

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3	3	<b>Untergründe aus Metall.....</b>	<b>47</b>
Inhaltsverzeichnis .....	4	3.1	Metalle .....	48
		3.1.1	Aufbau der Metalle .....	48
<b>1 Berufs- und Betriebsorganisation.....</b>	<b>9</b>	<b>3.1.2</b>	Einteilung der Metalle .....	49
1.1 Das Arbeitsfeld des Fahrzeuglackierers ....	10	3.2	Herstellung von Eisen und Stahl.....	49
1.2 Aus- und Weiterbildung .....	11	3.3	Eigenschaften/Korrosion von Metallen ....	50
1.3 Rechtliche Grundlagen.....	12	3.3.1	Eigenschaften von Eisen und Stahl .....	50
1.4 Betriebsorganisation .....	13	3.3.2	Chemische und elektrochemische	
1.4.1 Ziele und Möglichkeiten der			Vorgänge bei der Korrosion.....	50
Betriebsorganisation .....	13	3.3.3	Erscheinungsformen der Korrosion .....	51
1.4.2 Organisation eines Fahrzeuglackier-		3.3.4	Walzhaut und Zunder .....	51
betriebes .....	13	3.4	Vorbereitung von Stahl zur Beschichtung.	52
1.4.3 Der Kunde .....	14	3.4.1	Einflüsse auf die Qualität einer	
1.4.4 Der Mitarbeiter.....	14	3.4.2	Rostschutzbeschichtung .....	52
1.4.5 Ablauf des Kundenauftrages im Betrieb...	15		Untergrundprüfung und -vorbereitung	
1.5 Werkstatt und Arbeitsplatz des			von Stahl.....	52
Fahrzeuglackierers .....	16	3.4.3	Rostgrade, Oberflächenvorbereitungs-	
1.5.1 Die Räume der Werkstatt .....	16		grade .....	54
1.5.2 Vorbereitungsraum.....	17	3.4.4	Entrostungsverfahren.....	55
1.5.3 Lackieranlage .....	17	3.5	Nichteisenmetalle .....	57
1.5.4 Aggregateraum, Aggregatetechnik .....	19	3.5.1	Aluminium.....	57
1.5.5 Lacklager und Mischraum .....	21	3.5.2	Zink .....	57
1.5.6 Finish- und Montageraum .....	21	3.6	Schutzüberzüge auf Metallen .....	58
1.6 Datenverarbeitung und Datenschutz				
im Betrieb .....	22	<b>4</b>	<b>Untergründe aus Kunststoff.....</b>	<b>59</b>
1.7 Qualitätsmanagement (QM) .....	23	4.1	Kunststoffe als Untergrund .....	60
1.7.1 Kundenorientiertes		4.2	Herstellung von Kunststoffen.....	60
Qualitätsmanagement.....	23	4.3	Einteilung der Kunststoffe .....	61
1.7.2 Voraussetzungen für eine		4.4	Verarbeitung von Duromeren zu	
funktionierende Qualitätssicherung .....	25		Formteilen .....	62
1.7.3 Planung und Durchführung .....	25	4.5	Verarbeitung von Plastomeren zu	
1.8 Umweltschutzmaßnahmen im			Formteilen .....	63
Lackierbetrieb.....	26	4.6	Kunststoffarten am Fahrzeug .....	64
1.8.1 Gewässerreinhaltung .....	27	4.7	Beurteilen von Kunststoffuntergründen	
1.8.2 Abfallentsorgung .....	27		zur Beschichtung.....	65
			Erkennen von Kunststoffen .....	65
<b>2 Das Kraftfahrzeug.....</b>	<b>29</b>	<b>4.7.2</b>	Untergrundprüfung .....	65
2.1 Geschichte des Karosserie- und		4.8	Vorbereiten von Kunststoff-	
Fahrzeugbaus .....	30		untergründen zur Beschichtung.....	66
2.2 Einteilung der Kraftfahrzeuge.....	30			
2.3 Aufbau eines Kraftfahrzeuges .....	31	<b>5</b>	<b>Untergründe aus Holz .....</b>	<b>67</b>
2.4 Funktionseinheiten eines Kraftfahrzeuges	32	5.1	Bedeutung und Aufbau des Holzes .....	68
2.5 Karosseriebauweisen .....	33	5.2	Eigenschaften und Anwendung von	
2.6 Konstruktionsprinzipien .....	35		Massivholz.....	69
2.6.1 Getrennte Bauweise (Rahmenbauweise) ..	35	5.3	Eigenschaften und Anwendung von	
2.6.2 Die selbsttragende Bauweise .....	35		Holzwerkstoffen .....	70
2.7 Konstruktion der Karosserie .....	36	5.4	Behandlung von Holz am Fahrzeug.....	70
2.7.1 Die vordere Karosserie .....	36	5.4.1	Deckende Beschichtung .....	70
2.7.2 Die hintere Karosserie .....	36	5.4.2	Farblose Beschichtung .....	71
2.7.3 Die Fahrgastzelle .....	37			
2.7.4 Karosserieanbauteile .....	38	<b>6</b>	<b>Werkstoffe und Hilfsstoffe.....</b>	<b>73</b>
2.7.5 Fahrzeugscheiben .....	38	6.1	Zusammensetzung von	
2.8 Werkstoffe im Karosseriebau .....	39		Beschichtungsstoffen .....	74
2.8.1 Leichtbauwerkstoffe .....	39	6.2	Die Herstellung eines Lackes .....	75
2.8.2 Stahlbleche .....	39	6.3	Einteilung der Beschichtungsstoffe .....	77
2.8.3 Oberflächenbehandlung von Stahlblechen	40	6.4	Das Bindemittel im Beschichtungsstoff ....	78
2.8.4 Aluminium im Karosserie- und Fahrzeugbau	40	6.5	Bindemittel und Lacke des	
2.8.5 Kunststoffe im Karosserie- und			Fahrzeuglackierers.....	79
Fahrzeugbau .....	41	6.5.1	Öle und Ölfarben.....	79
2.9 Werkstoffe am Beispiel einer		6.5.2	Naturharz und Naturharzfarben .....	79
PKW-Limousine.....	42	6.5.3	Schellack .....	79
2.10 Korrosionsschutz am Neufahrzeug.....	43	6.5.4	Zellulosenitrat und Nitrolacke .....	80
2.10.1 Konstruktive Maßnahmen .....	43	6.5.5	Asphalt/Bitumen und deren Produkte .....	80
2.10.2 Schutzüberzüge.....	43	6.5.6	Polymerisate und	
2.11 Fahrzeuglackierung in der Serie.....	44		Polymerisatharzlacke/Vinylacke .....	80

6.5.7	Chlorkautschuk und Chlorkautschuklack ..	81	7	<b>Arbeits- und Beschichtungsverfahren.....</b>	125
6.5.8	Silikonharz und Silikonharzlack.....	81	7.1	Arbeits- und Beschichtungsverfahren	
6.5.9	Alkydharz und Alkydharzlack.....	81		als System .....	126
6.5.10	Acrylharz und Acrylharzlack .....	82	7.2	Untergrundprüfung .....	127
6.5.11	Epoxidharz und Epoxidharzlack .....	83	7.3	Abdecken und Schützen von Untergründen	128
6.5.12	Polyurethanharz und		7.3.1	Klebebänder .....	128
	Polyurethanharzlack .....	83	7.3.2	Abdeckfolien und Abdeckpapiere .....	129
6.5.13	Ungesättigter Polyester und		7.4	Reinigungs- und Entschichtungsverfahren	130
	Polyesterlack .....	84	7.4.1	Reinigungsmittel und Reinigungsverfahren	130
6.5.14	Säurehärtende Lacke .....	84	7.4.2	Entschichtungsverfahren .....	131
6.6	Zweikomponentenlacke und ihre		7.4.3	Hochdruckreinigung .....	131
	Verwendung .....	85	7.4.4	Strahlverfahren .....	132
6.7	Nanolacke und ihre Verwendung .....	86	7.4.5	Thermische Entschichtung .....	133
6.8	Pulverlacke und ihre Verwendung .....	87	7.4.6	Abbeizen und Ablauen .....	133
6.9	Lösemittel .....	90	7.5	Schleifen .....	134
6.9.1	Aufgaben und Eigenschaften von		7.5.1	Vom Grob- zum Feinstschliff zum	
	Lösemittel .....	90		Polieren .....	134
6.9.2	Wasser als Lösemittel .....	90	7.5.2	Schleifsysteme .....	135
6.9.3	Einteilung und Verwendung der		7.5.3	Hand- und Maschinenschliff .....	135
	wichtigsten organischen Lösemittel .....	91	7.5.4	Nass- und Trockenschliff .....	136
6.9.4	Herstellung von organischen Lösemitteln	91	7.5.5	Schleifmaschinen .....	137
6.9.5	Merkmale und Kenndaten der Lösemittel.	92	7.5.6	Schleifmittel .....	138
6.9.6	Lösemittel, Nichtlöser und		7.5.7	Schleifkornträger .....	140
	Verdünnungen .....	93	7.5.8	Schleifteller .....	141
6.9.7	Gefahren und Schutz im Umgang		7.6	Polieren .....	142
	mit Lösemitteln .....	94	7.6.1	Poliermaschinen .....	142
6.10	Farbmittel .....	95	7.6.2	Poliermittel für den professionellen	
6.10.1	Pigmente, Farbstoffe und Füllstoffe .....	95		Einsatz .....	142
6.10.2	Farbstoffe .....	96	7.6.3	Polieraufsätze .....	143
6.10.3	Füllstoffe .....	96	7.7	Pinsel .....	144
6.10.4	Einteilung der Pigmente .....	97	7.8	Spritzverfahren .....	145
6.10.5	Aufgaben und Eigenschaften der		7.8.1	Overspray .....	145
	Pigmentierung .....	97	7.8.2	Arten der Spritzverfahren .....	145
6.10.6	Die Herstellung von Pigmenten .....	99	7.8.3	Spritzverfahren mit Druckluft .....	146
6.10.7	Besondere Pigmente für Effektlacke .....	100	7.8.4	Aufbau und Funktion von Spritzpistolen	
6.11	Additive .....	104		für Druckluftverfahren .....	147
6.11.1	Additive in wasserverdünnbaren		7.8.5	Materialzuführung bei den	
	Lacken/Dispersionsfarben .....	104		Druckluftverfahren .....	148
6.11.2	Additive in Lacken .....	105	7.8.6	Airless-Verfahren .....	148
6.12	Trocknungsabläufe in		7.8.7	Airmix-Verfahren .....	149
	Beschichtungsstoffen .....	106	7.8.8	Elektrostatisches Sprühen .....	149
6.12.1	Physikalische und chemische		7.8.9	Spraydosen .....	150
	Trocknung .....	106	7.9	Industrielle Beschichtungsverfahren .....	151
6.12.2	Kalter Fluss .....	106	7.10	Kleben von Folien .....	152
6.12.3	Trocknung mineralischer Bindemittel .....	107	7.10.1	Aufbau und Eigenschaften von Klebefolien	152
6.12.4	Chemische Härtung .....	107	7.10.2	Grundausstattung zum Arbeiten mit Folien	153
6.12.5	Trocknungsablauf und		7.10.3	Verfahren der Folienverklebung .....	154
	Trocknungsbeschleunigung .....	107	7.10.4	Nass- und Trockenverklebung .....	155
6.13	IR-trocknende Werkstoffe .....	108	7.10.5	Werkstatthinweise zum Verkleben von	
6.14	UV-härtende Werkstoffe .....	109		Folien .....	156
6.15	Die Schichten im Beschichtungssystem ...	110			
6.16	Qualitätssicherung und Prüfmethoden		<b>8</b>	<b>Arbeitsschutz .....</b>	157
	am Werkstoff .....	113	8.1	Arbeitsschutz und Umweltschutz bei	
6.16.1	Prüfung der Viskosität .....	113		der Fahrzeuglackierung .....	158
6.16.2	Prüfung der Haftung .....	114	8.2	Unfallverhütung .....	159
6.16.3	Prüfung der Schichtdicke .....	115	8.2.1	Gefährdungsbeurteilung .....	159
6.16.4	Prüfung der Belastbarkeit durch		8.3	Umgang mit gefährlichen Stoffen .....	160
	Witterungseinflüsse .....	116	8.3.1	Gefahren durch Beschichtungsstoffe .....	160
6.16.5	Prüfung der mechanischen		8.3.2	Gefährliche Substanzen in	
	Beanspruchbarkeit .....	118		Beschichtungsstoffen .....	160
6.16.6	Prüfung der Chemikalienbeständigkeit .....	118	8.4	Regelungen, Gesetze und Vorschriften .....	161
6.16.7	Prüfung der Deckfähigkeit .....	118	8.4.1	Grenzwerte von schädlichen Stoffen .....	162
6.17	Piktogramme in Technischen		8.4.2	VOC-Grenzwerte .....	162
	Merkblättern .....	119	8.4.3	Kennzeichnung auf Gebinden .....	163
6.18	Technische Merkblätter .....	120	8.4.4	H-Sätze, hazard statements (Risikosätze) ..	164

8.4.5	P-Sätze, precautionary statements (Sicherheitssätze).....	164	9.7.2	Einteilung der Strukturschäden.....	207
8.4.6	E-Sätze .....	165	9.8	Abschnittsreparatur.....	208
8.4.7	Sicherheitsdatenblatt .....	165	9.8.1	Durchführung einer Abschnittsreparatur....	208
8.4.8	Sicherheit im Betrieb, Betriebsanweisung	165	9.8.2	Trennwerkzeuge bei Karosseriearbeiten ...	209
8.5	Sicherheitszeichen .....	168	9.8.3	Fügeverfahren im Karosserie- und Fahrzeugbau.....	210
8.5.1	Verbots- und Gebotszeichen.....	168	9.9	Kunststoffreparatur .....	212
8.5.2	Warnzeichen .....	168	9.9.1	Identifizierung von Kunststoffen .....	212
8.5.3	Brandschutzzeichen.....	169	9.9.2	Schäden an Kunststoffteilen am Fahrzeug	212
8.5.4	Rettungszeichen.....	169	9.9.3	Reparaturverfahren an Kunststoffteilen....	213
8.5.5	Farbkennzeichnung von Rohrleitungen ....	169	9.9.4	Wirtschaftlichkeit einer Kunststoffreparatur	215
8.6	Arbeiten mit und auf Leitern, Gerüsten und Arbeitsbühnen.....	170	9.9.5	Handlaminieren.....	216
8.6.1	Leitern .....	170	9.9.6	Reparatur von GFK-beschichteten Sandwichplatten .....	217
8.6.2	Gerüste.....	171	9.9.7	Reparatur kleiner Schäden (Kratzer, Gelcoat-Risse, Einschläge).....	217
8.6.3	Hebebühnen .....	171	9.10	Fahrzeugverglasung .....	218
8.7	Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb.....	172	9.10.1	Demontage von Fahrzeugscheiben .....	218
8.7.1	Arbeitsschutz beim Lackieren.....	172	9.10.2	Montage von Fahrzeugscheiben.....	219
8.7.2	Arbeitsschutz beim Schleifen .....	173	9.10.3	Scheibenreparatur .....	220
8.8	Umgang mit elektrischen Geräten.....	174			
8.9	Persönliche Schutzausrüstung.....	175	<b>10</b>	<b>Fahrzeuglackierung .....</b>	<b>221</b>
8.9.1	Hautschutz .....	176	10.1	Planungsschritte einer Reparaturlackierung .....	222
8.9.2	Schutzkleidung.....	178	10.1.1	Die Auftragsabwicklung .....	222
8.9.3	Augenschutz.....	178	10.1.2	Übersicht über die Arbeitsschritte der Reparaturlackierung .....	223
8.9.4	Fußschutz .....	178	10.1.3	Untergrundbeurteilung .....	224
8.9.5	Atemschutz .....	179	10.1.4	Umfang und Qualität der Lackierarbeiten.	224
8.9.6	Gehörschutz .....	181	10.1.5	Auswahl des Lackiersystems.....	225
8.10	Brand- und Explosionsschutz im Betrieb..	182	10.1.6	Planung des Lackaufbaus .....	225
8.10.1	Voraussetzungen zur Entstehung eines Brandes .....	182	10.2	Untergrundvorbereitung .....	226
8.10.2	Vorbeugender Brand- und Explosionsschutz	183	10.2.1	Reinigung vor und während der Beschichtung.....	226
8.11	Maßnahmen bei Unfällen .....	184		Lackschichten und Rost entfernen .....	227
<b>9</b>	<b>Karosserieinstandsetzung .....</b>	<b>185</b>	10.2.2	Schleifen .....	229
9.1	Auftragsannahme .....	186	10.3	Aufgabe des Schleifens.....	229
9.1.1	Erfassung der Fahrzeugdaten.....	186	10.3.1	Auswahl der richtigen Körnung .....	229
9.1.2	Erfassung des Schadens am Fahrzeug ....	186	10.3.2	Auswahl der Schleifmaschine .....	230
9.1.3	Festlegung des Reparaturweges.....	187	10.3.3	Arbeitsschutz beim Schleifen .....	231
9.1.4	Kostenkalkulation.....	187	10.3.4	Werkstatthinweise zum Schleifen .....	231
9.2	Ablauf der Karosserieinstandsetzung.....	188	10.3.5	Spachteln .....	232
9.3	Analyse von Karosserieschäden .....	189	10.4	Spachtelmassen.....	232
9.3.1	Einstufung von Karosserieschäden .....	189	10.4.1	Werkstatthinweise zum Spachteln .....	232
9.3.2	Bestimmung des Schadenumfangs.....	189	10.4.2	Verarbeitung von Polyester-Spachtel .....	233
9.3.3	Karosserievermessung.....	191	10.4.3	Grundieren und Füllern .....	234
9.4	Demontage u. Montage von Fahrzeugteilen	194	10.5	Grundierung .....	234
9.4.1	Demontage und Montage von Karosserieteilen .....	194	10.5.1	Füller .....	234
9.4.2	Demontage und Montage von Verkleidungen .....	195	10.5.3	Werkstatthinweise zum Füllern .....	235
9.5	Ausbeulen.....	196	10.6	Decklackieren .....	236
9.5.1	Wahl des richtigen Ausbeulverfahrens ....	196	10.7	Vorbereitung des Lackmaterials .....	237
9.5.2	Dellenarten .....	197	10.7.1	Lackfarbton ermitteln .....	237
9.5.3	Ausbeulen ohne Nachlackieren .....	198	10.7.2	Benötigte Lackmenge ermitteln .....	238
9.5.4	Ausbeulen mit Nachlackieren.....	200	10.7.3	Mischen und Abtönen des Decklackes .....	239
9.5.5	Ausbeulen von Aluminiumblechen .....	203	10.7.4	Farbtonvergleich durchführen.....	240
9.5.6	Ausbeulen von Hagelschäden.....	203	10.7.5	Farbabweichungen korrigieren .....	240
9.5.7	Ausbeulwerkzeuge .....	204	10.8	Nuancieren .....	241
9.6	Oberflächenfinish nach dem Ausbeulen...	205	10.9	Einstellen des Decklackes .....	243
9.6.1	Schleifen der Reparaturstelle .....	205	10.10	Abdeckarbeiten .....	245
9.6.2	Verspachteln von Dellen .....	205	10.10.1	Abdeckmaterialien.....	245
9.6.3	Verschwemmen von Dellen.....	206	10.10.2	Abkleben von Fahrzeugen .....	245
9.7	Strukturschäden.....	207	10.11	Lackieren mit der Spritzpistole .....	246
9.7.1	Verhalten der selbsttragenden Karosserie bei Stoß .....	207	10.11.1	Auswahl der Spritzpistole .....	246
			10.11.2	Verarbeitungsbedingungen .....	246
			10.11.3	Mängel am Spritzergebnis.....	248

10.11.4	Lackieren von Karosserien.....	249	<b>14</b>	<b>Aufbereitung von Oberflächen.....</b>	<b>287</b>
10.12	Verarbeitung von Metallic- und Effekt-Lacken .....	250	14.1	Übersicht über die Maßnahmen .....	288
10.13	Die Beilackierung .....	251	14.2	Übersicht über die Fahrzeugpflege.....	289
10.13.1	Gründe für das Beilackieren .....	251	14.3	Außenreinigung .....	290
10.13.2	Methoden der Beilackierung .....	251	14.3.1	Die Fahrzeugwäsche .....	290
10.13.3	Beilackieren ins angrenzende Teil .....	252	14.3.2	Hartnäckige Verunreinigungen beseitigen .....	292
10.13.4	Beilackieren in der Fläche (im Teil) .....	252	14.3.3	Kunststoffe reinigen und pflegen.....	292
10.13.5	Beilackieren mit Begrenzung der beilackierten Fläche .....	253	14.3.4	Leichtmetallfelgen reinigen .....	293
10.13.6	Spot-Repair.....	253	14.3.5	Chromreinigung.....	293
10.14	Reparatur von kratzfesten Lacken und Pulverlacken .....	254	14.3.6	Lackpflege und Lackaufbereitung .....	294
10.15	Lackierung von Kunststoffteilen.....	255	14.3.7	Pflege von Mattlacken .....	296
10.16	Reparatur von gefärbten Klarlack-schichten.....	255	14.4	Werkstatthinweise zur Lackpflege.....	296
10.17	Lackierung von Felgen .....	256	14.4.1	Oberflächen aufbereiten durch Polieren ...	297
10.18	Werkstatthinweise zum Lackieren.....	256	14.4.2	Auswahl und Handhabung von Poliermaschinen .....	297
10.19	Trocknung des Lackes .....	257	14.4.3	Vorgehensweise beim Polieren .....	298
10.19.1	Lackier- und Trockenkabinen .....	257	14.5	Werkstatthinweise zum Polieren .....	299
10.19.2	IR-Trocknung .....	258	14.6	Konservierung des Lacks .....	299
10.19.3	Trockenblaseinrichtungen für Wasserlacke	258	14.6.1	Innenreinigung.....	300
10.19.4	UV-Trocknung.....	258	14.6.2	Reinigung des Fahrgast- und Kofferraums	300
10.20	Reinigung und Pflege der Spritzpistole .....	259	14.6.3	Leder im Fahrzeug reinigen und pflegen..	300
10.20.1	Reinigung der Spritzpistole mit Automaten .....	259	14.6.4	Textil- und Lederreparatur .....	301
10.20.2	Manuelle Reinigung der Spritzpistole .....	259	14.7	Kunststoffteile im Innenbereich reinigen..	301
10.21	Das Finish .....	260	<b>15</b>	Die professionelle Fahrzeugaufbereitung .	302
10.21.1	Funktion des Fahrzeuges wieder herstellen .....	260	15.1	<b>Mathematik .....</b>	<b>303</b>
10.21.2	Lackierfehler beseitigen (Oberflächenfinish)	260	15.1.1	Grundlagen.....	304
<b>11</b>	<b>Lackieren von Nutzfahrzeugen und Industrieobjekten.....</b>	<b>261</b>	15.1.2	Umwandlung von Einheiten.....	304
11.1	Einteilung der Nutzfahrzeuge .....	262	15.1.3	Bruchrechnen .....	305
11.2	Besonderheiten der Nutzfahrzeuge .....	263	15.1.4	Rechenregeln .....	306
11.3	Untergrundvorbereitung und Beschichtung .....	263	15.1.5	Verhältnisrechnen mit dem Dreisatz.....	306
11.4	Lackierung von Industrieprodukten .....	265	15.1.6	Mischungsrechnen .....	307
11.5	Korrosionsschutz besonders beanspruchter Objekte .....	266	15.1.7	Prozentrechnen .....	307
11.5.1	Untergrundprüfung und Untergrundvorbereitung.....	266	15.1.8	Rabatt, Skonto, Mehrwertsteuer .....	308
11.5.2	Beschichtungssysteme im schweren Korrosionsschutz .....	267	15.1.9	Rechnen mit Formeln.....	308
<b>12</b>	<b>Bearbeiten von Oldtimern .....</b>	<b>269</b>	15.2	Zinsberechnung .....	308
12.1	Stationen des Fahrzeugbaus .....	270	15.3	Flächenberechnung .....	309
12.2	Geschichte der Fahrzeuglacke und der Fahrzeuglackierung .....	272	15.4	Körperberechnung.....	310
12.3	Die Fahrzeugzulassung als Oldtimer .....	274	15.5	Materialberechnung .....	311
12.4	Zustandsnoten .....	275	15.5.1	Lohnberechnung.....	312
12.5	Restaurierarbeiten am Oldtimer.....	275	15.5.2	Tarifverträge und Lohnvereinbarungen ....	312
12.6	Lackierung von Oldtimern .....	276	15.5.3	Einflüsse auf die individuelle Höhe	
			15.5.4	des Lohnes .....	313
			15.5.5	Vergütungsformen.....	313
			15.5.6	Zeitlohn .....	314
			15.6	Leistungslohn, Akkordlohn .....	315
			15.7	Lohn- und Gehaltsabrechnung.....	316
			15.8	Kalkulation und Preisberechnung .....	317
			15.9	Stundenverrechnungssatz, Lohnminute ...	318
			15.10	Rechnen mit Arbeitswerten .....	319
			15.11	Kalkulation mit Schadensprogrammen ...	319
			15.12	Kalkulation von Ausbeularbeiten .....	320
				Berechnung von Hagelschäden .....	321
				Maschinenkosten.....	321
<b>13</b>	<b>Fehler am Lackierergebnis .....</b>	<b>277</b>	<b>16</b>	<b>Gestaltung .....</b>	<b>323</b>
13.1	Schadensursachen .....	278	16.1	Grundlagen der Formenlehre.....	324
13.1.1	Reklamationsgründe bei der Fahrzeug-übergabe nach erfolgter Lackierung.....	278	16.1.1	Formen und Formelemente.....	324
13.1.2	Reklamation wegen eines Lackfehlers durch Umwelteinflüsse .....	278	16.1.2	Formbeziehungen .....	328
13.2	Lackierfehler, Fehler im Beschichtungsaufbau .....	278	16.2	Grundlagen der Farbenlehre .....	329
13.3	Lackfilmstörungen durch Umwelteinflüsse .....	284	16.2.1	Wirkungen von Farben .....	329
			16.2.2	Farbwahrnehmung .....	330
			16.2.3	Farbmischung .....	330
			16.2.4	Theorie und Praxis des Farbenmischens ..	331

16.2.5	Die drei Merkmale einer Farbe .....	332	<b>19</b>	<b>Physik</b> .....	<b>379</b>
16.2.6	Farbordnungssysteme .....	334	19.1	Grundbegriffe .....	380
16.2.7	Farbkarten, Farbregister, Trendfarben .....	335	19.1.1	Zustandsformen der Stoffe (Aggregatzustand) .....	380
16.3	Gestaltung am Fahrzeug .....	336	19.1.2	Masse, Volumen und Dichte .....	381
16.3.1	Gestaltungsmöglichkeiten in der Übersicht .....	336	19.1.3	Kohäsionskräfte und Adhäsionskräfte .....	381
16.3.2	Unifarben am Fahrzeug .....	336	19.1.4	Stoffgemische .....	382
16.4	Farbkontraste .....	337	19.1.5	Lösungen .....	382
16.4.1	Farbe-an-sich-Kontrast .....	338	19.2	Physikalische Eigenschaften von Stoffen ..	383
16.4.2	Komplementär-Kontrast .....	338	19.2.1	Härte .....	383
16.4.3	Hell-Dunkel-Kontrast .....	339	19.2.2	Zähigkeit .....	383
16.4.4	Qualitätskontrast .....	339	19.2.3	Sprödigkeit .....	383
16.4.5	Quantitätskontrast .....	340	19.2.4	Dehnbarkeit .....	383
16.4.6	Minimax-Effekt .....	340	19.2.5	Haftung und Benetzbarkeit .....	383
16.4.7	Kalt-warm-Kontrast .....	341	19.2.6	Viskosität und Thixotropie .....	384
16.4.8	Flimmerkontrast .....	341	19.2.7	Trocknung und Luftfeuchte .....	384
16.4.9	Simultankontrast .....	341	19.3	Optik .....	385
16.4.10	Sukzessivkontrast .....	341	19.3.1	Licht und Sehen .....	385
16.5	Harmonisierende Farben .....	342	19.3.2	Optische Gesetze und ihre Bedeutung für den Fahrzeuglackierer .....	385
16.5.1	Farbklang .....	342	19.3.3	Farbiges Sehen .....	386
16.5.2	Farbharmonie .....	342	19.3.4	Additive und subtraktive Farbmischung ..	387
16.6	Zeichen und Design am Fahrzeug .....	343	19.3.5	Spektralkurven und Metamerie .....	387
16.6.1	Objektübersicht .....	343	19.4	Wärmelehre (Kalorik) .....	388
16.6.2	Geschäftsfahrzeuge .....	344	19.4.1	Wärme .....	388
16.6.3	Firmenwerbung am Geschäftsfahrzeug .....	345	19.4.2	Wärmetransport .....	388
16.6.4	Custompainting .....	345	19.4.3	Farbton und Wärme .....	388
16.7	Erstellung von Gestaltungsvorschlägen .....	347	19.5	Akustik .....	389
16.8	Technisches Zeichnen .....	348	19.5.1	Schall .....	389
16.8.1	Der Maßstab .....	348	19.5.2	Schall und Schallschutz rund ums Fahrzeug .....	389
16.8.2	Vergrößern von Entwurfszeichnungen .....	348	19.6	Elektrizitätslehre .....	390
16.8.3	Bemaßung von Zeichnungen .....	349	19.6.1	Wesen des elektrischen Stroms .....	390
16.8.4	Darstellung von Körpern in rechteckwinkliger Parallelkonstruktion .....	349	19.6.2	Stromkreis .....	390
16.8.5	Darstellung von Körpern in schräger Parallelkonstruktion .....	350	19.6.3	Elektrische Nennleistung .....	390
19.6.3	Gefahren .....	390			
<b>17</b>	<b>Design- und Effektlackierungen</b> .....	<b>351</b>	<b>20</b>	<b>Chemie</b> .....	<b>391</b>
17.1	Einführung und Übersicht .....	352	20.1	Grundbegriffe .....	392
17.2	Designtechniken .....	353	20.1.1	Vom Stoff zum kleinsten Baustein .....	392
17.2.1	Abklatschtechniken .....	353	20.1.2	Aufbau der Atome .....	392
17.2.2	Kombinationstechniken .....	354	20.1.3	Moleküle und ihre Zusammensetzung .....	393
17.2.3	Sondertechniken .....	355	20.1.4	Chemische Reaktionen .....	393
17.2.4	Schleiftechniken .....	358	20.2	Chemische Reaktionen wichtiger Stoffe .....	394
17.2.5	Imitationstechniken .....	359	20.2.1	Luft und Sauerstoff .....	394
17.2.6	Einlegetechniken .....	360	20.2.2	Oxidation und Reduktion .....	394
17.2.7	Entwicklung einer neuen Gestaltungstechnik .....	361	20.2.3	Säuren .....	395
17.3	Effektlackierungen .....	362	20.2.4	Laugen .....	395
17.4	Oberflächenveredlung durch Galvanisieren .....	364	20.2.5	Neutralisation und Salzbildung .....	396
17.5	Geschäftskonzept für Design- und Effektlackierungen .....	364	20.2.6	Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen .....	396
			20.2.7	Chemische Reaktionen am Kohlenstoffmolekül .....	397
			20.2.8	Bildung von Makromolekülen .....	397
<b>18</b>	<b>Schrift</b> .....	<b>365</b>			
18.1	Schrift als Mittel der Kommunikation .....	366			
18.2	Schriftentwicklung bis heute .....	367			
18.3	Beschreibung einer Schrift .....	369			
18.3.1	Merkmale einer Schrift .....	369			
18.3.2	Schriftgruppen nach DIN .....	370			
18.4	Schrift und Lesbarkeit .....	371			
18.5	Gestaltung mit Schrift .....	373			
18.6	Schriftausführung .....	374			
18.7	Schriftanwendung am Fahrzeug .....	375			
18.7.1	Beschriftung am Privatfahrzeug .....	375			
18.7.2	Beschriftung am Geschäftsfahrzeug .....	375			
				Sachwortverzeichnis .....	398
				Firmen- und Bildverzeichnis .....	403