 13300:2002-11: Klasse 3 (waschbeständig DIN 53778)

Deckvermögen: Mindestens Klasse 3 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt

- wasserdampfdurchlässig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und im Profi-Sektor durch Airless-Spritzen.

Pastellfarbtöne werden durch Zusetzen von handelsüblichen Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort bzw. durch Farbtonmischmaschinen in Fachhandel oder Baumärkten erzielt.

Vielfach werden Wandfarben schon ab Werk in „altweiß“ geliefert, um durch Anpassung an den dunkleren Untergrund ein besseres Deckvermögen zu erzielen.

Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Wandfarben mit Nassabriebbeständigkeit Klasse 1 und 2 (scheuerbeständig DIN 53778 „Latexfarben“)

Anforderungen und Eigenschaften

Schutz und Gestaltung des Untergrundes bei hoher Belastung mit gutem Nassdeckvermögen.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Papiertapeten, Raufasertapeten, Glasgewebetapeten, Schaumvinyltapeten, Hartschaumplatten, tragfähige Altanstriche.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion bzw. bei Glanzfarben PVAc-Copolymerisat-Dispersionen oder Reinacrylat-Dispersionen
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate, Mg-Al-Silikate, Kaoline
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	1,55–1,25 g/ml je nach Glanzstufe
PVK:	60–70 % matt: 40–60 % seidenmatt, 20–30 % seidenglänzend, 10–20 % glänzend

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit: Klasse 1–2 (scheuerbeständig)

Deckvermögen: mindestens Klasse 3 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt – glänzend

- wasserdampfdurchlässig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und im Profi-Sektor durch Airless-Spritzen. Farbtöne werden durch Zusetzen von handelsüblichen Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort bzw. durch Farbtonmischmaschinen in Fachhandel oder Baumärkten erzielt. Vielfach werden Wandfarben schon ab Werk in „altweiß“ geliefert, um durch Anpassung an den dunkleren Untergrund ein besseres Deckvermögen zu erzielen. Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Einschichtfarben**Anforderungen und Eigenschaften**

Schutz und Gestaltung des Untergrundes bei normaler bis hoher Belastung mit sehr gutem Nass- und Trockendeckvermögen.
Haupteinsatzgebiet: Renovierungsfarbe für deckende, ansatzlose Schichten mit einem Anstrich im Profi-Bereich.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Papiertapeten, Raufasertapeten, Prägetapeten, Vliestapeten, tragfähige Altanstriche.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate, Mg-A-Silikate, Kaoline
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	1,50–1,55 g/ml.
PVK:	65–75 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit DIN 13300:2002-11: Klasse 2 (scheuerbeständig), Klasse 3 (waschbeständig)
Deckvermögen: Klasse 1–2 (DIN 13300:2002-11)
Glanz: stumpfmatt – matt

- wasserdampfdurchlässig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und im Profi-Sektor durch Airless-Spritzen. Bei normalen Untergründen kann schon mit einem Auftrag eine ausreichend deckende Beschichtung erzielt werden. Farbtöne werden durch Zusetzen von handelsüblichen Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort bzw. durch Farbtonmischmaschinen in Fachhandel oder Baumärkten erzielt. Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Feste Farben

Anforderungen und Eigenschaften

Schutz und Gestaltung des Untergrundes bei normaler Belastung.

Hoch thixotrope Einstellung, spritzt nicht, tropft nicht, dadurch saubere Verarbeitung speziell für den Heimwerker möglich.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Papiertapeten, Raufasertapeten, tragfähige Altanstriche.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate, Mg-Al-Silikate, Talkum, Kaoline
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel, Titanchelate als Verdicker
Dichte:	1,4–1,5 g/ml
PVK:	65–75 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit DIN 13300:2002-11: Klasse 3 (waschbeständig)

Deckvermögen: mindestens Klasse 3 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt

- wasserdampfdurchlässig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen. Wird nur im DIY-Bereich verarbeitet. Bei der Verarbeitung gegenüber anderen Dispersionsfarben ist ein spürbar höherer Kraftaufwand nötig, wodurch „Feste Farben“ zum Streichen größerer Flächen bzw. Verarbeitung durch einen Maler weniger geeignet sind.

Farbtöne werden nur ab Werk geliefert, da auf Grund der festen Konsistenz und der Verpackung in 2,5 l Flachschen ein Abtönen vor Ort nicht möglich ist. Außerdem ist ein Abtönen mit Volltonfarben nicht möglich, da hiermit eine – wenn auch reversible – Zerstörung der Gelstruktur verbunden ist.

Feuchtraumfarben (fungizid eingestellte Wandfarben)

Anforderungen und Eigenschaften

Schutz und Gestaltung des Untergrundes in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit und Gefahr für Schimmelbildung und Verfärbung wie in Küchen und Badezimmern, in gewerblichen Feuchtraumbetrieben wie Brauereien, Molkereien, Schlachthäusern u. a. bei normaler bis hoher Belastung.

Geeignete Untergründe

Putze im Innenbereich, Tapeten, Beton, Porenbeton, Fertigbauteile, Holzfaser-, Span-, und Hartschaumplatten, tragfähige Altanstriche.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel, Grenzflächen-Fungizide
Farbton:	weiß
Dichte:	1,4–1,6 g/ml je nach Glanzstufe. Bei hohem Glanz ist die Dichte geringer.
PVK:	40–60 % je nach Glanzstufe.

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit DIN 13300:2002-11: Klasse 2 (scheuerbeständig nach DIN 53778), Klasse 3 (waschbeständig nach DIN 53778)

Deckvermögen: mindestens Klasse 3 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt – seidenmatt

- wasserdampfdurchlässig
- fungizide und bakterizide Wirkung
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06, fungizide Wirkung (siehe Kap. 6.2.8).

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und im Profi-Sektor durch Airless-Spritzen.

Kontakt mit Lebensmitteln soll vermieden werden.

Farbtöne werden durch Zusetzen von handelsüblichen Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort erzielt, bzw. durch Farbtonmischmaschinen in Fachhandel oder Baumärkten. Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Raufaser-Effektfarben**Anforderungen und Eigenschaften**

Gut deckende nahtlose Wand- und Decken-Beschichtung in Raufaserstruktur für normale Belastung. Besonders geeignet für rationelle und preiswerte Beschichtung von Fertigbauteilen.

Geeignete Untergründe

Alle mineralischen Untergründe im Innenbereich, Fertigbauteile, tragfähige Altanstriche, Papiertapeten.

Zusammensetzung und technische Daten

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate, Holzmehl in versch. Korngrößen von 75–180 µm.
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Farbton:	weiß, altweiß

Dichte:	1,60–1,65 g/ml
PVK:	70–80 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit DIN 13300:2002-11: Klasse 2 (scheuerbeständig), Klasse 3 (waschbeständig) je nach Glanzstufe.

Deckvermögen: mindestens Klasse 3 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: matt – seidenglänzend

- wasserdampfdurchlässig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Die Prüfungen müssen vor der Zugabe des Holzmehles erfolgen. Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und Airless-Spritzen (nur im Profi-Sektor).

Vielfach werden Wandfarben schon ab Werk in „altweiß“ geliefert, um durch Anpassung an den dunkleren Untergrund ein besseres Deckvermögen zu erzielen.

Eigene Farbtöne werden durch Zusetzen von max. 5 % handelsüblicher Dispersions-Vollton- und Abtönfarben vor Ort erzielt, um die gewünschten Eigenschaften nicht zu verändern.

Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Innensilikatfarben

Anforderungen und Eigenschaften

Streichfertige Innenfarbe auf Silikatbasis, auch als Dispersionsilikatfarben bezeichnet, nach VOB/C DIN 1863.2.4.1:2002-12 für hochwertige, waschfeste Wand- und Deckenbeschichtungen im gesamten Wohnbereich, in Schulen, Kindergärten, öffentlichen Gebäuden sowie in der Denkmalspflege. Innensilikatfarben besitzen eine außergewöhnliche Haftung durch Verkieselung. Innensilikatfarben-Beschichtungen sind bakterizid, erhalten die Diffusionsfähigkeit und den Feuchtigkeitsaustausch des Untergrundes.

Dispersions-Silikatfarben benötigen aufgrund ihres alkalischen Charakters keine Topfkonservierung. In bewohnten Innenräumen ist es wichtig, dass die Bewohner nicht durch giftige Ausdünstungen beeinträchtigt oder in ihrer Gesundheit geschädigt werden. Innensilikatfarben enthalten keine giftigen Stoffe und sind daher besonders für sensible Menschen und Allergiker geeignet. Vielfach erhalten Silikat-Innenfarben das TÜV-Prüfzeichen „Für Allergiker geeignet“.

Geeignete Untergründe

Alle unbeschichteten mineralischen Untergründe (Putz, Beton, Mauerwerk, Kalksandstein-Sichtmauerwerk) und alten, tragfähigen Silikatfarben-Beschichtungen im Innenbereich.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Kaliwasserglas, Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Titandioxid
Füllstoffe:	Calciumcarbonate
Lösemittel:	Wasser

Sonstiges:	Additive
Dichte:	1,60–1,65 g/ml.
PVK:	65–75 %

Filmeigenschaften

Nassabriebbeständigkeit DIN 13300:2002-11: Klasse 2 (scheuerbeständig), Klasse 3 (waschbeständig)

Deckvermögen: Klasse 2 (DIN 13300:2002-11)

Glanz: stumpfmatt – matt

pH-Wert: 9,5–10

- hochdiffusionsfähig
- max. Korngröße: <100 µm Klasse S1 „fein“ nach DIN 1062-1

Prüfmethoden

Nassabriebbeständigkeit nach DIN EN ISO 11998:2001-12. Kontrastverhältnis Vb/Yw nach DIN EN ISO 6504-3:2001-11E. Glanz nach DIN EN ISO 2813:1999-06.

Verarbeitungsverfahren und Hinweise

Verarbeitung durch Streichen, Rollen und Airless-Spritzen (nur im Profi-Sektor).

Notwendige Grundierungen sollten möglichst nur mit „Fixativen“ durchgeführt werden. Angaben der Hersteller beachten.

Farbtöne können nur durch Zusetzen von Silikat-Vollton- und Abtönfarben vor Ort erzielt werden.

Ab Mindestmengen liefern auch die Farbenhersteller fertig abgetönte Produkte.

Zur Vermeidung von Ansätzen nass in nass in einem Zug beschichten. Um die Eigenschaften des Produktes zu erhalten, nicht mit anderen Werkstoffen mischen.

Die Umgebung der zu beschichtenden Flächen insbesondere Glas, Keramik, Klinker, Lackierungen, Natursteine, Metall sowie naturbelassenes oder lasiertes Holz muss sorgfältig abgedeckt werden.

6.2.2.1.4.3 Wandlasuren**Anforderungen und Eigenschaften**

Farblose Lasur zur Gestaltung des Untergrundes durch kreative Decken- und Wandtechniken mit langer offener Zeit. Der gewünschte Farbton wird durch Abtönen mit max. 10 % handelsüblicher Vollton- und Abtönfarben erzielt.

Einige Hersteller liefern auch fertige Lasurfarbtöne ab Werk.

Geeignete Untergründe

Leicht strukturierte und tragfähige Untergründe im Innenbereich z. B. Raufasertapeten, Vliestapeten, feine Putze, Effektspachtelmassen, wenig saugfähige Altanstriche.

Zusammensetzung

Bindemittel:	Acrylat-Copolymerisat-Dispersion
Pigmente:	Pigmentpasten organischer bzw. anorganischer Buntpigmente (bei Lasurfarbtönen ab Werk)
Füllstoffe:	Calciumcarbonate
Lösemittel:	Wasser
Sonstiges:	Additive, Konservierungsmittel
Dichte:	1,1–1,2 g/ml
PVK:	20–30 %