



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für Farbtechnik und Raumgestaltung

# **Tabellenbuch Farbtechnik**

## **Maler und Lackierer**

Werkstoffe – Arbeitstechniken – Gestaltung

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

**Europa-Nr.: 44280**

## **Autoren des Tabellenbuchs Farbtechnik „Maler und Lackierer“**

Helmut Sirtl	Studiendirektor	Reutlingen
Thomas Seeger	Studienrat	Darmstadt
Andreas Fritzsch	Oberstudienrat	Reutlingen

## **Lektorat und Leitung des Arbeitskreises**

Helmut Sirtl

## **Bildbearbeitung**

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Ostfildern

**Bildentwürfe:** Die Autoren

**Fotos:** Leihgaben der Firmen (Verzeichnis Seite 406 – 407)

Die Verwendung nur eines grammatikalischen Geschlechts bei Berufs- und Gruppenbezeichnungen wurde im Hinblick auf den Lesefluss gewählt. Sie stellt keine Meinungsäußerung zur Geschlechterrolle dar.

1. Auflage 2024

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

ISBN 978-3-8085-4428-0

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2024 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co KG, D 42781 Haan-Gruiten  
[www.europa-lehrmittel.de](http://www.europa-lehrmittel.de)

Umschlag: Mediacreativ, Hr. Kuhl, 40724 Hilden

Umschlagfotos: © New Africa - stock.adobe.com; © VRVIRUS - stock.adobe.com

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpfar

Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

Dieses Tabellenbuch Farbtechnik ergänzt die Fachbuchreihe für Farbtechnik. Das Buch kann sowohl eigenständig, als auch in Verbindung mit anderen Lehrwerken in der Aus- und Weiterbildung sowie in der beruflichen Praxis als schnelles Nachschlagewerk verwendet werden. Es deckt inhaltlich die aktuelle Ausbildungsordnung sowie den aktuellen Rahmenlehrplan zum Ausbildungsberuf Maler und Lackierer und Malerin und Lackiererin ab.

Durch übersichtliche Konzeption und klare Gliederung der Kapitel und Abschnitte ist ein schneller Zugriff zu den Inhalten möglich, ebenso über das umfangreiche Sachwortverzeichnis.

Die Autoren verstehen sich nicht nur als Übermittler der Inhalte von Normen und Vorschriften, sondern als Vermittler handwerklicher Erfahrungen unter Einbindung der Normen und Vorschriften in die Erlebniswelt des Malers und Lackierers. Ergänzende Texte zur Erklärung der Tabellen und Formeln in der Sprache der Lernenden erklären und erleichtern das Verstehen von Zusammenhängen. Durch begleitende Bilder und Grafiken unterstützt dieses Buch den Gedanken der Inklusion, indem es die unterschiedlichen Lernfähigkeiten von Schülern und Schülerinnen berücksichtigt.

Das Tabellenbuch ist nach folgenden Schwerpunkten gegliedert:

- Kap. 1 Berufsfeld und Sicherheit
- Kap. 2 Beschichtungsstoffe
- Kap. 3 Untergründe und ihre Beschichtung
- Kap. 4 Verfahrenstechniken
- Kap. 5 Besondere Arbeitsbereiche
- Kap. 6 Fachmathematik
- Kap. 7 Gestaltung
- Kap. 8 Naturwissenschaftliche Grundlagen

Die detaillierte Gliederung zeigt das Inhaltsverzeichnis. Zu jedem Kapitel liegt diese nochmals auf dessen erster Zugriffsseite vor.

Normen und Regelwerke im Buch befinden sich auf dem aktuellen Stand. Verbindlich sind jedoch nur die neuesten Ausgaben der Herausgeber.

Frühjahr 2024 Autoren und Verlag

1

**Berufsfeld und  
Sicherheit**

9 – 46

2

**Beschichtungsstoffe**

47 – 92

3

**Untergründe und ihre  
Beschichtung**

93 – 158

4

**Verfahrenstechniken**

159 – 188

5

**Besondere  
Arbeitsbereiche**

189 – 260

6

**Fachmathematik**

261 – 310

7

**Gestaltung**

311 – 374

8

**Naturwissenschaftliche  
Grundlagen**

375 – 396

<b>1</b>	<b>Berufsfeld und Sicherheit</b>	<b>9</b>	2.2.2	Wasser als Lösemittel	62
<b>1.1</b>	<b>Arbeitsfeld des Malers und Lackierers</b>	<b>10</b>	2.2.3	Einteilung und Verwendung organischer Lösemittel	63
1.1.1	Bedeutung des Malerberufs	10	2.2.4	Herstellung von organischen Lösemitteln	63
1.1.2	Rechtliche Grundlagen	11	2.2.5	Merkmale und Kenndaten der Lösemittel	64
1.1.3	Arbeitsplatz	12	2.2.6	Lösemittel, Nichtlöser und Verdünnungen	65
<b>1.2</b>	<b>Arbeits- und Umweltschutz</b>	<b>14</b>	2.2.7	Gefahren und Schutz im Umgang mit Lösemitteln	66
1.2.1	Umweltschutz	14	<b>2.3</b>	<b>Farbmittel und Additive</b>	<b>67</b>
1.2.2	Wasserreinhaltung	15	2.3.1	Farbmittel, Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe	67
1.2.3	Umweltschutz bei Lackierarbeiten	15	2.3.2	Farbstoffe	68
1.2.4	Umgang mit Abfällen im Betrieb	16	2.3.3	Füllstoffe	68
1.2.5	Gefahren bei Malerarbeiten	17	2.3.4	Einteilung der Pigmente	69
1.2.6	Arbeitsschutz	17	2.3.5	Aufgaben und Eigenschaften der Pigmentierung	69
1.2.7	Gefährdungsbeurteilung	19	2.3.6	Herstellung von Pigmenten	71
1.2.8	Umgang mit gefährlichen Stoffen	20	2.3.7	Besondere Pigmente für Effektlacke	72
1.2.9	Sicherheitskennzeichnung von Gefahrstoffen	22	2.3.8	Additive	74
1.2.10	Sicherheitsmaßnahmen im Betrieb	25	<b>2.4</b>	<b>Beschichtungssystem</b>	<b>75</b>
1.2.11	Sicherheitskennzeichen	27	2.4.1	Schichten im Beschichtungssystem	75
1.2.12	Arbeiten auf Leitern und Gerüsten	29	2.4.2	Schichtdicke	76
1.2.13	Umgang mit elektrischen Geräten und Anlagen	33	2.4.3	Spachtelschichten im Beschichtungssystem	77
1.2.14	Persönliche Schutzausrüstung	35	2.4.4	Trocknung von Beschichtungen	77
1.2.15	Maßnahmen zur Unfallverhütung	40	2.4.5	Piktogramme in Technischen Merkblättern	80
<b>1.3</b>	<b>Brandschutz</b>	<b>42</b>	<b>2.5</b>	<b>Qualitätsprüfung am Lack und Lackierergebnis</b>	<b>81</b>
1.3.1	Brandschutz Grundlagen	42	2.5.1	Möglichkeiten der Qualitätsprüfung	81
1.3.2	Brandverhalten von Baustoffen	43	2.5.2	Prüfung der Haftung	82
1.3.3	Brandschutzbeschichtung auf Holz und Metall	44	2.5.3	Prüfung der Viskosität	83
1.3.4	Brandschutz an Gebäuden mit WDV-Systemen	45	2.5.4	Schichtdickenmessung	83
1.3.5	Brandschutz im Gebäudeinnern	45	2.5.5	Prüfung des Deckvermögens	83
1.3.6	Brandschutz in der Werkstatt	46	2.5.6	Prüfung der Belastbarkeit durch Witterungseinflüsse	84
<b>2</b>	<b>Beschichtungsstoffe</b>	<b>47</b>	2.5.7	Prüfung der mechanischen Beanspruchbarkeit	85
<b>2.1</b>	<b>Bindemittel</b>	<b>48</b>	2.5.8	Prüfung der Chemikalienbeständigkeit	85
2.1.1	Zusammensetzung von Beschichtungsstoffen	48	<b>2.6</b>	<b>Besondere Lacke und industrielle Beschichtung</b>	<b>86</b>
2.1.2	Herstellung eines Lackes	49	2.6.1	Zweikomponentenlacke	86
2.1.3	Einordnung von Beschichtungsstoffen	50	2.6.2	Spraydosen	87
2.1.4	Die wichtigsten Bindemittel und Beschichtungsstoffe	52			
<b>2.2</b>	<b>Lösemittel</b>	<b>62</b>			
2.2.1	Aufgaben und Eigenschaften von Lösemitteln	62			

2.6.3	Pulverbeschichtung	88	<b>3.4</b>	<b>Mineralische Untergründe und ihre Beschichtung</b>	<b>132</b>
2.6.4	Coil Coating	90	3.4.1	Übersicht über mineralische Untergründe	132
2.6.5	Anlagenplanung	90	3.4.2	Putz	134
2.6.6	Industrielle Beschichtungsverfahren	91	3.4.3	Beton	138
<b>3</b>	<b>Untergründe und ihre Beschichtung</b>	<b>93</b>	3.4.4	Glas	140
<b>3.1</b>	<b>Metall und Metallbeschichtung</b>	<b>94</b>	3.4.5	Untergrundprüfung	141
3.1.1	Metall als Werkstoff	94	3.4.6	Untergrundvorbereitung	143
3.1.2	Eigenschaften der Metalle	96	3.4.7	Risse im Mauerwerk	144
3.1.3	Einflüsse auf die Qualität einer Korrosionsschutzbeschichtung	98	3.4.8	Feuchte im Bau	145
3.1.4	Untergrundprüfung	99	3.4.9	Einflüsse auf die Wahl des Beschichtungssystems	148
3.1.5	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungsgrade	100	3.4.10	Bearbeitung von Sichtmauerwerk	149
3.1.6	Entrostung, Untergrundvorbereitung	102	3.4.11	Putze und ihre Verarbeitung	150
3.1.7	Beschichtungssysteme für Eisen/Stahl	103	3.4.12	Beschichtungsstoffe für mineralische Untergründe	152
3.1.8	Zink als Werkstoff und dessen Beschichtung	106	3.4.13	Qualitätskriterien von Wandfarben	154
3.1.9	Aluminium als Werkstoff und dessen Beschichtung	107	3.4.14	Überstreichbarkeit von Altbeschichtungen	155
3.1.10	Kupfer als Werkstoff und dessen Beschichtung	108	3.4.15	Betonschutz	156
<b>3.2</b>	<b>Holz und Holzbeschichtung</b>	<b>109</b>	3.4.16	Bearbeiten von Porenbeton	157
3.2.1	Holz als Werkstoff	109	3.4.17	Asbestzement-Werkstoffe	158
3.2.2	Holzwerkstoffe	113	3.4.18	Faserzementplatten und Betondachpfannen	158
3.2.3	Holzschutz	115	<b>4</b>	<b>Verfahrenstechniken</b>	<b>159</b>
3.2.4	Holzschädigung, Maßnahmen und Schutz	116	<b>4.1</b>	<b>Arbeits- und Beschichtungsverfahren</b>	<b>160</b>
3.2.5	Beizen	118	4.1.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren als System	160
3.2.6	Vorbereitung von Holzuntergründen zur Beschichtung	119	4.1.2	Neubeschichtung, Überholungsbeschichtung, Erneuerungsbeschichtung	160
3.2.7	Beschichtungssysteme für Holzuntergründe	121	4.1.3	Untergrundmängel und baustellenübliche Prüfungen	161
3.2.8	Beschichtung von Holzfenstern	123	4.1.4	Abdecken, abkleben und schützen	162
<b>3.3</b>	<b>Kunststoff und Kunststoffbeschichtung</b>	<b>124</b>	4.1.5	Reinigungsarbeiten	164
3.3.1	Kunststoff als Werkstoff	124	4.1.6	Übersicht über die Entschichtungsverfahren	164
3.3.2	Einteilung von Kunststoffen	125	4.1.7	Schleifen	165
3.3.3	Duromere Kunststoffe	126	4.1.8	Hochdruckreinigung	171
3.3.4	Plastomere Kunststoffe	127	4.1.9	Strahlreinigung	172
3.3.5	Kunststoff als Untergrund	128	4.1.10	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Hitze	174
3.3.6	Untergrundvorbereitung	129	4.1.11	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Kälte	174
3.3.7	Kunststoffbeschichtung am Bau	131			

4.1.12	Chemisches Ablagen und physikalisches Abbeizen	175	5.4.4	Einfluss der Feuchte auf die Wärmedämmung	219
4.1.13	Entfernung von Graffiti	176	5.4.5	Wasserdampfdiffusion und sd-Wert	220
4.1.14	Spachteln und Verputzen	177	5.4.6	Aufspüren von Wärmedämm-Mängeln	220
4.1.15	Pinsel und Bürsten	179	5.4.7	Wärmedämm-Materialien	221
4.1.16	Rollen und Walzen	181	5.4.8	Werkzeuge für Wärmedämm-Arbeiten	223
4.1.17	Spritzen	183	5.4.9	Wärmedämmkonstruktionen im Vergleich	224
<b>5</b>	<b>Besondere Arbeitsbereiche</b>	<b>189</b>	5.4.10	Innendämmung von Außenwänden	224
<b>5.1</b>	<b>Betoninstandsetzung</b>	<b>191</b>	5.4.11	Innendämmung im Dachausbau	226
5.1.1	Grundlagen	191	5.4.12	Außendämmung	227
5.1.2	Arbeitsschritte der Betoninstandsetzung	192	5.4.13	Wärmedämmverbundsysteme WDVS	227
5.1.3	Aufmaß und Berechnung von Betoninstandsetzungsarbeiten	194	5.4.14	Alternativen zur Dämmung mit WDV-Systemen	228
<b>5.2</b>	<b>Fußboden</b>	<b>195</b>	5.4.15	Schimmelbeseitigung in Wohnbereichen	229
5.2.1	Maße und Aufbau	195	<b>5.5</b>	<b>Trockenbau</b>	<b>230</b>
5.2.2	Nassestriche	195	5.5.1	Gips und andere Werkstoffe des Trockenbaus	230
5.2.3	Trockenestriche	196	5.5.2	Trockenbauplatten	231
5.2.4	Einteilung von Bodenbelägen	197	5.5.3	Wandkonstruktionen in Ständerbauweise	233
5.2.5	Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenbelägen	197	5.5.4	Profilleisten aus Metall für Ständerwandkonstruktionen	234
5.2.6	Prüfen und Vorbereiten von Untergründen vor der Belegung	199	5.5.5	Vorbereitungsarbeiten für Wandkonstruktionen	235
5.2.7	Entfernen von Altbelägen	201	5.5.6	Montageschritte einer Wand mit Metallprofilen und Doppelbeplankung	236
5.2.8	Verlegen von textilen Bodenbelägen	202	5.5.7	Unterkonstruktion von Vorwandinstallationen und abgehängten Decken	237
5.2.9	Verlegen von elastischen Bodenbelägen	204	5.5.8	Holz im Trockenbau	237
5.2.10	Verlegen von Holz- und Laminatfußböden	206	5.5.9	Montage von Gipsplatten	238
5.2.11	Verlegen von Steinfußböden	207	5.5.10	Bekleiden von Wänden mit Gipsplatten	238
5.2.12	Beschichtung von Fußböden	209	5.5.11	Gipswandbauplatten	239
<b>5.3</b>	<b>Fugentechnik</b>	<b>211</b>	5.5.12	Verspachtelung von Gipsplatten	239
5.3.1	Grundlagen	211	5.5.13	Untergrundprüfung und Grundierung	241
5.3.2	Überstreichen von Fugendichtstoffen	212	<b>5.6</b>	<b>Kleben von Folien</b>	<b>242</b>
5.3.3	Verfugen am Hochbau (z. B. Fugen zwischen Betonteilen)	213	5.6.1	Aufbau und Eigenschaften einer Klebefolie	242
5.3.4	Abdichtung von Fugen beim Fliesenlegen in Innenbereichen	214	5.6.2	Grundausrüstung zum Arbeiten mit Folien	243
5.3.5	Abdichtung an Fenstern und Türen	215	5.6.3	Verfahren der Folienverklebung	244
<b>5.4</b>	<b>Wärmedämmung</b>	<b>216</b>			
5.4.1	Gesetzliche Grundlagen	216			
5.4.2	Wärmetransport und Wärmespeicherung	217			
5.4.3	Kennwerte des Wärmeschutzes	218			

5.6.4	Trocken- und Nassverklebung	245	6.3.3	Zeitlohn	304
5.6.5	Hinweise zum Verkleben von Folien	246	6.3.4	Leistungslohn, Akkordlohn	305
<b>5.7</b>	<b>Tapezieren</b>	<b>247</b>	6.3.5	Lohn- und Gehaltsabrechnung	306
5.7.1	Einteilung von Tapeten (DIN EN 235)	247	6.3.6	Preisberechnung	307
5.7.2	Untergrundprüfung und Untergrundvorbereitung	249	6.3.7	Stundenverrechnungssatz	307
5.7.3	Ermittlung des Tapetenbedarfs	250	6.3.8	Maschinenkosten	308
5.7.4	Tapetenkennzeichnung	250	<b>6.4</b>	<b>Umgang mit Diagrammen und Tabellen</b>	<b>309</b>
5.7.5	Tapezierwerkzeuge	252	6.4.1	Übersicht	309
5.7.6	Verkleben von Tapeten	253	6.4.2	Kurvendiagramm	309
<b>5.8</b>	<b>Fachwerk</b>	<b>256</b>	6.4.3	Säulendiagramm	309
5.8.1	Grundlagen des Fachwerkbaus	256	6.4.4	Kreisdiagramm	309
5.8.2	Sanierung von Fachwerkbauten	258	6.4.5	Organigramm	310
5.8.3	Beschichtung von Fachwerken	259	6.4.6	Tabellen	310
5.8.4	Farbgestaltung am Fachwerk	259	<b>7</b>	<b>Gestaltung</b>	<b>311</b>
5.8.5	Aufmaß am Fachwerk	260	<b>7.1</b>	<b>Grundlagen der Gestaltung</b>	<b>312</b>
<b>6</b>	<b>Fachmathematik</b>	<b>261</b>	7.1.1	Grundlagen der Formenlehre	312
<b>6.1</b>	<b>Grundlagen der Mathematik</b>	<b>262</b>	7.1.2	Grundlagen der Farbenlehre	314
6.1.1	Zahlen und Zahlensysteme	262	7.1.3	Farbfächer und Farbregister	318
6.1.2	Umwandlung von Einheiten	263	7.1.4	Farbkontraste	320
6.1.3	Rechenzeichen	264	7.1.5	Harmonisierende Farben	322
6.1.4	Grundrechenarten	264	<b>7.2</b>	<b>Gestaltung von Räumen und Fassaden</b>	<b>323</b>
6.1.5	Bruchrechnen	265	7.2.1	Grundlagen der Raumgestaltung	323
6.1.6	Rechenregeln	266	7.2.2	Vom Farbton zum Wandton	325
6.1.7	Gleichungen und Formeln	267	7.2.3	Farbgebung in Innenräumen	325
6.1.8	Potenzieren und Radizieren	268	7.2.4	Farbgebung an Fassaden in Außenräumen	328
6.1.9	Einfache Verhältnisse	268	<b>7.3</b>	<b>Technisches Zeichnen</b>	<b>331</b>
6.1.10	Verhältnisrechnen mit dem Dreisatz	269	7.3.1	Entwurfszeichnungen	331
6.1.11	Prozentrechnen	271	7.3.2	Planzeichnungen	332
6.1.12	Rabatt, Skonto, Umsatzsteuer	272	7.3.3	Darstellung von Objekten in rechtwinkliger Parallelprojektion	334
6.1.13	Zinsberechnung	273	7.3.4	Darstellung von Objekten in schräger Parallelprojektion	334
6.1.14	Formeln Flächenberechnung	274	7.3.5	Raumdarstellung in Zentralperspektive	336
6.1.15	Formeln Körperberechnung	275	7.3.6	Raumkonstruktion in Übereckperspektive	339
<b>6.2</b>	<b>Aufmaßrechnen</b>	<b>276</b>	<b>7.4</b>	<b>Dekorative Techniken</b>	<b>340</b>
6.2.1	Regeln und Vorschriften nach VOB	276	7.4.1	Übersicht	340
6.2.2	Das Aufmaß	276	7.4.2	Abklatschtechniken	341
6.2.3	Aufmaßregeln	277	7.4.3	Kombinationstechniken	341
6.2.4	Aufmaß besonderer Aufgaben	287	7.4.4	Sondertechniken	342
<b>6.3</b>	<b>Materialberechnung, Lohnberechnung, Kalkulation</b>	<b>300</b>			
6.3.1	Berechnungen zu Beschichtungsstoffen	300			
6.3.2	Tarifverträge und Lohnvereinbarungen	303			

7.4.5	Schleiftechniken	344
7.4.6	Imitationstechniken	344
7.4.7	Einlegetechniken	345
7.4.8	Effektlackierungen	347
<b>7.5</b>	<b>Schrift</b>	<b>348</b>
7.5.1	Schriftentwicklung bis heute	348
7.5.2	Schrift als Mittel der Kommunikation	350
7.5.3	Schriftgruppen nach DIN	352
7.5.4	Schrift und Lesbarkeit	353
7.5.5	Gestaltung mit Schrift	355
7.5.6	Schriftausführung	357
7.5.7	Schriftenwendung an Gebäuden im Stadtkern	358
7.5.8	Schriftenwendung am Industriebau	359
<b>7.6</b>	<b>Stilkunde</b>	<b>360</b>
7.6.1	Wichtige Begriffe zur Architektur	360
7.6.2	Der Maler in der Denkmalpflege von Bauwerken	363
7.6.3	Erste Hochkulturen im Mittelmeerraum	363
7.6.4	Die Griechen – 1000 v. Chr. – 25 n. Chr.	363
7.6.5	Römer – 500 v. Chr. – 476 n. Chr.	364
7.6.6	Frühe Christen – ab 25 n. Chr.	365
7.6.7	Mitteleuropa vor 500 n. Chr.	365
7.6.8	Frühes Mittelalter – 500 – 1000	366
7.6.9	Romanik – 1000 – 1250	366
7.6.10	Gotik – 1250 – 1500	367
7.6.11	Renaissance – 1450 – 1600	368
7.6.12	Barock – 1600 – 1770	369
7.6.13	Klassizismus – 1750 – 1830	370
7.6.14	Historismus – 1830 – 1900	370
7.6.15	Jugendstil – 1900 – 1920	371
7.6.16	Bauhaus und Moderne – 1910 – 1933	371
7.6.17	Bautechnischer Fortschritt	372
7.6.18	1933 – 1945 und danach	372
7.6.19	1960 bis heute	372
7.6.20	Baustil und Farbgebung	374

<b>8</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>375</b>
<b>8.1</b>	<b>Physik</b>	<b>376</b>
8.1.1	Zustandsformen der Stoffe (Aggregatzustand)	376
8.1.2	Masse, Volumen und Dichte	377
8.1.3	Kohäsionskräfte und Adhäsionskräfte	377
8.1.4	Stoffe und Stoffgemische	378
8.1.5	Lösungen	378
8.1.6	Physikalische Eigenschaften von Stoffen	379
8.1.7	Luftfeuchte	381
8.1.8	Feuchteverhalten von Untergründen	382
8.1.9	Viskosität und Thixotropie	382
8.1.10	Optik	383
8.1.11	Wärmelehre (Kalorik)	386
8.1.12	Akustik	387
8.1.13	Elektrizitätslehre	388
<b>8.2</b>	<b>Chemische Grundlagen</b>	<b>389</b>
8.2.1	Vom Stoff zum kleinsten Baustein	389
8.2.2	Aufbau der Atome	389
8.2.3	Moleküle und ihre Zusammensetzung	391
8.2.4	Chemische Formeln	392
8.2.5	Chemische Reaktionen	392
8.2.6	Elektrolyse	392
8.2.7	Chemie des Wassers	392
8.2.8	Luft und Sauerstoff	393
8.2.9	Oxidation und Reduktion	393
8.2.10	Säuren und Laugen	394
8.2.11	Neutralisation und Salzbildung	395
8.2.12	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen	396
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>397</b>
	<b>Bildquellenverzeichnis</b>	<b>406</b>



# 1 Berufsfeld und Sicherheit

<b>1.1</b>	<b>Arbeitsfeld des Malers und Lackierers</b>	<b>10</b>
1.1.1	Bedeutung des Malerberufs	10
1.1.2	Rechtliche Grundlagen	11
1.1.3	Arbeitsplatz	12
<b>1.2</b>	<b>Arbeits- und Umweltschutz</b>	<b>14</b>
1.2.1	Umweltschutz	14
1.2.2	Wasserreinhaltung	15
1.2.3	Umweltschutz bei Lackierarbeiten	15
1.2.4	Umgang mit Abfällen im Betrieb	16
1.2.5	Gefahren bei Malerarbeiten	17
1.2.6	Arbeitsschutz	17
1.2.7	Gefährdungsbeurteilung	19
1.2.8	Umgang mit gefährlichen Stoffen	20
1.2.9	Sicherheitskennzeichnung von Gefahrstoffen	22
1.2.10	Sicherheitsmaßnahmen im Betrieb	25
1.2.11	Sicherheitskennzeichen	27
1.2.12	Arbeiten auf Leitern und Gerüsten	29
1.2.13	Umgang mit elektrischen Geräten und Anlagen	33
1.2.14	Persönliche Schutzausrüstung	35
1.2.15	Maßnahmen zur Unfallverhütung	40
<b>1.3</b>	<b>Brandschutz</b>	<b>42</b>
1.3.1	Brandschutz Grundlagen	42
1.3.2	Brandverhalten von Baustoffen	43
1.3.3	Brandschutzbeschichtung auf Holz und Metall	44
1.3.4	Brandschutz an Gebäuden mit WDV-Systemen	45
1.3.5	Brandschutz im Gebäudeinnern	45
1.3.6	Brandschutz in der Werkstatt	46

1

**Berufsfeld und  
Sicherheit**

9 – 46

2

**Beschichtungsstoffe**

47 – 92

3

**Untergründe und ihre  
Beschichtung**

93 – 158

4

**Verfahrenstechniken**

159 – 188

5

**Besondere  
Arbeitsbereiche**

189 – 260

6

**Fachmathematik**

261 – 310

7

**Gestaltung**

311 – 374

8

**Naturwissenschaftliche  
Grundlagen**

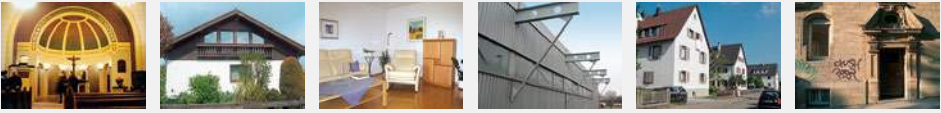
375 – 396

1

## 1.1 Arbeitsfeld des Malers und Lackierers

### 1.1.1 Bedeutung des Malerberufs

#### Objektbeispiele, die der Maler und Lackierer beschichtet



#### Die Beschichtung erfüllt mehrere Aufgaben

##### Die Aufgaben des Objektes werden verbessert

###### Gestaltung

Farbe verschönert unansehnliche Untergründe, z. B. durch die Gestaltung von Fassaden, Räumen und Arbeitsplätzen.

###### Kennzeichnung

Farbe hebt hervor oder lässt zurücktreten. Sie hilft unserer Orientierung, weist auf etwas hin und warnt vor Gefahren.

**Der Mensch wird beeinflusst**

###### Hygiene

Fast alle unbehandelten Untergründe verschmutzen leicht, sind aber nur mit Aufwand zu reinigen.

Ein ebener und glatter Beschichtungsfilm verbessert die Reinigungsfähigkeit und somit die Hygiene.

Diese ist besonders wichtig in Wohnräumen, Bädern und Küchen sowie Krankenhäusern und bei Spielgeräten.

##### Das Objekt wird geschützt

###### Wetter

z. B. Temperaturwechsel, Feuchte in jeder Form (Wasser, Schnee, Tau, Nebel), UV-Strahlung

###### Mechanische Beanspruchung

z. B. Abrieb, Dehnung, Schlag

###### Chemikalien

z. B. Säuren, Laugen, Lösemittel, Öle, Treibstoffe

###### Schädlinge

z. B. Insekten, Pilze, Algenbefall. Vorbeugend oder bekämpfend

#### Auftragsabwicklung

##### Kontakt zum Kunden halten

##### 6. Bewerten

- Nachkalkulation
- Aus Fehlern lernen
- Mitarbeiter loben/tadeln

##### 5. Kontrollieren

- Abnahme des Auftrages durch den Kunden
- Wahre Kosten und Aufwand mit dem Planungsergebnis vergleichen

##### 1. Informieren

- Kundenwünsche erfragen (Termin, Preisrahmen, Rechnungsabwicklung)
- Objekt prüfen (+ dokumentieren)
- Kunden beraten
- Auftrag bestätigen



##### 4. Ausführen

- Arbeitsplatz einrichten und sichern
- Arbeiten ausführen
- Termin einhalten
- Arbeitsplatz aufräumen

##### 2. Planen

- Mögliche Arbeitswege abwägen
- Zeit- und Materialbedarf ermitteln
- Kosten ermitteln

##### 3. Entscheiden

- Optimalen Arbeitsweg wählen
- Personaleinsatz klären
- Material bestellen
- Termin festlegen

1.1.2 Rechtliche Grundlagen			
Rechtliche Grundlagen der Auftragsabwicklung			
BGB Bürgerliches Gesetzbuch	Vertragsleistungen, die nicht ausdrücklich nach VOB vereinbart werden, unterliegen der Rechtsprechung nach BGB (z. B. Gewährleistung wegen Sachmängeln §§ 459 bis 493).		
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen	Die VOB besteht aus drei Teilen: A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (z. B. DIN-Normen)		
Rechtliche Grundlagen der fachlichen Auftragsausführung			
BFS-Merkblätter Bundesausschuss für Farbe und Sachwertschutz	Die technischen Richtlinien beschreiben die fachgerechte Ausführung von Beschichtungsarbeiten und sind somit eine wichtige Orientierungshilfe für Maler, Planer und Architekten.		
DIN Deutsches Institut für Normung	Ursprünglich deutsche Normvorschriften, z. B. DIN 18363 VOB/C für Malerarbeiten. Die deutsche Sprachfassung einer europäischen Norm wird als DIN-EN-Norm bezeichnet.		
EN Europäische Norm	Auf europäischer Ebene nach einem festgelegten Normungsprozess erlassene Norm, die auf nationaler Ebene übernommen werden muss.		
ISO International Organiza- tion for Standardization	ISO = deutsch: Internationale Organisation für Normung Auf internationalem Standard basierende Normen, die auch auf europäischer und nationaler Ebene übernommen werden und als DIN-EN-ISO-Normen bezeichnet werden.		
Vorschriften der Werk- stoffhersteller (Technische Merkblätter)	Herstellerfirmen geben Informationen zur Verarbeitung ihrer Werkstoffe, die vom Verarbeiter einzuhalten sind, da ansonsten Gewährleistungsansprüche nicht berücksichtigt werden können.		
Rechtliche Grundlagen der Ausbildung			
HwO Handwerksordnung	Sie beinhaltet die Ausübung des Handwerks, die Berufsbildung, Aussagen zu Meisterbrief und Meistertitel, Organisation des Handwerks sowie Bußgeld-, Übergangs- und Schlussvorschriften.		
BBiG Berufsbildungsgesetz	Es regelt die Berufsausbildung im dualen System (Ausbildung in Betrieb und Schule), die Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Beruf, die Fortbildung und die berufliche Umschulung.		
Ausbildungsordnung	In der Ausbildungsordnung sind die Dauer der Ausbildung, der Ausbildungsberuf, die Ausbildungsinhalte (Ausbildungsrahmenplan) sowie die Prüfungsanforderungen festgelegt.		
Prüfungsordnung	In der Prüfungsordnung sind die Prüfungsteile (Praxis, Theorie), der zeitliche Prüfungsrahmen, der Prüfungsablauf und die Gewichtung der Prüfungsanteile zur Bewertung verbindlich vorgeschrieben.		
Rahmenlehrplan	Dieser umfasst die schulischen Inhalte, die bezogen auf die Handlungssituation in der betrieblichen Praxis umgesetzt werden müssen.		
Rechtliche Grundlagen für das Arbeitsverhältnis			
Tarifrecht	Tarifverträge regeln das Arbeitsverhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern. Der Lohntarifvertrag regelt die Bezahlung, der Manteltarifvertrag die sozialen Bedingungen (z. B. Urlaub, Arbeitszeit u. a.).		
Vorschriften zur Unfallverhütung	Die Einhaltung des Tech. Arbeitsschutzes wird von der Berufsgenossenschaft überwacht. <table border="1" data-bbox="327 1295 763 1505"> <tr> <td>           Technischer Arbeitsschutz:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerbeordnung</li> <li>• Arbeitsschutzgesetz/Arbeitssicherheitsgesetz</li> <li>• Maschinenschutzgesetz</li> <li>• Geräte- und Produktionssicherheitsgesetz</li> <li>• Arbeitsstättenverordnung</li> <li>• Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>• Gefahrstoffverordnung</li> </ul> </td> <td>           Sozialer Arbeitsschutz:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>• Mutterschutzgesetz</li> <li>• Schwerbehindertengesetz</li> <li>• Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Bundesurlaubsgesetz</li> <li>• Ladenschlussgesetz</li> </ul> </td> </tr> </table>	Technischer Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerbeordnung</li> <li>• Arbeitsschutzgesetz/Arbeitssicherheitsgesetz</li> <li>• Maschinenschutzgesetz</li> <li>• Geräte- und Produktionssicherheitsgesetz</li> <li>• Arbeitsstättenverordnung</li> <li>• Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>• Gefahrstoffverordnung</li> </ul>	Sozialer Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>• Mutterschutzgesetz</li> <li>• Schwerbehindertengesetz</li> <li>• Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Bundesurlaubsgesetz</li> <li>• Ladenschlussgesetz</li> </ul>
Technischer Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerbeordnung</li> <li>• Arbeitsschutzgesetz/Arbeitssicherheitsgesetz</li> <li>• Maschinenschutzgesetz</li> <li>• Geräte- und Produktionssicherheitsgesetz</li> <li>• Arbeitsstättenverordnung</li> <li>• Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>• Gefahrstoffverordnung</li> </ul>	Sozialer Arbeitsschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jugendarbeitsschutzgesetz</li> <li>• Mutterschutzgesetz</li> <li>• Schwerbehindertengesetz</li> <li>• Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Bundesurlaubsgesetz</li> <li>• Ladenschlussgesetz</li> </ul>		

## BFS-Merkblätter

**BFS-Merkblätter** beschreiben die anerkannten Regeln der Technik und erforderlichenfalls den Stand der Technik für unterschiedliche Leistungsbereiche des Maler- und Lackierhandwerks.

Herausgeber: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz.

- 1 – Beschichtung / Instandhaltung von Betonaußenflächen (2022)
- 2 – Imprägnierungen und Beschichtungen auf Kalksandstein-Sichtmauerwerk (2003)
- 3 – Beschichtungen für Balkone, Loggien und Laubengänge sowie vergleichbar genutzte Flächen aus Beton mit oder ohne Estrich (2022)
- 4 – Zinkstaubbeschichtungen (2019)
- 5 – Beschichtungen auf Zink und verzinktem Stahl (2009)
- 6 – Beschichtungen auf Bauteilen aus Aluminium (2016)
- 7 – Prüfrichtlinien für Wandbekleidungen vor, bei und nach der Verarbeitung (2013)
- 8 – Innenbeschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Betonflächen (2010)
- 9 – Beschichtungen auf mineralischen und pastösen Außenputzen (2019)
- 10 – Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Innenputz (2012)
- 11 – Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Porenbeton (2016)
- 12 – Oberflächenbehandlung von Gipsplatten (Gipskartonplatten) und Gipsfaserplatten (2007)
- 13 – Beschichtungen auf Ziegel-Sichtmauerwerk (2000)
- 14 – Beschichtung von Platten aus Faserzement und Asbestzement (2000)
- 15 – Brandschutzbeschichtungen auf Holz, Holzwerkstoffen und Stahlbauteilen (2009)
- 16 – Technische Richtlinien für Tapezier- und Spannarbeiten innen (2013)
- 17 – Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf massiven Gips-Wandbauplatten (2016)
- 18 – Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich (2022)
- 19 – Risse in Außenputzen; Beschichtung und Armierung (1997)
- 19.1 – Risse in unverputztem und verputztem Mauerwerk, in Gipskartonplatten und ähnlichen Stoffen auf Unterkonstruktionen; Ursachen und Bearbeitungsmöglichkeiten (1991)
- 20 – Baustellenübliche Prüfungen zur Beurteilung des Untergrundes für Beschichtungs- und Tapezierarbeiten (2016)
- 20.1 – Beurteilung des Untergrundes für Putzarbeiten, Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden (1991)
- 21 – Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen (2012)
- 22 – Beschichtungen auf Kunststoff im Hochbau (1998)
- 23 – Technische Richtlinien für das Abdichten von Fugen im Hochbau und von Verglasungen (2005)
- 24 – Beschichtungen auf pulverlackierten Bauteilen (2000)
- 25 – Richtlinien zur Beurteilung von Farbübereinstimmungen und Farbabweichungen (2003)
- 26 – Farbveränderung von Beschichtungen im Außenbereich (2007)

### 1.1.3 Arbeitsplatz

#### Malerbetrieb

- Niederlassungsverbot in Wohn- und Mischgebieten für störende Handwerksbetriebe (Lärm, Staub, Geruch).
- Die Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes sind einzuhalten. Umfassende Auskunft erhält man über das örtliche Bauamt und den Landesinnungsverband.

#### Büro und Kundenempfang

- Es kann ein Raum reichen.
- Besser ist ein Büro für die Firmenleitung + Räumlichkeit für Kundenempfang und -beratung.

#### Werkstatt

- Hier ist schnelles und vor allem sauberes Arbeiten möglich.
- Bereitstellungsort für alles, was auf der aktuellen Baustelle benötigt wird.
- Der Werkstattraum braucht einen Nassbereich mit Abfluss, eine Mischbank in Fensternähe und Abstellmöglichkeiten für beschichtete Objekte.
- In der Werkstatt ist Ordnung oberstes Gebot.
- Der Zugang sollte ebenerdig möglich sein.
- Eine Teilung der Werkstatt in einen Bereich für Schmutzarbeiten und einen Bereich für saubere Arbeiten kann sinnvoll sein.

#### Sozial- und Sanitärbereich

- Mitarbeiter brauchen Raum zum Umziehen und Waschen, zum Essen und Ausruhen sowie zum Deponieren persönlicher Wertsachen.

### Lager

- Lagerräume müssen auf kurzem Wege erreichbar sein.
- Vorschriften des Arbeits- und Umweltschutzes einhalten, z. B. Fluchtwege, Brandschutz, Waschanlage mit Abscheidung, ausliegende Betriebsanweisung.
- Aufbewahrungsort für Werkstoffe und Geräte, die gerade nicht gebraucht werden oder die als Vorrat zur Verfügung stehen sollen.
- Ordnungssysteme im Lager:
  - Nach Material- und Gerätegruppe
  - Nach Kundenauftrag
  - Nach Dringlichkeit
  - Nach Verwechslungsrisiko
- Lagerung ohne System und Ordnung führt zu Verwechslungen und erhöhter Unfallgefahr.

### Außenlager

- Auch hier gelten die Regeln der Lagerhaltung.
- In überdachten Bereichen lagern Dinge, die nicht direkt dem Wetter ausgesetzt werden sollen.


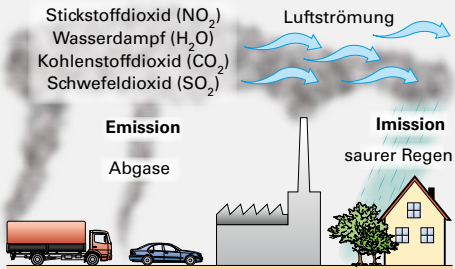
### Arbeiten auf der Baustelle

- Immer Ordnung halten
- Gesetzliche Vorschriften einhalten (Warnhinweise, Lagerung)
- Immer alle Arbeitsmittel so lagern, dass Unbefugte und Kinder keinen Zugriff haben. Auf größeren Baustellen einen abschließbaren Raum einrichten, auch um Diebstahl zu verhindern.
- Arbeiten an Gehwegen absichern. Stromführende Freileitungen vom Stromlieferanten absichern lassen. Darüber hinaus ist ein Abstand von 3 m einzuhalten.
- An Gerüsten ist nach Feierabend das unbefugte Aufsteigen zu verhindern (z. B. Leiter entfernen, Brett auf die Leiter binden).
- Abfälle sind mitzunehmen und fachgerecht zu entsorgen.



### 1.2 Arbeits- und Umweltschutz

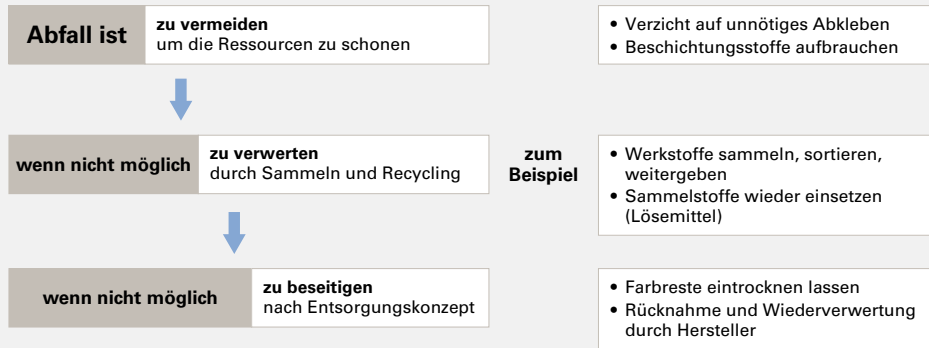
#### 1.2.1 Umweltschutz

Ökologische Kompetenz des Fachmanns	führt zu	Einsparung von –
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Beratung der Kunden</li> <li>• Bei fachkundiger Ausführung umweltfreundlicher Beschichtungen</li> <li>• Bei Maßnahmen zur Einsparung von Energie</li> <li>• Als fortschrittlicher Betrieb mit umfassendem Umweltkonzept</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiekosten</li> <li>• Wasser- und Abwassergebühren</li> <li>• Reinigungsmitteln</li> <li>• Materialverbrauch</li> <li>• Abfallgebühren und Entsorgung</li> </ul>
<b>Ökologie, Ökonomie</b>		
<p><b>Ökologie:</b> Diese Wissenschaft erforscht die Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen (Menschen, Tiere, Pflanzen) und ihrem Lebensraum (Natur, unsere Erde, Klima) = den Haushalt der Natur. Das Zusammenspiel aller Faktoren nennt man Ökosystem.</p> <p><b>Ökonomie:</b> Diese Wissenschaft erforscht wirtschaftliches Handeln, d. h. wie die zur Verfügung stehenden Mittel, z. B. Rohstoffe, Geld u. a., möglichst sinnvoll, rationell und ertragreich verwendet werden können.</p>	 <p>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Wasserdampf (H<sub>2</sub>O) Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)</p> <p>Luftströmung</p> <p>Emission Abgase</p> <p>Immission saurer Regen</p>	
<b>Gesetzliche Grundlagen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bundesimmissionsschutzgesetz (BimSchG)</li> <li>– Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)</li> <li>– Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chemikaliengesetz (ChemG)</li> <li>– Wasserhaushaltsgesetz (WHG)</li> </ul>	
<b>Emission und Immission</b>		
<p><b>Emission:</b> Ausstoß von Schadstoffen aus Anlagen oder durch technische Vorgänge.</p> <p><b>Immission:</b> Einwirkung von Schadstoffen auf lebende Organismen oder Gegenstände.</p>		
<b>Verursacherprinzip und Nachhaltigkeit</b>		
<p><b>Verursacherprinzip</b></p> <p>Wer Umweltbelastungen oder Umweltschäden verursacht, hat die Kosten für deren Vermeidung bzw. Beseitigung zu tragen.</p>	<p><b>Nachhaltigkeit</b></p> <p>Die Natur muss dauerhaft intakt gehalten werden. Zustand und Wert des Naturvermögens sollen an die kommenden Generationen so übergeben werden, wie sie von den Eltern übernommen wurden.</p>	
<b>Umweltbelastung durch Maler und Lackierer und mögliche Maßnahmen</b>		
<p><b>Lärm</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Gerätekauf auf den Lärmpegel achten</li> <li>• Gehörschutz tragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rücksicht nehmen auf Anwohner (Ort, Tageszeit)</li> </ul>
<p><b>Staub</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemschutzmaske verwenden</li> <li>• Gefährliche Stäube nicht kehren, sondern absaugen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staub an der Quelle absaugen und über Filter reinigen, z. B. im Staubsauger mit Taschenfiltern</li> </ul>
<p><b>Dämpfe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemschutzmaske verwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dämpfe an der Quelle absaugen und über Aktivkohlefilter reinigen</li> </ul>
<p><b>Abwasser</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Reinigungsanlagen zur Wasserreinigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trockenschliff statt Nassschliff</li> </ul>
<p><b>Abfall</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfälle möglichst vermeiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderabfälle sind vorschriftsmäßig zu entsorgen</li> </ul>

1.2.2 Wasserreinigung	
Wasserkreislauf	Umweltschützende Fassadenreinigung
Wasser in Beschichtungsstoffen	
<p>Das Wasser in Dispersionen verdunstet und kehrt in den Wasserkreislauf zurück.</p>	
Reinigen von Werkzeugen und Geräten	
<p>Kläranlagen können mit Malerfarbwasser leicht überlastet werden. Darum verfügt eine gut geführte Malerwerkstatt zur Wasservorreinigung über eine Absetzanlage unter dem Auswaschbecken. Der Farbschlamm ist regelmäßig zu entsorgen.</p> <p>Großer Schaden an der Umwelt entsteht, wenn Maler Reinigungswasser in die Straßenkanalisation leiten. Das Wasser gelangt nicht in die Kläranlage, sondern direkt in die Natur. Eine Anzeige hat eine hohe Geldstrafe zur Folge.</p> <p>Immer müssen Maler Säuren, Laugen, flüssige Farbreste, Löse- und Verdünnungsmittel, Abbeizmittel und andere gesundheitsschädliche Stoffe vorschriftsmäßig entsorgen. Die Stadtverwaltung gibt Auskunft.</p>	
Reinigen von Untergründen (Hochdruckreinigung)	
<p>Bei der Fassadenreinigung ab üblicherweise 300 m<sup>2</sup> muss das Schmutzwasser aufgefangen werden, je nach Regelung der Stadtverwaltung. Wird nur mit reinem Wasser gereinigt, so reicht ein wirksames Absetzbecken, um Farbreste etc. zu entfernen, bevor das Wasser über die Schmutzwasserkanalisation ins Klärwerk geleitet wird.</p> <p>Die Einleitungen von Schmutzwasser in öffentliche Abwasseranlagen ist genehmigungspflichtig.</p> <p>Erfolgt die Fassadenreinigung mit Wasser und chemischen Zusätzen, so muss das Schmutzwasser mit behördlich zugelassenen Abwasservorbehandlungsanlagen gereinigt werden.</p> <p>Ungereinigtes Wasser, auch ohne chemische Zusätze, darf auf keinen Fall in unbefestigten Boden versickern oder in die Umwelt gelangen. Im Handel gibt es Folien, Rinnen und Absetzbecken für diese Zwecke.</p>	
1.2.3 Umweltschutz bei Lackierarbeiten	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von lösemittelreduzierten Lacken mit hohem Festkörper (z. B. HighSolid-Lack).</li> <li>• Einsatz von „Wasserlacken“ ohne Lösemittel auf Dispersionsbasis.</li> <li>• Wahl eines Applikationsverfahrens, bei dem weniger Lack gebraucht wird oder wenig Overspray entsteht.</li> <li>• Behälter mit Lacken nicht offen stehen lassen.</li> <li>• Wärme senkt die Viskosität, somit den nötigen Verdünnungsanteil.</li> <li>• Nicht zu viel Zweikomponenten-Lack ansetzen.</li> <li>• Objekte nicht überbeschichten.</li> <li>• Umgebung abdecken, besonders Pflanzen.</li> <li>• Gebinde und Lackreste mit in den Betrieb nehmen und dort fachgerecht entsorgen.</li> <li>• Lösemittel zur Reinigung sammeln.</li> </ul>	

## 1.2.4 Umgang mit Abfällen im Betrieb

### Maler und Lackierer handeln in folgender Reihenfolge



### Abfallentsorgung

Informationen zur regionalen Abfallentsorgung können bei der Stadtverwaltung eingeholt werden. Gewerbeabfälle sind getrennt zu sammeln:

- **Wertstoffe.** Entleerte und ausgetrocknete Gebinde, Holz und Metall können nach Wiederaufbereitung (Recycling) wieder verwendet werden.
- **Überwachungsbedürftige Gewerbeabfälle.** Diese werden gesammelt und durch Verbrennung zur Energiegewinnung verwendet. Unbrennbare Stoffe müssen auf Deponien gelagert werden, z. B. hart gewordene Pinsel, Rollen etc., eingetrocknete Farben oder mit Zement oder Sägemehl eingedickte Farbreste.
- **Besonders überwachungsbedürftige Gewerbeabfälle** (früher: Sonderabfälle). Diese Stoffe dürfen weder in die Mülltonne noch in die Kanalisation gelangen, z. B. flüssige Lackreste, Kleber, Holzschutzmittel, Chemikalienrest oder teilentleerte Spraydosen. Diese Abfälle dürfen nur von autorisierten Entsorgungsunternehmen befördert, gelagert, behandelt, verbrannt oder auf Deponien gelagert werden.

Bei der Weitergabe von Abfällen muss sich der Unternehmer einen Entsorgungsnachweis ausstellen lassen.

### Einordnung der Abfälle nach dem Europäischen Abfallkatalog (EAK). Beispiele:

Abfall-schlüssel	Bezeichnung nach EAK	Beispiele
080111*	Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten	Nicht ausgehärtete Altlacke und Altfarben oder sonst schadstoffhaltig (z. B. Schwermetallpigmente)
080112	Farb- und Lackabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 080111 fallen	Ausgehärtete Altlacke und Altfarben, schadstofffrei
080117*	Abfälle aus der Farb- oder Lackentfernung, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten	Beschichtungsstoffabfälle vom Abbeizen, Strahlen oder Schleifen, lösemittel- oder sonst schadstoffhaltig
080118	Abfälle aus der Farb- oder Lackentfernung, mit Ausnahme derjenigen, die unter 080117 fallen	Beschichtungsstoffabfälle vom Abbeizen, Strahlen oder Schleifen, vollständig ausgetrocknet und schadstofffrei
150202*	Aufsaug- und Filtermaterialien, Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	Schutzkleidung, Atemschutzmasken und Wischtücher, die bei der Schadstoffsanierung (z. B. PCB- oder Asbestsanierung) getragen bzw. benutzt wurden
200101	Papier und Pappe	Abgelöste Tapeten, Tapetenreste, Abdeckpapier ohne schädliche Anhaftungen



1.2.5 Gefahren bei Malerarbeiten			
<b>Mangelhafte Sicherheitsvorrichtungen und -Vorkehrungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitseinrichtungen fehlen oder sind außer Betrieb gesetzt</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung fehlt</li> <li>• Maschinen und Anlagen entsprechen nicht den Sicherheitsvorschriften</li> </ul>		<b>Chemische und physikalische Einwirkungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einatmen von Dämpfen und gesundheitsschädlichen Stoffen</li> <li>• Lärm</li> <li>• Vibrationen, z. B. durch Schleifarbeiten</li> <li>• Elektrischer Strom</li> </ul>	
		<b>Hohe körperliche Belastung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungünstige Körperhaltung beim Arbeiten</li> <li>• Heben von schweren Lasten</li> <li>• Vorzeitige körperliche und geistige Ermüdung bei der Arbeit</li> <li>• Überforderung des Mitarbeiters</li> </ul>	
Beschichtungsstoffe			
Bindemittel	Lösemittel	Pigmente	Zusatzstoffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Ansetzen von 2K-Lacken bestehen Gefahren. Der giftige Härter, Isocyanat bei PUR-, EP- und Acryllack, dringt durch die Haut in den Körper ein oder wird beim Verarbeiten eingeatmet. Gleiches gilt für die organischen Peroxide des Polyesters, die zusätzlich stark ätzend wirken.</li> <li>• Bindemittel gelangt beim Spritzen in feinsten Tröpfchenform in die Lunge und verklebt sie.</li> </ul> <p>Liegt der Beschichtungsstoff ausgehärtet vor, so gehen vom Bindemittel keine Gefahren aus.</p>	<p>Kein organisches Lösemittel ist gesundheitsneutral. Besonders die Lösemittel auf Benzolbasis, die aromatischen Kohlenwasserstoffe, kurz Aromaten genannt, sind sehr gesundheitsschädlich bzw. krebserregend oder potenzschädigend. In Lacken werden oft Aromaten eingesetzt, z. B. Toluol oder Xylol.</p>	<p>Unter den Pigmenten gibt es Zink-, Blei-, Chromat- und andere Schwermetallverbindungen, die gesundheitsschädlich bzw. krebserregend oder potenzschädigend sind. Heute sind die giftigsten Pigmente verboten. Werden jedoch alte Lackschichten geschliffen, so werden diese Stoffe freigesetzt und ohne Atemschutz eingeatmet. Als Feinstaub gelangen sie dann über die Lunge ins Blut.</p>	<p>Zu den Zusatzstoffen, auch Additive genannt, zählen Weichmacher, Lichtschutzmittel, u. a. Diese können auch in kleinen Anteilen Allergikern und Personen mit Neigung zu Erkrankungen der Atemwege Probleme bereiten.</p>

**1.2.6 Arbeitsschutz**

**Arbeitsschutzgesetz**

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) setzt die europäische Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz 89/391/EWG in deutsches Recht um.

Es bietet nahezu allen Beschäftigten im Rahmen ihrer Beschäftigung bzw. ihrer Arbeit Schutz und Gesundheit.

Unter dem Arbeitsschutzgesetz gibt es weitere Verordnungen, Anordnungen und Arbeitsschutzgesetze.

```

graph TD
    GG[Grundgesetz] --> Gesetze[Gesetze wie insbesondere ArbSchG, §618 BGB, TVG, SGB VII]
    Gesetze --> UV[Unfallversicherungsträger]
    Gesetze --> TO[Tarifpartner/Private Organisationen]
    Gesetze --> BL[Bund und Länder]
    UV --> UVV[Unfallverhütungsvorschriften (UVV)]
    TO --> TV[Tarifverträge (TV)]
    BL --> SV[Staatliche Verordnungen (z. B. Gefährstoffverordnung)]
    UVV --> RUG[Regeln und Grundsätze der UV-Träger (BGR, BGG)]
    TV --> N[Normen (DIN, EN, ISO)]
    SV --> TR[Technische Regeln (ZRGs, TRBS, ASR, TRBA)]
    RUG --> IUV[Informationen der UV-Träger (BGI, GUV-I)]
    N --> HH[Handlungshilfen]
    TR --> HHL[Handlungshilfen der Länder (LV)]
    
```

Allgemeines Ziel ist es, den Schritt von der Überwachung und Genehmigung hin zur Meldepflicht aufgrund von Gesetzes- und Regelgehalten zu erreichen. In Zukunft tragen folglich die Betreiber von Einrichtungen (sprich Betriebsinhaber) mehr Risiko und Kosten bei Unfällen.

## REACH

2006 wurde von Rat und Parlament der Europäischen Union die Chemikalienverordnung REACH (**R**egistration, **E**valuation and **R**estriction of **C**hemicals) verabschiedet. Sie trat 2007 in Kraft. Zum ersten Mal betrifft eine Chemikalienverordnung nicht nur die Industrie, die chemische Produkte herstellt, sondern alle Unternehmen, die chemische Substanzen oder Zubereitungen verwenden.

## GefStoffV, ChemG

Die Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung, GefStoffV) und das Chemikaliengesetz (ChemG) regeln umfassend die Schutzmaßnahmen für Beschäftigte bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen.

Die Gefahrstoffverordnung gilt für Unternehmen, die mit gefährlichen Stoffen nach § 2 GefStoffV umgehen, diese zubereiten, lagern oder in den Verkehr bringen. Es werden zum Schutz der Arbeitnehmer allgemeine Umgangsvorschriften festgelegt, die sowohl vom Arbeitgeber als auch vom Arbeitnehmer zu beachten sind. REACH ist die unmittelbar gültige und übergeordnete Verordnung.

## GHS

Das „**G**lobally **H**armonised **S**ystem of **C**lassification and **L**abelling of **C**hemicals“, in Deutsch: **G**lobal harmonisiertes **S**ystem zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS) umfasst physikalische, gesundheitliche und umweltrelevante Gefahren und bietet eine vereinheitlichte Gefahreninformation für verschiedene Zielgruppen.

## VOC

In dieser Verordnung geht es um den Schutz vor **V**olatile **O**rganic **C**ompounds (VOC). Dies bezeichnet alle organischen Lösemittel, die als reines Lösemittel, in Verdünnungen oder in Lacken Gesundheit und Umwelt schädigen. Über einen Stufenplan wurden bisher Grenzwerte immer weiter herabgesetzt.

## TRGS

Die **T**echnischen **R**egeln für **G**efahrstoffe (TRGS) sind Regeln, keine Gesetze. Werden diese Empfehlungen eingehalten, ist in der Regel davon auszugehen, dass die Anlage dem Stand der Technik entspricht. Im Fall eines Unfalls kann der Arbeitgeber nachweisen, dass ihm keine Fahrlässigkeit vorzuwerfen ist.

Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) veröffentlicht. In der TRGS sind Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) festgelegt, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen am Arbeitsplatz nicht zu erwarten sind (§ 3 Abs. 6 GefStoffV).

## BetrSichV

Die **B**etriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) gilt seit 2003. Sie regelt in Deutschland die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber, die Benutzung von Arbeitsmitteln durch die Beschäftigten bei der Arbeit sowie den Betrieb von Überwachungsbedürftigen Anlagen.

## BGV, UVV

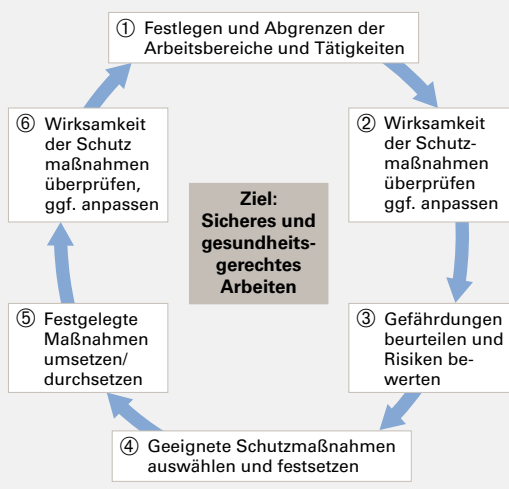
Die Unfallverhütungsvorschriften (früher UVV, heute BGV) sind Verordnungen und haben damit Gesetzescharakter. Sie werden von den **B**erufsgenossenschaften (**BG**), dem Träger der gesetzlichen Unfallversicherung, erlassen. Dazu erscheinen zahlreiche Merkblätter und Vorschriften.

Der Unternehmer muss entsprechend § 12 Abs. 2 Arbeitsschutzgesetz auf alle Gefahren bei den Arbeiten in verständlicher Weise hinweisen, erforderlichenfalls wiederholt, mindestens jährlich.

Die Berufsgenossenschaften beraten den Unternehmer und überwachen die Einhaltung und Umsetzung der Vorschriften durch Aufsichtspersonen, die mit hoheitlichen Befugnissen ausgestattet sind. Die von den Aufsichtspersonen angeordneten Maßnahmen, z. B. die Stilllegung einer sicherheitswidrig betriebenen Maschine, können notfalls mit Zwangsmitteln durchgesetzt werden.

**1.2.7 Gefährdungsbeurteilung**

- Die Erstellung durch den Arbeitgeber ist nach dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) vorgeschrieben.
- Der Unternehmer (oder in seinem Namen eine beauftragte fachkundige Person) ermittelt alle möglichen Gefährdungen im betrieblichen Geschehen, beurteilt sie, legt Arbeitsschutzmaßnahmen dazu fest und überprüft sie auf ihre Wirksamkeit.
- Besondere Personengruppen sind zu berücksichtigen, wie Jugendliche, werdende Mütter, Praktikanten, Beschäftigte ohne ausreichende Deutschkenntnisse.
- Jeder Mitarbeiter erhält die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung.
- Die Gefährdungsbeurteilung wird laufend überprüft und angepasst. Diese Dokumentation ist die Grundlage des betrieblichen Arbeits- und Umweltschutzes.



Ablauf	Arbeitsbereich Werkstatt	Arbeitsbereich Lager	Arbeitsbereich Baustelle	Arbeitsbereich Büro/Verwaltung
Verantwortliche einsetzen	Maier	Lütten	Magath	Schulze
Tätigkeiten erfassen	Werkstoffe bereitstellen Arbeitsplatz einrichten Beschichtungsarbeiten Schleifarbeiten u. a.	Lacke mischen Lacke abfüllen Lösemittel abfüllen u. a.	Arbeitsplatz einrichten Arbeiten auf Leitern und Gerüsten u. a.	Arbeiten am Schreibtisch Akten lagern u. a.
Gefährdungen ermitteln	Mechanische Gefährdung (schweres Gerät, herunterfallende Gegenstände ...) Gefährdung durch Stoffe (Lösemittel, wasserverdünnbare Lacke ...) Elektrische Gefährdung (elektrische Geräte, Entfernen von Lampen, Schaltern ...) Belastung bei der Arbeit (anstrengend, gefährlich, konzentriert ...) Arbeitsbedingungen (Lärm, Dämpfe, Licht)			
Gefährdungen beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Erfahrungswerte</li> <li>• Nachfrage bei der Berufsgenossenschaft</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Vorschriften BGV</li> <li>• Messungen</li> </ul>	
Aufstellen von Maßnahmen gegen die Gefährdungen	Vermeidung von Gefahrensituationen (Installationen, Unterweisung ...) Verhaltensregeln in der Gefahrensituation (Erste Hilfe, Meldung ...) Einsatz der PSA (Helm, Handschuhe ...)			
Durchführung	Genau festlegen: <b>Wer macht was bis wann</b>			
Überprüfung	Möglichst sofort nach dem Termin			
Weiterführung	Wenn Gefahren später erkannt werden (z. B. über Krankenstand ...) Wenn Gefahren neu dazukommen (neue Werkstoffe, Techniken ...) Erkenntnisse aus Unfällen Neue Gesetze und Vorschriften			
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnis der Beurteilung</li> <li>• Ergebnis der Überprüfung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen</li> </ul>	
Anpassung	In zeitlichen Abständen (halbjährlich, jährlich ...) Aus Anlass (neue Geschäftsbereiche, neue Mitarbeiter ...)			

## 1.2.8 Umgang mit gefährlichen Stoffen

Man unterscheidet folgende Eigenschaften nach dem ChemG:

Akut toxische (giftige) Eigenschaften	Chronisch toxische (giftige) Eigenschaften	Physikalisch-chemische Eigenschaften	Ökologische Eigenschaften
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr giftig</li> <li>• Giftig</li> <li>• Gesundheitsschädlich</li> <li>• Ätzend</li> <li>• Reizend</li> <li>• Sensibilisierend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krebs erzeugend (kanzerogen)</li> <li>• Fruchtbarkeitsgefährdend (reproduktionstoxisch)</li> <li>• Erbgutverändernd (mutagen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosionsgefährlich</li> <li>• Brandfördernd</li> <li>• Hochentzündlich</li> <li>• Leicht entzündlich</li> <li>• Entzündlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltgefährdend</li> </ul> <p>Alle Menschen, Tiere und Pflanzen gehören zur Umwelt. Unser aller Lebensraum ist auch für folgende Generationen zu erhalten.</p>

Man unterscheidet:

### Gefahrstoffe

Künstliche oder natürliche Stoffe mit gefährlichen Eigenschaften.

### Gefährliche Zubereitungen

Gemische, Gemenge oder Lösungen, die gefährliche Stoffe enthalten.

Sicherheitshinweise in Technischen Merkblättern, Hinweise auf dem Gebinde oder das Sicherheitsdatenblatt weisen auf die fachliche Handhabung hin.

Gesetzliche Vorschriften sind zu beachten.

### Negative gesundheitliche Auswirkungen:

Für kurze Zeit

Unwohlsein, Brechreiz, Kopfschmerzen

Langzeitwirkungen

Krebs, Entzündungen, chronische Leiden

Überempfindlichkeit

Allergien, Geruchs- oder Geschmacksbeeinflussung

