

Werner Beermann, Bernd Oberhäuser, Karl Weinhuber

Bauten- und Objektbeschichter Bau- und Metallmaler

Technologie

1. Auflage

Bestellnummer 50419

Bildquellenverzeichnis:

3M, Neuss: 2.8.3, 6.19.1, 6.19.2, 6.19.3; Alcan Deutschland, Eschborn: 6.4.6; Alsecco, Gerstungen 2.5.4; Bablick, Michael, München: 6.9.1, 6.22.1, 6.22.2, 6.22.3; BASF Köln: 6.15.1; Bau BG, Frankfurt: 1.3.1; Bau BG, Wuppertal: 6.9.5, 6.9.6; Bau & Technik Verlag, Düsseldorf: 2.22.4/15; BEEK'sche Farbwerke Beek, Stuttgart 2.9.1; Bonum, Velbert: 8.1.3, 8.5.4, 8.9.2, 8.9.2; Brillux, König + Flügger 2.7.3, 2.9.5, 2.11.5, 2.13.6, 2.14.6, 2.14.8, 2.14.9, 2.17.3, 2.18.6/1/2/4/5/6/7/9, 8.7.3, 8.10.3, 5.10.5, 8.14.7, Bündgen, Rheinbrohl: 6.9.4, Carparol, Ober-Ramstadt: 2.3.3, 2.3.4, 2.5.3, 2.9.2, 2.9.3, 2.10.1, 2.10.2, 2.10.3, 2.10.4, 2.10.6, 2.15.1, 2.16.5, 2.18.4, 2.18.6/3, 2.18.6/8, 2.24.2, 6.13.6; Chemetall, Frankfurt/M: 6.10.2; Chillichemie Ernst Vogelmann: 6.3.3; DESWOG, Düsseldorf 6.16.1, 6.16.2, 6.16.5, 6.16.6; Deutsches Tapeteninstitut, Frankfurt/M: 8.5.2, DLW Armstrong, Bietigheim: 8.11.1, 8.13.5; Einhell AG, Landau/Isar: 6.22.5; Fabian, Michael, Hannover: 5.15.4; 6.3.5, 6.4.2, 9.1.1, 9.6.1, 9.6.2; Falch, Merklingsen: 6.10.1, 6.10.3; FESTO, Esslingen: 5.6.4, 5.6.5; Galas, Elisabeth, Köln: 2.8.3, 2.8.7, 2.12.5, 2.20.2, 6.20.1, 6.20.2, 6.21.3, 6.21.4, 6.21.5; Gemeinschaftsausschuss Verzinken, Düsseldorf: 6.13.1; Glasuritwerke, Münster: 1.1.4, 1.1.6, 1.2.2, 1.2.3, 6.24.1, 6.24.2, 6.24.3; Grundmeyer, Martin, Niederhausen: 1.3.2; Haku-Werke, Hannover: 6.15.3; Herbo, Akzo Nobel Deco GmbH: 2.3.1, 2.4.4, 2.11.4, 2.21.4, 2.22.2, 2.22.3/1/2/3/4/5/6/10/11/13/14, 2.23.3, 2.23.4, 2.23.5; Hermantec Industrietechnik, Langenfeld: 6.17.1; Homann Dämmstoffwerke, Berga: 1.1.3; Hornitex, Horn-Bad Meinberg: 7.3.5, Hosch & Co., Essen: 2.11.6; ICI-Wiedhold, Hilden: 6.14.2, 6.14.4, 6.14.6; Ispo, Kriftel: 2.1.4, 2.14.3; Günzburger Steigertechnik, Günzburg: 2.7.4; Henkel, Düsseldorf: 2.12.2; Katholisches Dompfarramt, Erfurt: 3.2.3; Kalksandstein-Information, Hannover: 2.2.1; Kalksandstein-Service Rhein-Main-Neckar, Bensheim/Bergstraße: 2.16.1; Keimfarben, Walddrehna: 2.15.2, 2.15.5, 2.15.6, 2.17.5, 2.23.1, Knauf PFT, Iphoven 2.20.1, 2.20.6; Kroschke International, Braunschweig: 7.3.2; Layher, Wilhelm, Güglingen-Eibensbach: 2.6.1; Liftlux Access, Dillingen: 6.17.2, 6.17.3; Luley, Bauberatung Zement, Köln: 2.22.4/15; Minolta (Schweiz), Dietikon: 4.2.2; Moser, Würselen: 4.3.1, 4.3.2; Oeteren, van K-A, Mühlheim/R.: 6.14.3; Oerzen, A. H. von, Ammersbek: 2.9.4; OS Mediaservice, Lüneburg: 5.14.4, 6.2.3, 6.2.5, 6.3.5, 6.4.2, 9.1.1, 9.5.2; Peiniger, Essen: 6.1.3, 6.8.5, 6.8.6, 6.9.1, 6.9.2, 6.12.1, 6.12.2; Prosol, Aschaffenburg: 1.1.5; Protektor, Gaggenau: 8.18.1, 8.17.1; Putzmeister, Aichtal: 2.20.3, 2.20.5; Region Hannover: 3.11.4; Remmers, Baucherie: 2.2.6, 2.4.6, 2.5.1, 2.5.5, 2.12.1, 2.13.5, 2.16.3, 2.17.4, 2.23.2, 2.23.6; Rux, Günther, Hagen: 2.6.3/1-7, 2.7.1; SATA-Farbspritztechnik, Kornwestheim: 2.14.6, 6.21.1, 6.21.6, 6.21.7, 6.22.4, 6.22.6; Schmidt, Paderborn: 3.9.1, 3.9.2; E. Schmutz, Weil a. Rh.: 6.5.4, Schüco International, Bielefeld: 6.11.1, SIGMA-Coatings, Bochum: 2.4.5; Sika Chemie, Stuttgart: Seite 119, 6.5.1, 6.5.5, 6.5.6, 6.6.6, 6.6.7, 6.6.8, 6.7.5; Sikkens GmbH, Wunstorf: 1.1.2, 2.9.1, 2.18.1, 2.21.5/6/7, 4.4.1, 4.4.2, 5.8.3, 7.1.1, 7.3.1, 7.3.4; Stadt Wuppertal, Presseamt, Wuppertal: 3.8.3; Stadtwerke Wuppertal: 3.8.4, Stahlberatung, Düsseldorf: 6.13.2; Stahl-Informationszentrum, Düsseldorf: 6.5.2, 6.5.3; Starcke GmbH & Co. KG, Melle, 6.18.2; Sto AG, Stühlingen: 2.4.3, 2.5.2, 2.11.2, 2.14.4, 2.16.4, 2.17.2, 2.18.5, 2.18.7/4/6, 2.19.1, 2.19.2, 2.19.3, 2.19.4, 2.19.5, 2.22.1, 2.22.3/12, 2.24.3; Seite 67; 3.11.2, 3.11.5, 5.10.1, 5.11.1, 9.4.1, 9.6.4, 9.6.5; Storch, Wuppertal: 2.8.5; Tesa AG, Hamburg: 2.8.1, 2.8.2, 2.8.4, 2.8.6, 2.8.7; Tegen, Hambühren: 6.2.3, 6.2.5; Üstra, Hannover: 3.11.7; Uzin, Ulm: 8.14.2, 8.14.3, 8.14.6; Verband der Bims- und Tonindustrie, Neuwied: 2.2.2; Wagner, Markdorf: 2.14.8, 8.8.6; Walther Pilot, Wuppertal: 6.23.1, 6.23.2; Weinhuber, Karl, Königsdorf: 6.7.1, 6.11.2, 6.11.3, 6.11.5, 6.18.1, 8.18.24, 6.24.4, 7.2.1, 7.2.2; Wienerberger Ziegelindustrie: 2.2.5; Wilk W., Baunatal: 6.9.7, Wirtz, Gelsenkirchen: 6.16.5, Xella Trockenbau, Fels Werke, Goslar: Kapitel 8.15 bis 8.17, 8.18.4, Ytong Nordwest, Rotenburg (Wümme): 2.2.3, Zarges GmbH & Co. KG, Weilheim: 2.7.2

Die Zeichnungen der Abbildungen 2.18.2, 2.18.3, 2.22.2, 3.1.4, 3.1.5 entstammen mit freundlicher Genehmigung des Autors dem Werk: „Wilfried Koch, Baustilkunde“.

Die Bilder, die nicht einzeln aufgelistet sind, wurden von Herrn Beermann erstellt.



Haben Sie Anregungen oder Kritikpunkte zu diesem Buch?

Dann senden Sie eine E-Mail an 50419@bv-1.de

Autoren und Verlag freuen sich auf Ihre Rückmeldung.

www.bildungsverlag1.de

Unter dem Dach des Bildungsverlages EINS sind die Verlage Gehlen, Kieser, Stam, Dähmlow, Dümmler, Wolf, Dürr + Kessler, Konkordia und Fortis zusammengeführt.

Bildungsverlag EINS

Sieglerer Straße 2, 53842 Troisdorf

ISBN 978-3-427-50419-1

© Copyright 2006: Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.



Hinweise für den Benutzer

Das Lernpaket für die Ausbildungsberufe

- Bauten- und Objektbeschichter/in
- Bau- und Metallmaler/in (nach § 66 BBiG/§ 42 HWO)

umfasst folgende Bücher:

- das vorliegende Technologiebuch
- das Tabellenbuch Maler und Lackierer (Bestellnummer 92403)
- das Buch „Bauten- und Objektbeschichter/Bau- und Metallmaler – Prozesswissen“ mit Kundenaufträgen und Aufgaben (Bestellnummer 50420)
- das Unterrichtsbegleitmaterial auf CD-ROM mit Lösungsbeispielen zum Aufgabenbuch und zahlreichen Fotos für den Einsatz mit dem Beamer (Bestellnummer 50423)

Das Technologiebuch enthält die Fachinformationen, die zur Bearbeitung der Lernfelder 1 bis 8 des neuen Rahmenlehrplans notwendig sind. Um diese Informationen zusammenhängend darzustellen, ist das Buch nach Sachgebieten gegliedert. Die einzelnen Kapitel sind handlungsorientiert aufgebaut, baustellenorientiert geschrieben und umfangreich bebildert. In einem besonderen Kapitel werden das kundenorientierte Verhalten und das qualitätssichernde Arbeiten konkret und baustellennah vermittelt.

Der Ausbildungsberuf Bau- und Metallmaler (in einigen Kammerbezirken auch Fachpraktiker im Maler- und Lackiererhandwerk, Fachwerker im Maler und Lackiererhandwerk oder Malerfachwerker genannt) wird nach unterschiedlichen Lehrplänen ausgebildet. In vielen Fällen wird nach dem Lernfeldkonzept unterrichtet und im dritten Ausbildungsjahr das Wissen durch die Bearbeitung von Kundenaufträgen (siehe Buch „Prozesswissen“) vertieft. Da diese Ausbildungen auch den Schwerpunkt Fahrzeuglackierung beinhalten können, ist dieser Inhalt umfangreich dargestellt.

Lernfelder für die Ausbildung zum Bauten- und Objektbeschichter: Zeitrictwerte in
Unterrichtsstunden

Lernfeldnr.	Inhalte	1. Jahr	2. Jahr
1	Metallische Untergründe bearbeiten	60	
2	Nichtmetallische Untergründe bearbeiten	80	
3	Oberflächen und Objekte herstellen	100	
4	Oberflächen gestalten	80	
5	Schutz- und Spezialbeschichtungen ausführen		80
6	Instandhaltungsmaßnahmen durchführen		60
7	Dämm-, Putz- und Montagearbeiten ausführen		60
8	Oberflächen und Objekte bearbeiten und gestalten		80

Die in diesem Werk aufgeführten Internetadressen sind auf dem Stand der Drucklegung 2006. Die ständige Aktualität der Adressen kann von Seiten des Verlags nicht gewährleistet werden. Darüber hinaus übernimmt der Verlag keine Verantwortung für die Inhalte dieser Seiten.

Inhaltsverzeichnis

Lernfeld-Nr.

1	Beruf und Berufsbild	7	
1.1	Tätigkeiten und Berufsbilder für Maler und Lackierer	8	
1.2	Struktur der neuen Ausbildung im Maler- und Lackiererhandwerk	10	
1.3	Arbeitsplatz, Unfallverhütungsmaßnahmen	11	alle LF
1.4	Hautschutz	12	alle LF
1.5	Gefahrstoffe am Bau	13	alle LF
1.6	Gefährdungsbeurteilung	14	alle LF
2	Beschichten von mineralischen Untergründen	15	
2.1	Putze schützen und verschönern	16	2/7
2.2	Bauen mit künstlichen Bausteinen	18	2/7
2.3	Prüfen von beschichteten Untergründen	20	2/3/7
2.4	Prüfen von unbeschichteten Untergründen	22	2/3/7
2.5	Putz- und Mauerwerkschäden: Risse	24	2/7
2.6	Einsatz von Gerüsten	26	2/3
2.7	Fassadengerüste und Leitern	28	2/3
2.8	Abdecken und Abkleben	30	1/2/3/5/6
2.9	Reinigen und Entschichten von Fassaden	32	2/3/6/7
2.10	Beseitigen von Putzschäden	34	2/6
2.11	Beseitigen von Putzrissen	36	2/6
2.12	Fugen und Dichtstoffe	38	2/7
2.13	Grundbeschichten von Fassadenflächen	40	2/3/6
2.14	Fassadenbeschichtung mit Kunststoff-Dispersionsfarben	42	2/3/6
2.15	Beschichten mit mineralischen Farben	46	2/3/6
2.16	Beschichten mit Siliconharzfarben	48	2/3/6
2.17	Fassadenbeschichtungen mit speziellen Eigenschaften	50	2/6
2.18	Wärmedämmung	52	2/7
2.19	Schlussbeschichten mit organischen und mineralischen Putzen	56	2/3/7
2.20	Pützfordertechnik	58	2/3/5/7
2.21	Beton und Betonschädigung	60	2/5
2.22	Betonschäden erkennen und beurteilen	62	2/5
2.23	Betoninstandsetzung	64	2/5
2.24	Bodenbeschichtung	66	2/5
3	Stilkunde	67	
3.1	Farbige Gestaltung alter Häuser	68	4/8
3.2	Bauten der Romanik und Gotik	70	4/8
3.3	Fachwerk in der Renaissance	71	4/8
3.4	Steinbauten der Renaissance	72	4/8
3.5	Herrenhausen, Barock	73	4/8
3.6	Barock und Rokoko	74	4/8
3.7	Jagdschloss Springe, Klassizismus	75	4/8
3.8	Historismus	76	4/8
3.9	Jugendstil	78	4/8
3.10	Moderne	79	4/8
3.11	Was kommt nach der Moderne?	80	4/8

4	Farbe	81	
4.1	Wahrnehmung und Wirkung von Farben	82	4/8
4.2	Farbe und Licht	84	4/8
4.3	Farbmischung	85	4/8
4.4	Farbanordnungen	87	8
4.5	Zusammensetzung der Anstrichstoffe	88	4/8
5	Beschichten von Holzuntergründen	89	
5.1	Holz – ein gewachsener Werkstoff	90	2
5.2	Es gibt viele verschiedene Holzarten	92	2
5.3	Plattenwerkstoffe	94	2
5.4	Untergrundprüfung beschichteter Holzfenster und Türen	96	2/3
5.5	Prüfung unbeschichteter Holzuntergründe	98	2/3
5.6	Entschichten von Holzoberflächen	100	2/3
5.7	Schleifmittel	102	2/3
5.8	Konstruktiver Holzschutz	104	5
5.9	Chemischer Holzschutz ist nicht immer nötig	106	5
5.10	Beschichtungssysteme: Acryldispersionslack oder Alkydharzack ..	108	3/5
5.11	Spachtelmassen	110	3/5
5.12	Deckende Beschichtungen auf Holzfenstern und Türen	112	3/5
5.13	Lasierende Beschichtungen auf Holzfenstern und Holztüren ...	114	3/5
5.14	Beschichtungen auf begrenzt maßhaltigen Untergründen	116	3/5
5.15	Spezialbeschichtungen	118	5/8
6	Beschichten von metallischen Untergründen	119	
6.1	Metalle am Bau	120	1
6.2	Korrosion von Metallen	122	1
6.3	Erscheinungsformen der Korrosion	124	1
6.4	Korrosionsbeständigkeit von Aluminium und Kupfer	126	1
6.5	Verzinkung von Stahl	128	1
6.6	Metallische Untergründe bearbeiten	130	1/3
6.7	Mechanische Eigenschaften der Altbeschichtung	132	5/6
6.8	Vorbereitungsgrade und Wahl des Entrostungsverfahrens	134	1/3
6.9	Entrosten des Untergrunds	136	1/3
6.10	Reinigen von Stahloberflächen - Hub- und Fahrgerüste	139	1
6.11	Untergrundvorbehandlung von Aluminium und Zink	140	1
6.12	Grundbeschichtung von Stahl	142	1/3
6.13	Grundbeschichtung von Aluminium- und Zinkoberflächen	144	1/3
6.14	Einsatz von Chlorkautschuklacken und modifizierten Typen ...	146	1/3
6.15	Schlussbeschichtungen auf Zink- und Aluminiumoberflächen ...	148	1/3
6.16	Brandschutzlacke im Metallbereich	150	3/5
6.17	Hub- und Arbeitsbühnen	152	3
6.18	Bearbeiten von Kfz-Teilen	153	1/3/8
6.19	Abdekarbeiten	154	1/3/8
6.20	Spachtelarbeiten	155	1/3/8
6.21	Beschichtung von Kfz-Teilen	156	1/3/8
6.22	Maschinen und Geräte	158	1/3/8
6.23	Lackieranlagen	160	1/3/8
6.24	Fahrzeugreinigung und Aufbereitung	161	1/3/8
7	Beschichten von Kunststoffuntergründen	163	
7.1	Worin unterscheiden sich die Kunststoffe am Bau?	164	2/7
7.2	Prüfen der Kunststoffoberfläche	165	2/7


7.3	Vorbereiten und Beschichten von Kunststoffuntergründen	166	2/7
8	Innenausbau	169	
8.1	Entfernen von Wandbelägen	170	4
8.2	Die Untergrundvorbereitung	172	4
8.3	Die Wandbekleidungsarten	174	4
8.4	Prüfen der Tapeten	176	4
8.5	Tapetenverarbeitung	178	4/8
8.6	Arbeitsplan Tapezierung	180	4/8
8.7	Wandbeläge	182	4/8
8.8	Innenwandfarben	184	4/8
8.9	Entfernen von Bodenbelägen	186	3/4/8
8.10	Untergrundprüfung und Spachteln	188	3/4/8
8.11	Elastische Bodenbeläge	190	2/4/8
8.12	Textile Bodenbeläge	192	2/4/8
8.13	Qualitätszeichen textiler Bodenbeläge	194	3/4/8
8.14	Verlegen von Bodenbelägen	196	3/4/8
8.15	Trockenbau: Montagewand	198	7
8.16	Trockenbau: Trockenstriche	200	7
8.17	Trockenbau: Decke	202	7
8.18	Trockenbaumontage im Dachgeschoss	204	7
8.19	Innendämmung	206	7
9	Marketing und Qualitätssicherung	207	
9.1	Ohne den Kunden „läuft“ nichts	208	alle LF
9.2	Kunden sind nicht alle gleich	210	alle LF
9.3	Zielgruppe gewerbliche Auftraggeber	212	alle LF
9.4	Planung von Arbeitabläufen	214	alle LF
9.5	Mit Kunden sprechen	216	alle LF
9.6	Qualität muss erarbeitet werden	218	alle LF
9.7	Die Einrichtung von Baustellen	220	alle LF
	Sachwortverzeichnis	221	



1. Dieses Gebäude soll einen neuen Fassadenanstrich erhalten

2.1 Putze schützen und verschönern

Ein Malermeister wird gebeten, ein Angebot für einen Überholungsanstrich eines Wohn- und Geschäftshauses (Bild 1) abzugeben. Bei der Untergrundprüfung stellt er fest, dass sowohl der Anstrich als auch der Putz stellenweise beschädigt sind.

 Putze sind Schichten, die auf Wand- und Deckenflächen außen und innen aufgebracht werden.

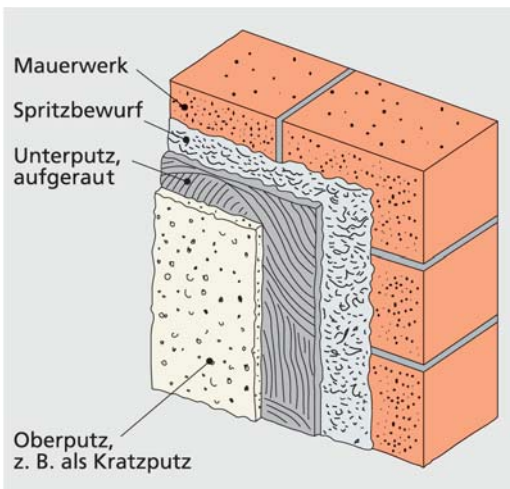
Das Aussehen der Putzoberfläche ermöglicht dem Malermeister keine Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Putzes. Er weiß aber, dass Außenputze aufgrund ihrer Wetterbeanspruchung nur zur Putzmörtelgruppe I, II oder III gehören können.

Mineralische Außenputze

Der Außenputz soll einem Gebäude ein schönes Aussehen verleihen und das Mauerwerk vor Schäden bewahren. Er soll das Eindringen von Feuchtigkeit in den Wandbildner (Mauerwerk) verhindern.

Die DIN 18550 teilt mineralische Putze nach ihren Bindemitteln und Eigenschaften in Putzmörtelgruppen ein. Als Außenputze werden nur Putze der Putzmörtelgruppen P I bis P III eingesetzt (Tab. 3).

Je nach Art und Beanspruchung können Putze ein- oder mehrlagig aufgebaut sein (Bild 2). Der Unterputz dient dem Ausgleich von Mauerwerksebenenheiten. Die äußere Lage oder Sichtseite des Putzes wird **Oberputz** genannt. Hier wird meist ein so genannter Edelputz verarbeitet.



2. Aufbau eines mineralischen Außenputzes


Das Aussehen des Putzes

Die Putzweise richtet sich nach dem gewünschten Aussehen des Oberputzes: Je nachdem wie der Putz aufgebracht und strukturiert wird, unterscheidet man z. B. **Kratzputz**, **Reibeputz**, **Spritzputz**, **Waschputz** oder sonstige Oberflächenstrukturen (Bild 4).

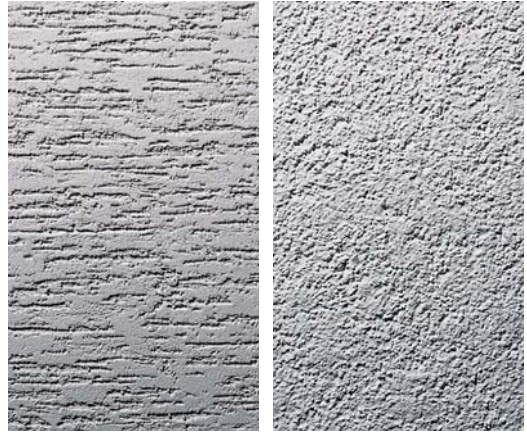
Der Putz kann zur farbigen Gestaltung entweder vorher eingefärbt oder nachträglich mit einer farbigen Beschichtung versehen werden. Die Putzstruktur beeinflusst die spätere Verschmutzungsneigung und auch die Fähigkeit der Selbstreinigung durch Regen.

Putzmörtelgruppe	Bindemittelart	Einsatzbereiche
P I	Luft- und Wasserkalke	innen, selten außen
P II	Kalk-Zementgemische	Außen- und Innenputze
P III	Zemente	außen, besonders für Sockel
P IV	Baugipse	nur für innen

3. Putzmörtelgruppen nach DIN 18550

 Putzmörtel sind Gemische aus mineralischen Bindemitteln, Zuschlagstoffen und Anmachwasser.

- Das verwendete Bindemittel (Kalk, Zement oder Kalk und Zement) verbindet die Sandkörner miteinander und bestimmt die Härte und Belastbarkeit des Putzes.
- Als Zuschlagstoffe werden Sande gleicher oder unterschiedlicher Körnung verwendet. Sie bestimmen in erster Linie die Oberflächenstruktur und damit das Aussehen des Putzes.
- Das Anmachwasser macht den Putzmörtel verarbeitbar und sorgt für die hydraulische Erhärtung und Verfestigung des Mörtels.



4. Links: Rillenputz, waagrecht gerieben, rechts: Kratzputz

Verarbeitungsfehler, die bei der Herstellung des Putzes gemacht wurden, können zu Putzschäden führen. Diese Schäden müssen vor Beginn der Beschichtungsarbeiten vom Maler und Lackierer erkannt und beseitigt werden.

Auf einem mineralischen Unterputz können als Oberputz auch Kunstharzputze eingesetzt werden. Sie unterscheiden sich in ihren Eigenschaften sehr von mineralischen Putzen.

Aufgaben zur Übung und Vertiefung finden sich im Buch „Prozesswissen“, Kapitel 2.1.

EXKURS

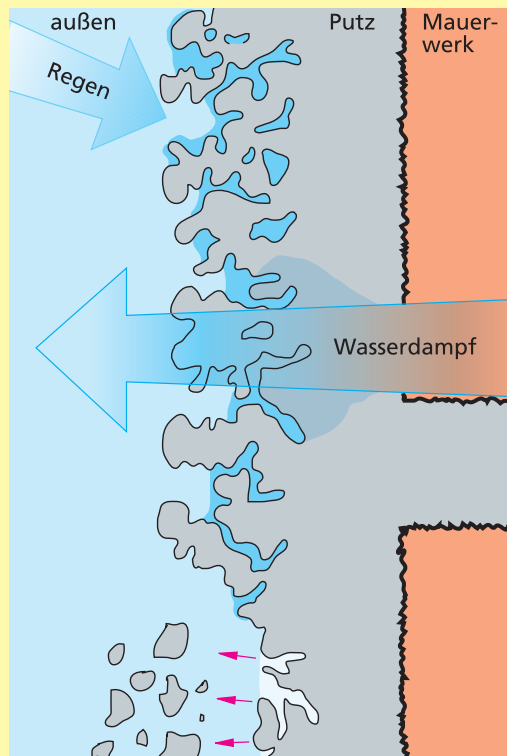
Wasser schadet dem Bauwerk

Je nach Temperatur nimmt Wasser unterschiedliche Aggregatzustände ein:

- bei Normaltemperatur (0 °C bis 100 °C): **flüssig**
- bei Temperaturen unter 0 °C: **fest**
- bei Temperaturen über 100 °C: **gasförmig**

In jedem dieser Aggregatzustände kann das Wasser dem Bauwerk Schaden zufügen:

- Putze haben zwischen den Sandkörnern Hohlräume, die **Poren**. Durch Schlagregen dringt Wasser in die Poren ein (Bild oben).
- In sehr engen Poren, den **Kapillaren**, steigt das Wasser von alleine hoch.
- Aufgrund dieser **Kapillarwirkung** saugen auch sehr feine Risse die Feuchtigkeit stark in sich auf.
- **Wasserdampf** kann die Wand durchdringen oder in ihr **kondensieren**, d. h. wieder zu Wasser werden (Bild Mitte).
- Feuchte Wände haben eine **verringerte Wärmedämmung**, weil Wasser die Wärme gut leitet.
- Wenn Wasser, das ins Mauerwerk eingedrungen ist, gefriert, vergrößert sich sein Volumen. Dadurch kann es zu Abspaltungen von Putzen und Beschichtungen kommen (Bild rechts). Durch die entstandenen Schäden kann nun noch mehr Wasser ins Bauwerk eindringen und zu weiteren Schäden führen. **Wasser zieht sich bei Abkühlung auf + 4 °C zusammen. Als einziger Stoff dehnt es sich bei weiterer Abkühlung wieder aus. Deshalb hat Eis ein größeres Volumen als Wasser.**





1. Deckenbild auf Holz und Mittelschiff von St. Michaelis in Hildesheim. Das Bild wurde auf 1300 einzelnen Holzbrettern gemalt



2. Seitenansicht der Kirche



3. Der Erfurter Dom, eine einschiffige Hallenkirche

3.2 Bauten der Romanik und Gotik

Die ältesten erhaltenen Gebäude aus der Zeit von 1 000 bis 1 500 nach Christus sind Kirchen. Bürgerhäuser wurden damals in der Regel in Holzbauweise erstellt.

St. Michaelis in Hildesheim, Romanik

In der Romanik (1 000 bis 1 250) ist St. Michaelis (Bild 1) erbaut worden. Die Holzdecke zeigt ein Deckenbild, das in der Malweise der damaligen Zeit die Geschichte des Christentums zeigt. Lesen und Schreiben konnten nur wenige Menschen, so dass die Bilder die Inhalte des Glaubens weitergegeben haben. Kenntnisse der Leinölfirnisherstellung waren vorhanden, so dass auf Holz, aber auch auf Stein (Eingänge, Altäre) mit Ölfarben gemalt worden ist. Die Kirche macht einen massigen, einer Ritterburg ähnlichen Eindruck (Bild 2). Nur die wenigen kleinen Rundbogenfenster lassen Licht durch. Das spärliche Licht schafft eine dunkle, gegen die Außenwelt abgeschirmte Atmosphäre.

Die dreischiffige Basilikaform ist in der Romanik von den römischen Versammlungshäusern übernommen worden. Die Farbigkeit der Kirche war außen auf die Eingänge, im Innenraum auf Wand, Decke und Bögen bezogen. Sie ist heute geprägt durch den farbigen Schichtenwechsel an den Rundbögen und durch kalkfarbige Wände. Im ursprünglichen Zustand waren auch hier – so vermuten die Restauratoren – in Secco- und Freskotechnik erstellte Bilder zu sehen. Verwendet worden sind Kalk, Kasein und Erdpigmente.

Die Durchgänge vom Hauptschiff zu den beiden Seitenschiffen sind durch Säulen mit Würfelkapitellen und Pfeilern im Wechsel abgestützt. Die Würfelkapitelle erinnern an die dorische Form und sind mit Kalk- bzw. Ölfarben gefasst. Die farbige Gestaltung der Würfelkapitelle und Schichten erfolgt mit Erdpigmenten.

Der Dom zu Erfurt, Gotik

Erbaut um 1 300 zeigt er einen Baustil, der in der Fassade, aber auch im Innenraum neue Wege geht. Der Blick in das Mittelschiff (Bild 3) zeigt die Auflösung der Wand durch Spitzbogen, die den Raum öffnen. Spitzbogenfenster, unterbrochen durch tragende Pfeiler, öffnen die Wand für das Licht. Die Fenster sind hochgestreckt und mit Maßwerk in verschiedenen Formen geschmückt. Dieses Konstruktionsprinzip erlaubt es, schlanke Pfeiler sowie hohe Räume und Türme zu errichten.

3.3 Fachwerk in der Renaissance

Die Lateinschule Alfeld ist ein Schulbau mit einem reichhaltigen Fachwerk (Bild 1), entstanden um 1610. Die Fassade des Hauses (Bild 2) zeigt eine Ausgestaltung mit Brüstungsplatten, Balkenschnitzereien und Figuren (Begriffe siehe Bild 3). Es wurden 338 verschiedene Motive gezählt, eine Hälfte stammt aus der antiken Sagenwelt, die andere aus dem biblischen Bereich (Bild 1). Die abgebildete Giebelseite ist mit zwei mal sechs farbig gefassten Brüstungsplatten und weiteren zwölf im Giebel reich ausgebaut. Hinzu kommen noch 13 stehende Figuren an den Ständern sowie zahlreiche Schnitzereien zwischen den Platten. Diese Felder enthalten eine Vielfalt von Beschlagwerkornamenten, Rosetten, pflanzlichen und tierischen Formen wie z. B. Kobolde.

Aufnahme antiker Vorbilder

Ergänzt wird das Bilderprogramm durch einen das ganze Haus umlaufenden Spruch, der sich auf das erste Buch Moses bezieht. Die senkrechten Ständer sind nicht nur mit Figuren, sondern auch mit Einzel- und Doppelpilastern besetzt. Ebenso wie beim Portal sind diese Formen aus der griechischen und der römischen Antike übernommen worden. Das Portal wird von zwei plastischen Figuren gerahmt, die auf kurzen nachempfundenen dionysischen Säulen mit Postamenten stehen. Über dem Kopf sind Kapitelle zu sehen, deren Konsolen zu dem Architrav (Balken) überleiten. Oberhalb des Architravs ist ein Dreiecksgiebel. Auch in der Tür finden sich durch die Aufnahme von Säulenformen Anklänge an die Antike. Bei diesem Gebäude sind also althergebrachte Baukonstruktionen wie das Fachwerk mit Gestaltungselementen der Antike verbunden worden.

Die Fachwerkrestaurierung – Wie war die ursprüngliche Farbgebung?

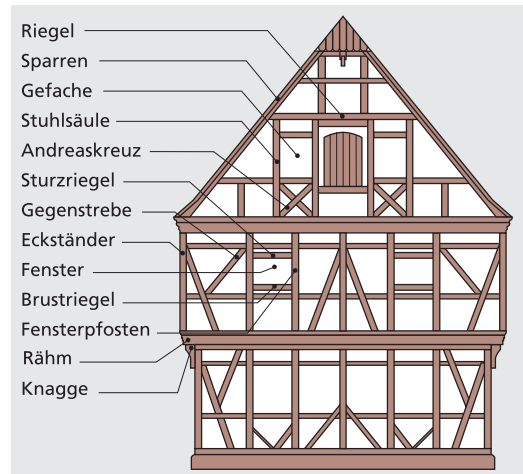
Zahlreiche Fachwerkhäuser der Renaissance werden heute von Malerbetrieben wieder neu nach alten Farbgebungen gestaltet. Fachwerkfassaden sind dabei gründlich nach originalen Befunden zu untersuchen. Die heute anzutreffenden Farbfassungen entsprechen nämlich nicht unbedingt dem Originalzustand. Die Suche nach alten Befunden ist eine wesentliche Voraussetzung der neuen Farbfassung. Bei Baudenkmälern sollte der historische Befund erste Hinweise auf die zukünftige Fassung geben.



1. Beschlagwerk mit einem Kobold und einer Brüstungsplatte mit dem biblischen Motiv der Tugend Charitas (Wohltätigkeit, Liebe)



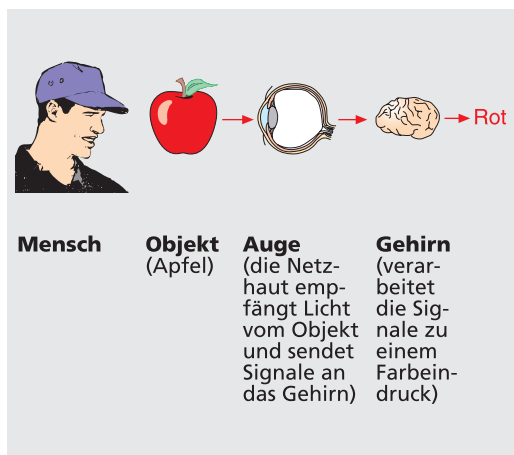
2. Frontale der frei stehenden Schule mit umfangreichem farbig gefassten Schnitzwerk in landschaftlich geprägter Farbgebung



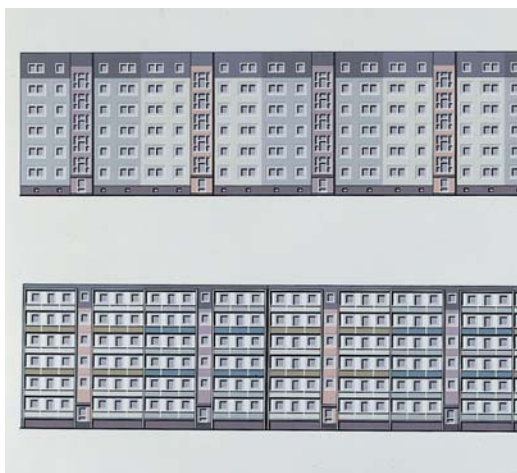
3. Einige Fachbegriffe für das Fachwerk sind links am niedersächsischen Fachwerktyp erklärt



1. Wohnhaus



2. Sinneswahrnehmung von Farben



3. Gestaltete Fassaden des Wohnhauses

4.1 Wahrnehmung und Wirkung von Farben

Eine Malerfirma hat den Auftrag, Farbgestaltungsvorschläge für ein großes Wohnhaus zu erarbeiten (Bild 1). Bei der Gestaltung hat der Malermeister die Wahrnehmung und Wirkung der Farben auf den Menschen zu berücksichtigen.

Farbwahrnehmung

Die Farbwahrnehmung und Farbempfindung entsteht durch einen physikalischen Reiz. Das Auge empfängt das Licht, und durch Farbrezeptoren (Stäbchen und Zapfen) der Netzhaut werden die Signale im Gehirn zu einem Farbeindruck verarbeitet (Bild 2).



Farbe ist eine Sinneswahrnehmung durch die Augen und das Gehirn des Menschen.

Farb- und Formwirkungen

Farben und Formen vermitteln Wahrnehmungseindrücke. Bei der Farbgestaltung des lang gestreckten Wohnhauses wurde der Gesamtkörper optisch in einzelne Gebäudeeinheiten gegliedert. Orientierungsachse ist jeweils das Treppenhaus, das sich mit eigener Farbigkeit deutlich absetzt.

Die gesonderte farbliche Behandlung des obersten Stockwerkes visualisiert einen Dachanschluss. Das Zusammenspiel von Farben und Formen kann die jeweilige Empfindung noch steigern (Bild 3).

Farb- und Form-Wirkungen bei Randformen und von Gegenständen oder Flächen

- Scharf abgegrenzte Flächen erscheinen kompakt, während Flächen mit unscharfen Rändern unklar und aufgelockert erscheinen.
- Kleine Flächen erscheinen kompakter, gesättigter und dunkler.

Gefühlswahrnehmung bei verschiedenen Farben

Farben haben gefühlbetonte Eigenschaften, die bei Menschen bestimmte Stimmungen hervorrufen. Während bei vielen Menschen Rot als warm und aufregend empfunden wird, erscheint Blau vielen Menschen als kalt und beruhigend.

Bei der Gestaltung der Fassade eines Wohngebäudes (Bild 3) wurden Blau-Grün-Töne gewählt, um die Gesamtanmutung ruhig und zurückhaltend zur angrenzenden Randbebauung erscheinen zu lassen.

Oberflächentemperaturen bei verschiedenen Farben

Um möglichst gute Lichtverhältnisse in den Wohnräumen zu erhalten, wurde das Gebäude mit der Fassade in Richtung Süden erbaut. Bei der Farbauswahl für die Fenster wurde die starke Temperaturerhöhung durch die Sonneneinstrahlung betrachtet. Die Fenster wurden in Weiß gestrichen.

Temperaturmessungen an der Oberfläche von weiß gestrichenen harzreichen Nadelhölzern wie Kiefer, Pitch-Pine, Oregonpine haben ergeben, dass diese nur bedingt eingesetzt werden können (Bild 4).



Bei harzhaltigen Hölzern ist ab 60 °C mit Harzfluss zu rechnen.

Die Ausgleichsholzfeuchte geht auf Minimalwerte zurück und die Gefahr des Öffnens der Eckverbindungen und des Abreißen der Fugendichtung ist gegeben. Dadurch wird wiederum die Beschichtung beschädigt.

Bei Metall- und Kunststoffuntergründen (Bild 5) können sich folgende Auswirkungen ergeben:

- Verformungen
- Abreißen der Dichtstoffe
- Abplatzen der Beschichtung

Lasurbehandelte Holzoberflächen

Bei Lasuranstrichen ergaben Messungen je nach Farbton Oberflächentemperaturen bis zu 80 °C (Bild 6).



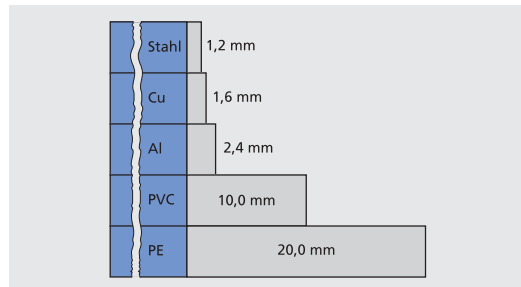
Der Farbton hat entscheidenden Einfluss auf die Oberflächentemperatur. Bei hohen Temperaturen können Schäden am Untergrund und an der Beschichtung entstehen.

Farblose Lasuren

Farblose Lasuren und gering pigmentierte Lasuren ohne ausreichenden UV-Schutz sind für den Einsatz im direkt bewitterten und der Sonne ausgesetzten Bereich ungeeignet. Solche Produkte sind nur für den Innenbereich geeignet.

RAL	Farbton	max. (°C)
1004	gelb	50
1007	chromgelb	51–55
1015	hellelfenbein	49
2002	blutorange	55–61
3000	feuerrot	55–63
3003	rubinrot	67
5007	brillantblau	75
5010	enzianblau	67–72
6011	resedagrün	61–70
7001	silbergrau	61–70
7011	eisengrau	68–71
7031	blaugrau	61–76
8003	siena	63–74
9001	weiß	40
9005	tiefschwarz	77–80

4. Oberflächentemperaturen verschiedener Farböne auf Holzuntergründen. Gemessen bei 20 °C und direkter Sonneneinstrahlung



5. Längenveränderungen bei Temperaturerhöhung um 10 K und 10 m Werkstücklänge

Farbton	max. (°C)
natur	49
hellbraun	58
mittelrot	65
mittelbraun	69
eiche	61–70
teak	68–71
olivgrün	71
nuss	66–73
dunkelbraun	74
anthrazit	78

6. Oberflächentemperaturen verschiedener Lasur-Farböne auf Holz

Aufgaben zur Übung und Vertiefung finden sich im Buch „Prozesswissen“, Kapitel 4.1.