

Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Berufs- und Betriebsorganisation..... 9</b>		
1.1	Das Arbeitsfeld des Fahrzeuglackierers .....10	3.3	Eigenschaften/Korrosion von Metallen ..... 48
1.2	Ausbildung und Weiterbildung ..... 11	3.3.1	Eigenschaften von Eisen und Stahl ..... 48
1.3	Rechtliche Grundlagen.....12	3.3.2	Chemische und elektrochemische Vorgänge bei der Korrosion ..... 48
1.4	Umweltschutz in der Arbeitswelt des Fahrzeuglackierers.....13	3.3.3	Erscheinungsformen der Korrosion..... 49
1.5	Betriebsorganisation ..... 14	3.3.4	Walzhaut und Zunder ..... 49
1.5.1	Ziele und Möglichkeiten der Betriebsorganisation..... 14	3.4	Vorbereitung von Stahl zur Beschichtung..... 50
1.5.2	Organisation eines Fahrzeuglackierbetriebes..... 14	3.4.1	Einflüsse auf die Qualität einer Rostschutzbeschichtung..... 50
1.5.3	Der Kunde.....15	3.4.2	Untergrundprüfung und -vorbereitung von Stahl ..... 50
1.5.4	Der Mitarbeiter .....15	3.4.3	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungsgrade ..... 52
1.5.5	Ablauf des Kundenauftrages im Betrieb .....16	3.4.4	Entrostungsverfahren ..... 54
1.6	Werkstatt und Arbeitsplatz des Fahrzeuglackierers.....17	3.5	Nichteisenmetalle ..... 56
1.6.1	Die Räume der Werkstatt.....17	3.5.1	Aluminium..... 56
1.6.2	Vorbereitungsraum.....18	3.5.2	Zink..... 57
1.6.3	Lackieranlage.....18	3.6	Schutzüberzüge auf Metallen ..... 58
1.6.4	Aggregaterraum, Aggregatetechnik..... 20	<b>4</b>	<b>Untergründe aus Kunststoff ..... 59</b>
1.6.5	Lacklager und Mischraum ..... 22	4.1	Kunststoffe als Untergrund ..... 60
1.6.6	Finishing- und Montagerraum..... 22	4.2	Herstellung von Kunststoffen ..... 60
1.7	Datenverarbeitung und Datenschutz ..... 23	4.3	Einteilung der Kunststoffe ..... 61
1.8	Qualitätsmanagement (QM) ..... 24	4.4	Verarbeitung von Duromeren zu Formteilen .. 62
1.8.1	Kundenorientiertes Qualitätsmanagement .... 24	4.5	Verarbeitung von Plastomeren zu Formteilen ..... 63
1.8.2	Betriebliche Qualitätssicherung ..... 26	4.6	Kunststoffarten an Fahrzeugen ..... 64
<b>2</b>	<b>Das Kraftfahrzeug..... 27</b>	4.7	Beurteilen von Kunststoffuntergründen zur Beschichtung ..... 65
2.1	Geschichte des Karosserie- und Fahrzeugbaus ..... 28	4.7.1	Erkennen von Kunststoffen ..... 65
2.2	Einteilung der Kraftfahrzeuge ..... 28	4.7.2	Untergrundprüfung ..... 65
2.3	Aufbau eines Kraftfahrzeuges ..... 29	4.8	Vorbereiten von Kunststoffuntergründen zur Beschichtung..... 66
2.4	Funktionseinheiten eines Kraftfahrzeuges ..... 30	<b>5</b>	<b>Untergründe aus Holz..... 67</b>
2.5	Karosseriebauweisen ..... 31	5.1	Bedeutung des Holzes..... 68
2.6	Konstruktionsprinzipien ..... 33	5.2	Aufbau und Eigenschaften des Holzes ..... 68
2.6.1	Getrennte Bauweise (Rahmenbauweise) ..... 33	5.3	Massivholz am Fahrzeug ..... 69
2.6.2	Die selbsttragende Bauweise..... 33	5.4	Eigenschaften und Anwendung von Holzwerkstoffen ..... 70
2.7	Konstruktion der Karosserie..... 34	5.5	Behandlung von Holz am Fahrzeug..... 70
2.7.1	Die vordere Karosserie..... 34	5.5.1	Deckende Beschichtung..... 70
2.7.2	Die hintere Karosserie ..... 34	5.5.2	Farblose Beschichtung ..... 71
2.7.3	Die Fahrgastzelle..... 35	<b>6</b>	<b>Werkstoffe und Hilfsstoffe ..... 73</b>
2.7.4	Karosserieanbauteile..... 36	6.1	Zusammensetzung von Beschichtungsstoffen..... 74
2.7.5	Fahrzeugscheiben..... 36	6.2	Die Herstellung des Lackes..... 75
2.8	Werkstoffe im Karosseriebau..... 37	6.3	Einteilung der Beschichtungsstoffe ..... 77
2.8.1	Leichtbauweise ..... 37	6.4	Das Bindemittel im Beschichtungsstoff ..... 78
2.8.2	Stahlbleche ..... 37	6.5	Bindemittel und Lacke des Fahrzeuglackierers..... 79
2.8.3	Oberflächenbehandlung von Stahlblechen .... 38	6.5.1	Öle und Ölfarben ..... 79
2.8.4	Aluminium im Karosserie- und Fahrzeugbau ..... 38	6.5.2	Naturharz und Naturharzfarben..... 79
2.8.5	Kunststoffe im Karosserie- und Fahrzeugbau ..... 39	6.5.3	Schellack ..... 79
2.9	Werkstoffe am Beispiel einer Pkw-Limousine..... 40	6.5.4	Zellulosenitrat und Nitrolacke ..... 80
2.10	Korrosionsschutzmaßnahmen an der rohen Karosserie im Werk.....41	6.5.5	Asphalt/Bitumen und deren Produkte ..... 80
2.10.1	Konstruktive Maßnahmen .....41	6.5.6	Polymerisate und Polymerisatharzlacke/ Vinyllacke ..... 80
2.11	Serienlackierung .....41	6.5.7	Chlorkautschuk und Chlorkautschuklack..... 81
2.11.1	Beschichtungsaufbau.....41	6.5.8	Silikonharz und Silikonharzlack..... 81
2.11.2	Ablauf der Serienlackierung..... 42	6.5.9	Alkydharz und Alkydharzlack ..... 81
<b>3</b>	<b>Untergründe aus Metall ..... 45</b>	6.5.10	Acrylharz und Acrylharzlack..... 82
3.1	Metalle ..... 46	6.5.11	Epoxidharz und Epoxidharzlack..... 83
3.1.1	Aufbau der Metalle ..... 46	6.5.12	Polyurethanharz und Polyurethanharzlack .... 83
3.1.2	Einteilung der Metalle ..... 47	6.5.13	Ungesättigter Polyester und Polyesterlack..... 84
3.2	Herstellung von Eisen und Stahl..... 47	6.5.14	Säurehärtende Lacke..... 84

6.6	Zweikomponentenlacke und ihre Verwendung .....	85	7.5.4	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Hitze .....	133
6.7	Nanolacke und ihre Verwendung .....	86	7.5.5	Thermische Entschichtung unter Einsatz von Kälte .....	133
6.8	Pulverlacke und ihre Verwendung .....	87	7.5.6	Chemisches Ablaugen und physikalisches Abbeizen .....	134
6.9	Lösemittel .....	90	7.6	Schleifen .....	135
6.9.1	Aufgabe und Eigenschaften von Lösemitteln .....	90	7.6.1	Vom Grob- zum Feinstschliff und Polieren ...	135
6.9.2	Wasser als Lösemittel .....	90	7.6.2	Schleifsysteme .....	136
6.9.3	Einteilung und Verwendung der wichtigsten organischen Lösemittel .....	91	7.6.3	Hand- und Maschinenschliff .....	136
6.9.4	Herstellung von organischen Lösemitteln .....	91	7.6.4	Trocken- und Nassschliff .....	137
6.9.5	Merkmale und Kenndaten der Lösemittel .....	92	7.6.5	Schleifmaschinen .....	138
6.9.6	Lösemittel, Nichtlöser und Verdünnungen .....	93	7.6.6	Schleifmittel .....	139
6.9.7	Gefahren und Schutz im Umgang mit Lösemitteln .....	94	7.6.7	Schleifkornträger .....	141
6.10	Farbmittel .....	95	7.6.8	Schleifteller .....	142
6.10.1	Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe .....	95	7.7	Polieren .....	143
6.10.2	Farbstoffe .....	96	7.7.1	Poliermaschinen .....	143
6.10.3	Füllstoffe .....	96	7.7.2	Poliermittel für den professionellen Einsatz ..	143
6.10.4	Einteilung der Pigmente .....	97	7.7.3	Polieraufsätze .....	144
6.10.5	Aufgaben und Eigenschaften der Pigmentierung .....	97	7.8	Pinsel .....	145
6.10.6	Die Herstellung von Pigmenten .....	99	7.9	Spritzverfahren .....	146
6.10.7	Besondere Pigmente für Effektlacke .....	100	7.9.1	Overspray .....	146
6.11	Additive .....	104	7.9.2	Arten der Spritzverfahren .....	147
6.11.1	Additive in wasserverdünnbaren Lacken / Dispersionsfarben .....	104	7.9.3	Aufbau und Funktion von Spritzpistolen für Druckluftverfahren .....	148
6.11.2	Additive in Lacken .....	105	7.9.4	Materialzuführung bei den Druckluftverfahren .....	149
6.12	Trocknungsabläufe in Beschichtungsstoffen .....	106	7.9.5	Airless-Verfahren .....	149
6.12.1	Physikalische und chemische Trocknung .....	106	7.9.6	Airmix-Verfahren .....	150
6.12.2	Kalter Fluss .....	106	7.9.7	Elektrostatisches Sprühen .....	150
6.12.3	Trocknung mineralischer Bindemittel .....	107	7.9.8	Spraydosen .....	151
6.12.4	Chemische Härtung .....	107	7.10	Industrielle Beschichtungsverfahren .....	153
6.12.5	Trocknungsablauf und Trocknungsbeschleunigung .....	107	7.10.1	Coil Coating .....	155
6.13	IR-trocknende Werkstoffe .....	108	7.10.2	Anlagenplanung .....	155
6.14	UV-härtende Werkstoffe .....	109	7.11	Kleben von Folien .....	156
6.15	Die Schichten im Beschichtungssystem .....	110	7.11.1	Aufbau und Eigenschaften von Klebefolien ..	156
6.16	Qualitätssicherung und Prüfmethoden am Werkstoff .....	113	7.11.2	Grundausstattung zum Arbeiten mit Folien ..	157
6.16.1	Prüfung der Viskosität .....	113	7.11.3	Verfahren der Folienverklebung .....	158
6.16.2	Prüfung und Haftung .....	114	7.11.4	Trocken- und Nassverklebung .....	159
6.16.3	Prüfung der Schichtdicke .....	115	7.11.5	Werkstatthinweise zum Verkleben von Folien .....	160
6.16.4	Prüfung der Belastbarkeit durch Witterungseinflüsse .....	116	<b>8</b>	<b>Arbeits- und Umweltschutz .....</b>	<b>161</b>
6.16.5	Prüfung der mechanischen Beanspruchbarkeit .....	118	8.1	Arbeitsschutz und Umweltschutz bei der Fahrzeuglackierung .....	162
6.16.6	Prüfung der Chemikalienbeständigkeit .....	118	8.2	Umweltbelastung durch Lackierarbeiten .....	163
6.16.7	Prüfung der Deckfähigkeit .....	118	8.2.1	Wasserreinhaltung .....	163
6.17	Piktogramme in Technischen Merkblättern ...	119	8.2.2	Umweltschutz bei Lackierarbeiten .....	164
<b>7</b>	<b>Arbeits- und Beschichtungs- verfahren .....</b>	<b>125</b>	8.2.3	Abfallentsorgung .....	164
7.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren als System .....	126	8.3	Gefährdungsbeurteilung im Betrieb .....	165
7.2	Untergrundprüfung .....	127	8.4	Umgang mit gefährlichen Stoffen .....	166
7.3	Abdecken und Schützen von Untergründen ..	128	8.4.1	Gefahren durch Beschichtungsstoffe .....	166
7.3.1	Klebebänder .....	128	8.4.2	Gefährliche Substanzen in Beschichtungsstoffen .....	166
7.3.2	Abdeckfolien und Abdeckpapiere .....	129	8.5	Regelungen, Gesetze und Vorschriften .....	167
7.4	Reinigungsverfahren und Reinigungsmittel ..	130	8.5.1	Grenzwerte von Gefahrenstoffen .....	168
7.5	Entschichtungsverfahren .....	131	8.5.2	Die VOC-Verordnung .....	168
7.5.1	Mechanische Entschichtung .....	131	8.5.3	Kennzeichnung auf Gebinden .....	169
7.5.2	Hochdruckreinigung .....	131	8.5.4	H-Sätze, hazard statements (Risikosätze) .....	170
7.5.3	Strahlverfahren .....	132	8.5.5	S-Sätze, precautionary statements (Sicherheitssätze) .....	170
			8.5.6	E-Sätze .....	171
			8.5.7	Sicherheitsdatenblatt .....	171
			8.5.8	Sicherheit im Betrieb, Betriebsanweisung .....	171
			8.6	Sicherheitszeichen .....	174
			8.6.1	Verbots- und Gebotszeichen .....	174
			8.6.2	Warnzeichen .....	174

Inhaltsverzeichnis

8.6.3	Brandschutzzeichen.....	175	9.10	Strukturschäden.....	222
8.6.4	Rettungszeichen.....	175	9.10.1	Verhalten der selbsttragenden Karosserie beim Stoß.....	222
8.6.5	Farbkennzeichnung von Rohrleitungen.....	175	9.10.2	Einteilung der Strukturschäden .....	222
8.7	Arbeiten mit und auf Leitern, Gerüsten und Arbeitsbühnen.....	176	9.11	Abschnittsreparatur.....	223
8.7.1	Leitern.....	176	9.11.1	Durchführung einer Abschnittsreparatur.....	223
8.7.2	Gerüste .....	177	9.11.2	Trennwerkzeuge bei Karosseriearbeiten.....	224
8.7.3	Hebebühnen .....	177	9.11.3	Fügeverfahren im Karosserie- und Fahrzeugbau .....	225
8.8	Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb.....	178	9.12	Kunststoffreparatur .....	227
8.8.1	Arbeitsschutz beim Lackieren.....	178	9.12.1	Identifizierung von Kunststoffen .....	227
8.8.2	Arbeitsschutz beim Schleifen .....	179	9.12.2	Schäden an Kunststoffteilen am Fahrzeug ...	227
8.8.3	Schutz vor Abgasen.....	179	9.12.3	Reparaturverfahren an Kunststoffteilen.....	228
8.9	Umgang mit elektrischen Geräten und Anlagen .....	180	9.12.4	Wirtschaftlichkeit einer Kunststoffreparatur	230
8.10	Persönliche Schutzausrüstung .....	182	9.12.5	Handlaminieren.....	231
8.10.1	Hautschutz .....	183	9.12.6	Reparieren von GFK beschichteten Sandwichplatten .....	232
8.10.2	Schutzkleidung.....	185	9.12.7	Reparatur kleiner Schäden (Kratzer, kleine Gelcoat-Risse und Einschlüsse).....	232
8.10.3	Augenschutz.....	185	9.13	Fahrzeugverglasung .....	233
8.10.4	Fußschutz.....	185	9.13.1	Glasarten (Sicherheitsglas) im Fahrzeugbau .....	233
8.10.5	Atemschutz .....	186	9.13.2	Verglasungsarten.....	233
8.10.6	Gehörschutz.....	188	9.13.3	Geklebte Scheiben ausbauen (Demontage)..	234
8.11	Brand- und Explosionsschutz im Betrieb .....	189	9.13.4	Fahrzeugscheiben einbauen (Montage) .....	235
8.11.1	Voraussetzungen zur Entstehung eines Brandes.....	189	9.13.5	Scheibenreparatur .....	236
8.11.2	Vorbeugender Brand- und Explosionsschutz .....	190			
8.12	Vorbeugende Maßnahmen bei Unfällen .....	191			
8.13	Aktive Erste Hilfe.....	192			
9	Karosserieinstandsetzung .....	193	10	Fahrzeuglackierung (Pkw).....	237
9.1	Auftragsannahme .....	194	10.1	Planungsschritte einer Reparaturlackierung	238
9.1.1	Erfassung der Fahrzeugdaten .....	194	10.1.1	Die Auftragsabwicklung.....	238
9.1.2	Erfassung des Schadens am Fahrzeug.....	194	10.1.2	Übersicht über die Arbeitsschritte der Reparaturlackierung .....	239
9.1.3	Festlegung des Reparaturweges.....	195	10.1.3	Untergrundbeurteilung.....	240
9.1.4	Kostenkalkulation.....	195	10.1.4	Umfang und Qualität der Lackierarbeiten.....	240
9.2	Ablauf der Karosserieinstandsetzung.....	196	10.1.5	Auswahl des Lackiersystems .....	241
9.3	Analyse von Karosserieschäden.....	197	10.1.6	Planung des Lackaufbaus .....	241
9.3.1	Einstufung von Karosserieschäden.....	197	10.2	Untergrundvorbereitung.....	242
9.3.2	Bestimmung des Schadensumfangs .....	197	10.2.1	Reinigung vor und während der Beschichtung .....	242
9.3.3	Karosserievermessung .....	199	10.2.2	Lackschichten und Rost entfernen .....	243
9.4	Einsatz von Diagnosegeräten.....	202	10.3	Schleifen.....	245
9.5	Arbeiten an Hochvolt-Systemen (Elektro- und Hybridfahrzeuge).....	204	10.3.1	Aufgaben des Schleifens .....	245
9.6	Demontage und Montage von Fahrzeugteilen .....	206	10.3.2	Auswahl der richtigen Körnung .....	245
9.6.1	Demontage und Montage von Karosserieteilen .....	206	10.3.3	Auswahl der Schleifmaschine.....	246
9.6.2	Demontage und Montage von Verkleidungen.....	207	10.3.4	Arbeitsschutz beim Schleifen .....	247
9.7	Fahrassistenzsysteme .....	208	10.3.5	Werkstatthinweise zum Schleifen .....	247
9.7.1	Sensoren für Fahrassistenzsysteme und deren Kalibrierung .....	208	10.4	Spachteln .....	248
9.7.2	Parkassistenzsysteme .....	209	10.4.1	Spachtelmassen.....	248
9.7.3	Spurhalte- und Spurwechsel- Assistenzsysteme .....	210	10.4.2	Werkstatthinweise zum Spachteln .....	248
9.8	Ausbeulen .....	211	10.4.3	Verarbeitung von Polyester-Spachtel .....	249
9.8.1	Wahl des richtigen Ausbeulverfahrens .....	211	10.5	Grundieren und Füllern .....	250
9.8.2	Dellenarten.....	212	10.5.1	Grundierung .....	250
9.8.3	Ausbeulen ohne Nachlackieren .....	213	10.5.2	Füller .....	250
9.8.4	Ausbeulen mit Nachlackieren .....	215	10.5.3	Werkstatthinweise zum Füllern.....	251
9.8.5	Ausbeulen von Aluminiumblechen.....	218	10.6	Decklackieren .....	252
9.8.6	Ausbeulen von Hagelschäden .....	218	10.7	Vorbereitung des Lackmaterials .....	253
9.8.7	Ausbeulwerkzeuge .....	219	10.7.1	Lackfarbton ermitteln.....	253
9.9	Oberflächenfinish nach dem Ausbeulen.....	220	10.7.2	Benötigte Lackmenge ermitteln .....	254
9.9.1	Schleifen der Reparaturstelle.....	220	10.7.3	Mischen und Abtönen des Decklacks .....	255
9.9.2	Verspachteln von Dellen .....	220	10.7.4	Farbtonvergleich durchführen .....	256
9.9.3	Verschwemmen von Dellen.....	221	10.7.5	Farbabweichung korrigieren .....	256
			10.8	Nuancieren.....	257
			10.9	Einstellen des Decklackes .....	259
			10.10	Abdekarbeiten .....	261
			10.10.1	Abdeckmaterialien.....	261
			10.10.2	Ableben von Fahrzeugen .....	261

10.11	Lackieren mit der Spritzpistole .....	262	13.4	Zustandsnoten.....	301
10.11.1	Auswahl der Spritzpistole.....	262	13.5	Restaurierarbeiten an Oldtimern .....	301
10.11.2	Verarbeitungsbedingungen.....	262	13.6	Lackierung von Oldtimern .....	302
10.11.3	Mängel am Spritzergebnis.....	264			
10.11.4	Lackieren von Karosserien .....	265	14	Fehler am Lackierergebnis .....	303
10.12	Verarbeitung von Metallic- und Effekt-Lacken.....	266	14.1	Schadensursachen .....	304
			14.1.1	Reklamationsgründe bei der Fahrzeugübergabe nach erfolgter Lackierung.....	304
10.13	Die Beilackierung .....	267	14.1.2	Reklamation wegen eines Lackfehlers durch Umwelteinflüsse .....	304
10.13.1	Gründe für die Beilackierung .....	267	14.2	Lackierfehler, Fehler im Beschichtungsaufbau .....	304
10.13.2	Methoden der Beilackierung .....	267	14.3	Lackfilmstörungen durch Umwelteinflüsse.....	310
10.13.3	Beilackieren ins angrenzende Teil .....	268			
10.13.4	Beilackieren in der Fläche .....	268	15	Aufbereitung von Oberflächen .....	313
10.13.5	Beilackieren mit Begrenzung der beilackierten Fläche.....	269	15.1	Übersicht über die Maßnahmen.....	314
10.13.6	Spot-Repair .....	269	15.2	Übersicht über die Fahrzeugpflege .....	315
10.14	Reparatur von kratzfesten Lacken und Pulverlacken.....	270	15.3	Außenreinigung .....	316
10.15	Lackierung von Kunststoffteilen.....	271	15.3.1	Die Fahrzeugwäsche.....	316
10.16	Reparatur von gefärbten Klarlacken.....	271	15.3.2	Hartnäckige Verunreinigungen beseitigen.....	318
10.17	Lackieren von Felgen.....	272	15.3.3	Kunststoffteile reinigen und pflegen .....	318
10.18	Werkstatthinweise zum Lackieren.....	272	15.3.4	Leichtmetallfelgen reinigen.....	319
10.19	Trocknung des Lacks .....	273	15.3.5	Chromreinigung .....	319
10.19.1	Lackier- und Trockenkabinen.....	273	15.3.6	Lackpflege und Lackaufbereitung .....	320
10.19.2	Infrarot (IR)-Trocknung .....	274	15.3.7	Pflege von Mattlack .....	322
10.19.3	Trockenblaseinrichtungen für Wasserlacke...274		15.3.8	Werkstatthinweise zur Lackpflege.....	322
10.19.4	UV-Trocknung .....	274	15.4	Oberflächen aufbereiten durch Polieren .....	323
10.19.5	Trocknung von Hochvolt-Fahrzeugen .....	274	15.4.1	Auswahl und Handhabung von Poliermaschinen.....	323
10.20	Reinigung und Pflege der Spritzpistole .....	275	15.4.2	Vorgehensweise beim Polieren .....	324
10.20.1	Reinigung der Spritzpistole mit Automaten..	275	15.4.3	Werkstatthinweise zum Polieren .....	325
10.21	Das Finish .....	276	15.5	Konservierung des Lacks.....	325
10.21.1	Funktion des Fahrzeuges wiederherstellen ..	276	15.6	Innenreinigung .....	326
10.21.2	Lackierfehler beseitigen (Oberflächenfinish) .....	276	15.6.1	Reinigung des Fahrgast- und Kofferraums ...	326
			15.6.2	Leder im Fahrzeug reinigen und pflegen.....	326
11	Caravans .....	277	15.6.3	Textil- und Lederreparatur .....	327
11.1	Arten von Caravans .....	278	15.6.4	Kunststoffteile im Innenbereich reinigen.....	327
11.2	Aufbau eines Wohnmobils .....	279	15.7	Die professionelle Fahrzeugaufbereitung .....	328
11.3	Herstellung und Konstruktion .....	280			
11.4	Werkstoffe im und am Caravan .....	282	16	Mathematik .....	329
11.5	Reparaturverfahren am Caravan .....	283	16.1	Grundlagen .....	330
11.6	Beschichtung von Caravans .....	285	16.1.1	Umwandlung von Einheiten .....	330
11.7	Folien entfernen, Folieren.....	285	16.1.2	Bruchrechnen .....	331
11.8	Wohnkomfort im Wohnmobil .....	286	16.1.3	Rechenregeln.....	332
11.9	Wartung und Pflege.....	286	16.1.4	Verhältnisrechnen mit dem Dreisatz.....	332
			16.1.5	Mischungsrechnen .....	333
12	Lackieren von Nutzfahrzeugen und Industrieobjekten .....	287	16.1.6	Prozentrechnen .....	333
12.1	Einteilung der Nutzfahrzeuge.....	288	16.1.7	Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer .....	334
12.2	Besonderheiten der Nutzfahrzeuglackierung.....	289	16.1.8	Rechnen mit Formeln .....	334
12.3	Untergrundvorbereitung und Beschichtung.	289	16.1.9	Zinsberechnung .....	334
12.4	Lackierung von Industrieprodukten .....	291	16.2	Flächenberechnung .....	335
12.5	Korrosionsschutz besonders beanspruchter Objekte .....	292	16.3	Körperberechnung.....	336
12.5.1	Untergrundprüfung und Untergrundvorbereitung.....	292	16.4	Materialberechnung .....	337
12.5.2	Beschichtungssysteme im Schweren Korrosionsschutz .....	293	16.5	Lohnberechnung .....	338
			16.5.1	Tarifverträge und Lohnvereinbarungen .....	338
			16.5.2	Einflüsse auf die individuelle Höhe des Lohns .....	339
13	Bearbeiten von Oldtimern .....	295	16.5.3	Vergütungsformen.....	339
13.1	Stationen des Fahrzeugbaus.....	296	16.5.4	Zeitlohn.....	340
13.2	Geschichte der Fahrzeuglacke und der Fahrzeuglackierung .....	298	16.5.5	Leistungslohn, Akkordlohn.....	341
13.3	Die Fahrzeugzulassung als Oldtimer.....	300	16.5.6	Lohn- und Gehaltsabrechnung .....	342
			16.6	Kalkulation und Preisberechnung .....	343
			16.7	Stundenverrechnungssatz, Lohnminute .....	344
			16.8	Rechnen mit Arbeitswerten.....	345
			16.9	Kalkulation mit Schadensprogrammen.....	345

Inhaltsverzeichnis

16.10	Kalkulation von Ausbeularbeiten.....	346	19.3	Beschreibung einer Schrift.....	395
16.11	Berechnung von Hagelschäden.....	347	19.3.1	Merkmale einer Schrift.....	395
16.12	Maschinenkosten.....	347	19.3.2	Schriftgruppen nach DIN.....	396
17	<b>Gestaltung.....</b>	<b>349</b>	19.4	Schrift und Lesbarkeit.....	397
17.1	Grundlagen der Formenlehre.....	350	19.5	Gestaltung mit Schrift.....	399
17.1.1	Formen und Formelemente.....	350	19.6	Schriftausführung.....	400
17.1.2	Formbeziehungen.....	354	19.7	Schriftenanwendung am Fahrzeug.....	401
17.2	Grundlagen der Farbenlehre.....	355	19.7.1	Beschriftung am Privatfahrzeug.....	401
17.2.1	Wirkung von Farben.....	355	19.7.2	Beschriftung am Geschäftsfahrzeug.....	401
17.2.2	Farbwahrnehmung.....	356	20	<b>Physik.....</b>	<b>405</b>
17.2.3	Die drei Merkmale einer Farbe.....	357	20.1	Grundbegriffe.....	406
17.2.4	Farbordnungssysteme.....	359	20.1.1	Aggregatzustände.....	406
17.2.5	Farbmischung.....	360	20.1.2	Masse, Volumen und Dichte.....	407
17.2.6	Theorie und Praxis des Farbenmischens.....	360	20.1.3	Kohäsionskräfte und Adhäsionskräfte.....	407
17.2.7	Farbfächer, Farbbregister, Trendfarben.....	361	20.1.4	Stoffgemische.....	408
17.3	Gestaltung am Fahrzeug.....	362	20.1.5	Lösungen.....	408
17.3.1	Gestaltungsmöglichkeiten in der Übersicht.....	362	20.2	Physikalische Eigenschaften von Stoffen.....	409
17.3.2	Unifarben am Fahrzeug.....	362	20.2.1	Härte.....	409
17.4	Farbkontraste.....	363	20.2.2	Zähigkeit.....	409
17.4.1	Farbe-an-sich-Kontrast.....	364	20.2.3	Sprödigkeit.....	409
17.4.2	Komplementär-Kontrast.....	364	20.2.4	Dehnbarkeit.....	409
17.5	Hell-Dunkel-kontrast.....	365	20.2.5	Haftung und Benetzbarkeit.....	409
17.5.1	Qualitätskontrast.....	365	20.2.6	Viskosität und Thixotropie.....	410
17.5.2	Quantitätskontrast.....	366	20.2.7	Trocknung und Luftfeuchte.....	410
17.5.3	Minimax.Effekt.....	366	20.3	Optik.....	411
17.5.4	Kalt-warm-Kontrast.....	367	20.3.1	Licht und Sehen.....	411
17.5.5	Flimmerkontrast.....	367	20.3.2	Optische Gesetze und ihre Bedeutung für den Fahrzeuglackierer.....	411
17.5.6	Simultankontrast.....	367	20.3.3	Farbiges Sehen.....	412
17.5.7	Sukzessivkontrast.....	367	20.3.4	Additive und subtraktive Farbmischung.....	413
17.6	Harmonisierende Farben.....	368	20.3.5	Spektralkurven und Metamerie.....	413
17.6.1	Farbklang.....	368	20.4	Wärmelehre (Kalorik).....	414
17.6.2	Farbharmonie.....	368	20.4.1	Wärme.....	414
17.7	Zeichen und Design am Fahrzeug.....	369	20.4.2	Wärmetransport.....	414
17.7.1	Objektübersicht.....	369	20.4.3	Farbton und Wärme.....	414
17.7.2	Geschäftsfahrzeuge.....	370	20.5	Akustik.....	415
17.8	Firmenwerbung am Geschäftsfahrzeug.....	371	20.5.1	Schall.....	415
17.8.1	Custompainting.....	371	20.5.2	Schall und Schallschutz rund ums Fahrzeug.....	415
17.9	Erstellung von Gestaltungsvorschlägen.....	373	20.6	Elektrizitätslehre.....	416
17.10	Technisches Zeichnen.....	374	20.6.1	Wesen des elektrischen Stroms.....	416
17.10.1	Der Maßstab.....	374	20.6.2	Stromkreis.....	416
17.10.2	Vergrößern von Entwurfszeichnungen.....	374	20.6.3	Elektrische Nennleistung.....	416
17.10.3	Bemaßung von Zeichnungen.....	375	20.6.4	Gefahren.....	416
17.10.4	Darstellung von Körpern in rechtwinkliger Parallelkonstruktion.....	375	21	<b>Chemie.....</b>	<b>417</b>
17.10.5	Darstellung von Körpern in schräger Parallelkonstruktion.....	376	21.1	Grundbegriffe.....	418
18	<b>Design- und Effektlackierungen.....</b>	<b>377</b>	21.1.1	Vom Stoff zum kleinsten Baustein.....	418
18.1	Einführung und Übersicht.....	378	21.1.2	Aufbau der Atome.....	418
18.2	Designtechniken.....	379	21.1.3	Moleküle und ihr Zusammenhalt.....	419
18.2.1	Abklatschtechniken.....	379	21.1.4	Chemische Reaktionen.....	419
18.2.2	Kombinationstechniken.....	380	21.2	Chemische Reaktionen wichtiger Stoffe.....	420
18.2.3	Sondertechniken.....	381	21.2.1	Luft und Sauerstoff.....	420
18.2.4	Schleiftechniken.....	384	21.2.2	Oxidation und Reduktion.....	420
18.2.5	Imitationstechniken.....	385	21.2.3	Säuren.....	421
18.2.6	Einlegetechniken.....	386	21.2.4	Laugen.....	421
18.2.7	Entwicklung einer neuen Gestaltungstechnik.....	387	21.2.5	Neutralisation und Salzbildung.....	422
18.3	Effektlackierungen.....	388	21.2.6	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.....	422
18.4	Oberflächenveredlung durch Galvanisieren.....	390	21.2.7	Chemische Reaktionen am Kohlenstoffmolekül.....	423
18.5	Geschäftskonzept für Design- und Effektlackierungen.....	390	21.2.8	Bildung von Makromolekülen.....	423
19	<b>Schrift und Typografie.....</b>	<b>391</b>	Sachwortverzeichnis.....	424	
19.1	Schrift als Mittel der Kommunikation.....	392	Firmen- und Bildquellenverzeichnis.....	431	
19.2	Schriftentwicklung bis heute.....	393			