

Inhaltsverzeichnis

Gemeinsames beider Fachrichtungen

1	Straßenfahrzeuge und Fahrzeugaufbauten		2.5	Kräfte und Momente	35
1.1	Systematik der Straßenfahrzeuge nach DIN 70 010.....	2	2.5.1	Darstellung der Kraft.....	35
1.2	Benennung und Bauweisen ausgewählter Straßenfahrzeuge	3	2.5.2	Kräfte zum Rückverformen	38
1.2.1	Personenkraftwagen	3	2.5.3	Drehmoment.....	39
1.2.2	Nutzkraftwagen.....	6	2.5.4	Statik an einem Träger.....	39
1.2.3	Anhängefahrzeuge	10	2.5.5	Vorgehen bei statischen Berechnungen.....	40
1.3	Aufbauten für Nutzfahrzeuge	11	2.6	Festigkeit	41
1.3.1	Einteilung der Aufbauten für Nutzfahrzeuge.....	11	2.7	Werkstoffprüfung	45
1.3.2	Aufbauten für Nutzfahrzeuge nach ihrer Form	12	2.7.1	Werkstoffprüfung unter Werkstattbedingungen.....	45
1.3.2.1	Offene Aufbauten für Nutzfahrzeuge .	12	2.7.2	Werkstoffprüfung unter Laborbedingungen.....	49
1.3.2.2	Geschlossene Aufbauten für Nutzfahrzeuge	14	2.8	Anreißen	51
1.3.2.3	Teiloffene Aufbauten für Nutzfahrzeuge	16	2.9	Fertigungsverfahren	52
1.3.3	Aufbauten für Nutzfahrzeuge nach ihrer Befestigung.....	16	2.9.1	Überblick über Fertigungsverfahren..	52
1.3.3.1	Feste Aufbauten für Nutzfahrzeuge....	16	2.9.2	Trennen	52
1.3.3.2	Wechselbare Aufbauten für Nutzfahrzeuge	16	2.9.2.1	Übersicht zum Trennen	52
	Übungen	18	2.9.2.2	Bohren mit dem Spiralbohrer.....	53
			2.9.2.3	Gewindeschneiden	55
2	Fahrzeuge und Baugruppen prüfen, demontieren, instandsetzen und montieren		2.9.2.4	Fräsen.....	57
2.1	Fahrzeuge, Baugruppen und Bauteile	19	2.9.2.5	Schleifen.....	57
2.2	Informationen beschaffen	20	2.9.2.6	Zerteilen	59
2.3	Pläne zur Demontage, Instandsetzung und Montage.....	25	2.9.2.7	Sägen.....	60
2.3.1	Erklärung der Begriffe Demontage, Instandsetzen und Montage	25	2.9.2.8	Abtragen durch thermisches Trennen	61
2.3.2	Herstellervorschriften.....	25	2.9.2.9	Betriebsstoffe.....	62
2.4	Flächen, Längen und Gewinde prüfen	30	2.9.3	Umformen.....	63
2.4.1	Prüfen allgemein	30	2.9.3.1	Übersicht zum Umformen.....	63
2.4.2	Subjektives Prüfen	30	2.9.3.2	Biegen	63
2.4.3	Objektives Prüfen	30	2.9.3.3	Innengewinde formen	69
2.4.4	Prüfmittel.....	31	2.9.3.4	Fließbohren	70
2.4.4.1	Einteilung der Prüfmittel	31	2.9.4	Fügen.....	71
2.4.4.2	Messgeräte	31	2.9.4.1	Übersicht zum Fügen.....	71
2.4.4.3	Die Lehren.....	34	2.9.4.2	Lösbare Fügeverbindungen.....	71
2.4.5	Fehler beim Prüfen.....	35		Schraubenverbindungen.....	71
				Arten von Schrauben	73
				Schraubensicherungen.....	75
				Unlösbare Fügeverbindungen.....	77
				Fügen durch Umformen	78
				Schweißen.....	91
				Löten.....	99
				Kleben.....	102
			2.10	Korrosion und Korrosionsschutz	106
			2.11	Unfallverhütung beim Arbeiten auf Leitern, Tritten und Gerüsten	109
			2.12	Pyrotechnische Systeme in Kraftfahrzeugen ein- und ausbauen	111
				Übungen	113

3	Elektrische und elektronische Systeme	
3.1	Atome und elektrischer Strom	115
3.2	Elektrische und elektronische Grundgrößen	118
3.3	Ohmsches Gesetz	121
3.4	Elektrische Schaltungen	122
3.5	Elektrische Bauelemente.....	125
3.5.1	Arten elektrischer Bauelemente.....	125
3.5.2	Elektrische Schalter und Taster	125
3.5.3	Kondensator.....	126
3.5.4	Spule.....	127
3.5.5	Relais	128
3.5.6	Transformator	129
3.5.7	Sicherung	129
3.5.8	Elektrische Leitungen und Steckverbinder.....	130
3.5.9	Leuchtmittel	130
3.5.10	Zündkerze.....	132
3.5.11	Hupe	132
3.6	Elektronische Bauelemente	133
3.6.1	Einteilung elektronischer Bauelemente.....	133
3.6.2	Passive Bauelemente	133
3.6.3	Aktive Bauelemente	137
3.7	Elektrische und elektronische Baugruppen	139
3.8	Elektronische Systeme.....	139
3.9	Elektrische Schaltzeichen	139
3.10	Klemmenbezeichnung von elektrischen Bauteilen in Kraftfahrzeugen.....	142
3.11	Kennzeichnung von elektrischen Geräten in Kraftfahrzeugen.....	143
3.12	Elektrische Leitungen	144
3.13	Schaltpläne.....	148
3.14	Prüfgeräte für elektrische Größen	150
3.15	Messgeräte für elektrische Größen ...	151
3.15.1	Einteilung der Messgeräte für elektrische Größen	151
3.15.2	Vielfachmessgerät.....	151
3.15.3	Zangenamperemeter	153
3.15.4	Vielfach-Zangenmessgerät	154
3.16	Energieversorgungsanlage	154
3.16.1	Generator	154
3.16.2	Batterie	157
3.16.2.1	Traktionsbatterien	157
3.16.2.2	Starterbatterie.....	168
3.16.2.3	Batterietester	171
3.17	Starteranlage.....	172
3.18	Bordnetze	173
3.19	Beleuchtungs- und Signaleinrichtungen	177
3.19.1	Arten von Beleuchtungs- und Signaleinrichtungen	177
3.19.2	Scheinwerfer für Fern- und Abblendlicht.....	177
3.19.3	Zusätzliche Scheinwerfer	185
3.19.4	Warn- und Signaleinrichtungen.....	186
3.19.4.1	Allgemeines zu Warn- und Signaleinrichtungen.....	186
3.19.4.2	Warn- und Signaleinrichtungen an Pkws	186
3.19.4.3	Warn- und Signaleinrichtungen an Nutzkraftwagen	190
3.19.4.4	Warn- und Signaleinrichtungen an Anhängern und Sattelanhängern.....	192
3.19.5	Anbau von Beleuchtungseinrichtungen.....	192
3.20	Kontrollleuchten.....	194
3.21	Elektrische Komfortsysteme	195
3.21.1	Elektrische Bedienung der Fensterheber	195
3.21.2	Elektrische Bedienung der Dachöffnung	196
3.21.3	Elektrische Bedienung der Sitzverstellung	196
3.21.4	Elektrische Bedienung der Spiegelverstellung.....	196
3.22	Zusätzliche elektronische Systeme in Fahrzeugen	197
3.22.1	Elektronische Systeme für die Fahrsicherheit	197
3.22.2	Elektronische Systeme für den Fahrkomfort	205
3.22.3	Elektronische Systeme für Infotainment und Entertainment	206
3.23	Datenübertragungssysteme in Kraftfahrzeugen	207
3.23.1	Übersicht über Datenübertragungssysteme in Kraftfahrzeugen	207
3.23.2	Aufbau eines CAN-BUS	208
3.23.3	Datenübertragung im CAN-BUS	209
3.23.4	Instandhaltung des CAN-BUS	211
3.24	Anleitungen zur Fehlersuche	212
3.25	Elektrische und elektronische Systeme prüfen	213
3.26	Gefahren beim Messen und Prüfen elektrischer Systeme	214
3.27	Sicherheitsmaßnahmen beim Anschließen von Messtechnik	215
3.28	Arbeitssicherheit beim Umgang mit elektrischen Bauteilen	215
3.28.1	Gefahren des elektrischen Stroms....	215
3.28.2	Regeln zum sicheren Umgang mit elektrischem Strom	216
3.28.3	Maßnahmen nach einem Unfall durch elektrischen Strom.....	217
3.29	Entsorgung elektrischer und elektronischer Bauteile und Geräte... Übungen	217 218

4	Hydraulische und pneumatische Systeme		6	Fahrzeugteile aus Nichtmetall oder aus Verbundstoffen	
4.1	Systeme und Teilsysteme	219	6.1	Nichtmetalle	283
4.2	Betriebsstoffe in Hydraulik- und Pneumatikanlagen	220	6.1.1	Einteilung der Nichtmetalle	283
4.3	Steuern und Regeln technischer Systeme	222	6.1.2	Natürliche Werkstoffe	283
4.4	Information und Signal	225	6.1.3	Künstliche Werkstoffe	285
4.5	Sensoren und Aktoren	227	6.2	Verbundstoffe	288
4.6	E-V-A-Prinzip	227	6.3	Halbzeuge und Fertigteile aus Nichtmetallen	291
4.7	Grundsaltungen der Steuerungs- und Regelungstechnik	228	6.4	Nichtmetalle umformen	294
4.8	Symbole und logische Verknüpfungen	229	6.5	Nichtmetalle fügen	295
4.9	Reparaturleitfäden, Funktionsschemata, Fehlersuchpläne	233	6.5.1	Kunststoffkleben	295
4.10	Arbeitssicherheit und Unfallverhütung beim Umgang mit hydraulischen und pneumatischen Anlagen	237	6.5.2	Kunststoffschweißen	297
	Übungen	238	6.5.3	Bauteile aus Kunststoff fügen durch Kraftschluss	299
			6.5.4	Platten aus Holz fügen durch Kraftschluss	300
5	Fahrzeugteile aus Metall planen und herstellen		6.6	Gesundheits- und Brandschutz	302
5.1	Geometrische Grundkonstruktionen	239	6.6	Gesundheits- und Brandschutz beim Umgang mit Laminierharzen	302
5.1.1	Ellipse konstruieren	239	6.7	Nichtmetallische Werkstoffe entsorgen	303
5.1.2	Parabel konstruieren	240		Übungen	304
5.1.3	Hyperbel konstruieren	241	7	Fahrwerks- und Bremssysteme	
5.2	Kurven bemaßen	242	7.1	Fahrwerk	305
5.3	Fahrzeuge und Karosserien zeichnerisch darstellen	243	7.1.1	Fahrwerk für Pkws	305
5.3.1	Ansichten bei der Darstellung von Fahrzeugen	243	7.1.1.1	Fahrzeugräder	305
5.3.2	Technische Zeichnungen	244	7.1.1.2	Radaufhängung bei Pkws	310
5.3.3	Karosserieplan und Maßbezugssystem	247	7.1.1.3	Federn für Pkws	311
5.3.4	Lehnung, Fallung, Zug	252	7.1.1.4	Schwingungsdämpfer in Pkws	313
5.3.5	Leitlinien und Formlinien	253	7.1.1.5	Lenkung für Pkws	316
5.3.6	Skizzen	254	7.1.2	Fahrwerk für Nutzfahrzeuge	320
5.3.7	Computerzeichnungen	255	7.1.2.1	Räder für Nutzfahrzeuge	320
5.3.8	Austragung	256	7.1.2.2	Radführung bei Nutzfahrzeugen	326
5.3.8.1	Verteiler für Austragungen	256	7.1.2.3	Federn für Nutzfahrzeuge	326
5.3.8.2	Spitzverteiler	256	7.1.2.4	Schwingungsdämpfer für Nutzfahrzeuge	326
5.3.8.3	Stumpfverteiler	257	7.1.2.5	Lenkung	326
5.3.9	Abwicklungen konstruieren	257	7.2	Fahrwerksgeometrie	329
5.3.10	Stücklisten	260	7.2.1	Einteilung der Fahrwerksgeometrie ..	329
5.3.11	Anordnungspläne	260	7.2.2	Stellung der Räder zur Fahrbahn	330
5.4	Materialbedarf und Materialkosten ..	261	7.2.3	Stellung der Räder zueinander	331
5.5	Metallische Werkstoffe für Karosserien	262	7.3	Achsvermessung	334
5.5.1	Metalle	262	7.3.1	Achsvermessung an Pkws	334
5.5.2	Halbzeuge aus Metall	273	7.3.2	Achsvermessung an Nutzfahrzeugen	337
5.5.3	Fertigteile aus Metall	279	7.4	Bremsanlagen	339
5.6	Ressourcen nutzen, Recycling	280	7.4.1	Bremsanlagen nach StVZO	339
	Übungen	282	7.4.2	Bremskraft, Bremskraftaufteilung und Abbremsung	340
			7.4.3	Arten von Bremsen	342
			7.4.3.1	Trommelbremsen	342
			7.4.3.2	Scheibenbremsen	343
			7.4.4	Mechanische Bremsanlagen	345

7.4.5	Hydraulische Bremsanlagen	346
7.4.5.1	Hydraulische Kraftverstärkung, Drücke und Kräfte	346
7.4.5.2	Bauteile der hydraulischen Bremsanlage.....	348
7.4.6	Elektrohydraulische Bremsanlage	351
7.4.7	Elektronische Bremsregelsysteme....	352
7.4.7.1	Antiblockiersystem	352
7.4.7.2	Elektronische Bremskraftverteilung ...	353
7.4.7.3	Elektronische Differenzialsperre	354
7.4.7.4	Antriebsschlupfregelung	354
7.4.7.5	Elektronisches Stabilitätsprogramm..	354
7.4.7.6	Motorschleppmomentregelung	355
7.4.7.7	Bremsassistentensysteme	356
7.4.8	Druckluftbremsanlagen.....	356
7.4.8.1	Bremsanlagen in Nutzfahrzeugen.....	356
7.4.8.2	Zweikreis-Zweileitungs-Druckluft- bremsanlage.....	357
7.4.8.3	Bremsanlage in Anhängfahrzeugen.	363
7.4.8.4	ABS und ASR in Druckluftanlagen	365
7.4.8.5	Dauerbremsanlage	365
7.4.9	Bremsen prüfen.....	366
7.5	Niveauregelung.....	367
7.6	Wankregelung	369
7.7	Arbeitssicherheit und Unfallverhütung	369
	Übungen	370

8 Qualität, Garantie und Haftungsrecht

8.1	Merkmale der Qualität	371
8.2	Arten der Qualität	372
8.3	Qualitätssicherung.....	373
8.4	Ursachen für steigende Qualitätsanforderungen	374
8.5	Qualitätsmanagementsystem	374
8.6	Haftungsrecht.....	374

9 Kommunikation

9.1	Begriff Kommunikation	376
9.2	Verbale Kommunikation	376
9.3	Nonverbale Kommunikation.....	378

10 Teamarbeit

10.1	Arten von Teams.....	379
10.2	Im Team arbeiten	380
10.2.1	Voraussetzungen für Teammitglieder	380
10.2.2	Ziele für eine erfolgreiche Teamarbeit	380
10.2.3	Aufgaben im Team bearbeiten	380
10.2.4	Ergebnis präsentieren.....	383

11 Arbeitsschutz und Unfallschutz

11.1	Arbeitsschutz	385
11.1.1	Unfallgefahren.....	385
11.1.2	Grundlegende Arbeitsschutzpflichten des Arbeitgebers	385
11.1.3	Pflichten und Rechte der Beschäftigten	385
11.1.4	Unfallverhütung	386
11.1.5	Überwachung des Arbeitsschutzes....	388
11.2	Umweltschutz	388

12 Der Kunde

12.1	Der Kunde ist König!	389
12.2	Bedeutung des Kunden für den Erfolg im Betrieb	389
12.3	Erscheinungsbild des Betriebes	390
12.4	Verhalten der Mitarbeiter zum Kunden.....	392

Karosserie- und Fahrzeugbau

13 Karosserien und Aufbauten herstellen

13.1	Aufgaben der Karosserie	398
13.2	Normen, Vorschriften und Richtlinien für Nutzfahrzeuge	398
13.2.1	Straßenverkehrszulassungsordnung	398
13.2.2	Straßenverkehrsordnung	402
13.2.3	Internationale Normen, Vorschriften und Richtlinien	402
13.2.4	Aufbaurichtlinien	403
13.3	Raumeinteilung bei Karosserien.....	404
13.4	Baugruppen der Karosserie.....	406
13.4.1	Rohbaukarosserie.....	406
13.4.2	Beplankungen	410
13.4.3	Anbaugruppen für Karosserien	410
13.4.3.1	Kotflügel	410
13.4.3.2	Fahrzeigtüren	411
13.4.3.3	Fahrzeugklappen	412
13.4.3.4	Dachöffnung bei Pkws	413
13.4.4	Verglasung für Pkws	414
13.5	Bauteile aus Kunststoff herstellen	415
13.6	Anbaugruppen für Fahrzeugaufbauten	416
13.6.1	Bordwände, Türen, Klappen und Planen.....	416
13.6.2	Be- und Entladehilfen.....	418
13.7	Verschluss- und Befestigungssysteme	420
13.7.1	Scharniere für Türen und Klappen von Pkws	420
13.7.2	Schließsysteme für Türen und Klappen an Pkws	421
13.7.3	Scharniere für Aufbauten von Nutzfahrzeugen.....	424
13.7.4	Verschlüsse für Aufbauten von Nutzfahrzeugen.....	425
13.8	Belastungsarten, Festigkeit und Steifigkeit	427
13.8.1	Belastung, Festigkeit und Steifigkeit von Karosserien.....	427
13.8.2	Belastung und Festigkeit von Fahrzeugaufbauten.....	428
13.9	Betriebssicherheit eines Lkw-Ladekrans	430
13.10	Aerodynamik an Fahrzeugen	432
13.10.1	Allgemeines zur Aerodynamik am Pkw	432
13.10.2	Luftwiderstand.....	432
13.10.3	Luftwiderstandsbeiwert	433

13.10.4	Aerodynamik an Pkws für den normalen Straßenverkehr	434
13.10.5	Aerodynamik an Sport- und Rennwagen	435
13.10.6	Aerodynamik an Nutzfahrzeugen	437
13.11	Leichtbau der Karosserie.....	439
13.12	Fahrzeugsicherheit.....	442
13.12.1	Aktive Fahrzeugsicherheit.....	442
13.12.2	Passive Fahrzeugsicherheit	443
13.13	Modische und technische Trends bei Pkws.....	447
13.13.1	Forderungen an Pkws der Zukunft	447
13.13.2	Trend zum Leichtbau.....	447
13.13.3	Trend zu wiederverwertbaren Werkstoffen.....	448
13.13.4	Trend zur besseren Aerodynamik	449
13.13.5	Motorgeräusche umwandeln	450
	Übungen	451

14 Fahrzeugrahmen herstellen und umbauen

14.1	Fahrgestellrahmen von Nutzfahrzeugen.....	453
14.1.1	Aufgaben des Fahrgestellrahmens....	453
14.1.2	Profile für Fahrgestellrahmen	453
14.1.3	Fahrgestellrahmen für Nutzkraftwagen.....	454
14.1.4	Fahrgestellrahmen für Anhängefahrzeuge	455
14.1.5	Beanspruchung des Fahrzeugrahmens.....	456
14.1.6	Fahrzeugrahmen prüfen	456
14.1.7	Fahrzeugrahmen verkürzen oder verlängern.....	456
14.1.8	Leichtbau an Fahrgestellrahmen von Nutzfahrzeugen.....	458
14.2	Hilfs- und Montagerahmen	459
14.3	Verbindungseinrichtungen.....	462
14.3.1	Anforderungen an Verbindungseinrichtungen.....	462
14.3.2	Zugverbindungen	462
14.3.3	Kupplungseinrichtungen	463
14.3.4	Stützwinden	466
14.3.5	Stützlast und Zugkraft der Deichsel von Anhängefahrzeugen.....	467
	Übungen	467

15	Fahrzeuge umbauen, aus- und umrüsten		16	Innenraum von Pkws	
15.1	Kundenwunsch, Realisierbarkeit	468	16.1	Innenraum von Pkws gestalten	497
15.2	Abmessungen bei Pkws	468	16.2	Sicherheit im Fahrzeuginnenraum	504
15.3	Konstruktions-, Schalt- und Installationspläne	471	16.3	Innenausbau	508
15.4	Verkehrs- und Betriebssicherheit.....	471	16.4	Werkstoffe für den Innenausbau	511
15.5	Bedienungsanleitungen, Bedienungsbeschilderung.....	471	16.5	Dicht- und Dämmstoffe für den Innenausbau	514
15.6	Material auswählen	472	16.6	Brandschutz im Innenraum von Pkws.....	515
15.7	Dicht-, Dämm- und Dämpfungssysteme.....	472	16.7	Innenraum bei Fahrzeugen, die autonom fahren.....	516
15.8	Anhängerversorgung.....	476		Übungen	517
15.9	Klimaanlagen	478	17	Geschäftsprozess im Fahrzeugbau- und Karosseriebaubetrieb	
15.9.1	Aufgaben der Klimaanlagen in Pkws	478	17.1	Fahrzeugbau- und Karosseriebaubetrieb.....	518
15.9.2	Klimasysteme für die Fahrerkabine von Lkws	481	17.2	Anfrage des Kunden	518
15.9.3	Klimatisierung von Bussen.....	484	17.3	Technische Beratung und Angebot....	519
15.9.4	Klimaanlagen instand halten	485	17.4	Verbindliche Bestellung und Auftragsbestätigung	520
15.10	Kühl- und Heizsysteme für den Laderaum.....	487	17.5	Arbeitsvorbereitung	520
15.11	Achslast	489	17.6	Fertigung	522
15.12	Hebe- und Ladehilfseinrichtungen	491	17.7	Abnahme durch den Kunden und Auslieferung	523
15.13	Sonderfahrzeuge, Karosserietuning ..	492	17.8	Rechnung und Zahlung	523
15.14	Zubehör und Zusatzeinrichtungen für den Aufbau an Pkws	492	17.9	Haftungsrecht für Karosseriebau- und Fahrzeugbaubetriebe	524
15.14.1	Dachtragsysteme an Pkws.....	492			
15.14.2	Seilwinden an Pkws	493			
15.14.3	Taxischild.....	494			
15.14.4	Ersatzradhalter am Heck von SUV	494			
	Übungen	496			

Karosserie-Instandhaltung

18 Fahrzeuge und Systeme instand halten

18.1	Verschleiß	526
18.2	Instandhaltung	526
18.2.1	Wartung	526
	Pflege	528
18.2.2	Inspektion	530
18.2.3	Instandsetzung	530
18.3	Blockschaltbilder, Diagramme und Funktionsschemata	531
18.4	Betriebsstoffe in Fahrzeugen	532
18.4.1	Einteilung der Betriebsstoffe	532
18.4.2	Schmierstoffe	532
18.4.3	Hydrauliköl	534
18.4.4	Bremsflüssigkeit	535
18.4.5	Kraftstoffe	536
18.4.6	Kältemittel	540
18.4.7	Scheibenwischwasser	541
18.5	Hilfsstoffe für die Wartung und Pflege von Fahrzeugen	541
18.6	Straßenverkehrszulassungsordnung	543
18.7	Arbeitssicherheit, Unfallverhütung ...	543
18.8	Abfälle entsorgen und recyceln	543
	Übungen	545

19 Schnittstellen für die Fehlersuche

19.1	Arten von Schnittstellen	546
19.2	Diagnoseschnittstellen	547
19.3	On-Board-Diagnose	547
19.3.1	Aufgaben der On-Board-Diagnose ...	547
19.3.2	OBD-Informationen auswerten	549
19.3.3	Ereignismeldungen im Fahrzeug-informationssystem aufrufen	550
19.3.4	Zuordnung der Fehlercodes nach Farben	551
19.3.5	Zuordnung von Steuergerät, Fehlercode, Fehlerbeschreibung und Handlungsanweisung	551
	Übungen	552

20 Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren

20.1	Kunden befragen	553
20.2	Schadensbilder	553
20.3	Umfang des Schadens ermitteln	557
20.4	Schadenhöhe mittels EDV-Programm feststellen	559
20.4.1	Fahrzeug ermitteln	559
20.4.2	Schaden aufnehmen	559

20.4.3	Reparaturweg bestimmen	560
20.4.4	Zusatzpositionen und Aufbereitungspositionen	561
20.4.5	Ergebnis der Reparaturkalkulation ...	563
20.5	Aufbaupläne und Datenblätter für Messvorrichtungen	565
20.6	Karosserie vermessen	566
20.6.1	Karosserie-Eingangsvermessung zur Schadensdiagnose	566
20.6.2	Messverfahren	567
20.6.3	Unterbau vermessen	571
20.6.4	Oberbau vermessen	572
20.7	Fahrwerk analysieren	573
20.7.1	Einstellungen am Fahrwerk	573
20.7.2	Verschleiß der Lauffläche der Reifen .	573
20.7.3	Veränderungen am Fahrwerk prüfen .	574
20.8	Prüfprotokoll	574
20.9	Kostenvoranschlag	574
	Übungen	575

21 Karosserien, Aufbauten und Fahrzeugrahmen instand halten

21.1	Richtsysteme	576
21.1.1	Informationen über Richtsysteme	576
21.1.2	Grundrahmen	576
21.1.3	Messeinrichtungen zum Richten an Pkws	577
21.1.4	Aufbaupläne und Datenblätter der Systemhersteller	580
21.2	Nutzfahrzeuge instand halten	581
21.2.1	Besonderheiten bei der Instandhaltung von Nutzfahrzeugen .	581
21.2.2	Vorschriften zur Instandhaltung von Nutzfahrzeugen	583
21.2.3	Fahrzeugrahmen instand halten	584
21.2.4	Fahrerhaus instand halten	590
21.2.5	Fahrzeugaufbau instand halten	593
21.2.6	Deformierte Kippwelle eines Kippfahrzeugs austauschen	594
21.3	Zug- und Druckanordnung, Zugrichtung	596
21.4	Funktionsmaße	597
21.5	Referenzkontrollpunkte überprüfen ..	597
21.6	Arbeitssicherheit, Unfallverhütung beim Rückverformen	597
	Übungen	598

22 Abschnittsreparaturen

22.1	Unfallreparatur und Altersreparatur, Reparaturvarianten vergleichen.....	599
22.2	Instandsetzungsvorschriften und Anweisungen der Hersteller	599
22.3	Anforderungen an die Abschnittsreparatur	601
22.4	Trennen bei der Abschnittsreparatur.	603
22.5	Fügen bei der Abschnittsreparatur....	603
22.6	Verbundglasscheiben ersetzen und reparieren.....	605
22.7	Bauteile aus Kunststoff instand setzen.....	610
	Übungen	611

23 Karosseriebleche ausbeulen

23.1	Grundlagen des Ausbeulens	612
23.2	Dellen im Karosserieblech – Klassifikation	612
23.3	Ausbeulwerkzeuge.....	614
23.4	Ausbeulverfahren	616
23.4.1	Mechanisches Ausbeulen	616
23.4.2	Thermisches Ausbeulen	619
23.4.3	Mechanisch-thermisches Ausbeulen.	620
23.5	Hagelschäden instand setzen	621
23.6	Korrosionsschutz nach dem Ausbeulen	622
23.7	Oberflächengüte nach dem Ausbeulen.....	622
	Übungen	623

24 Reparaturlackierung

24.1	Begriffe zur Reparaturlackierung	624
24.2	Altlackierung prüfen	625
24.3	Farbton der Originallackierung ermitteln	626
24.4	Untergrund bearbeiten.....	628
24.5	Abkleben und Abdecken.....	629
24.6	Grundieren und Grundiermaterial ...	630
24.7	Spachteln und Spachtelmasse	631
24.8	Füllern und Füller	632
24.9	Arten der Reparaturlackierungen	633
24.10	Fahrzeuglack	635
24.10.1	Allgemeines zum Fahrzeuglack.....	635
24.10.2	Bestandteile des Fahrzeuglacks	635
24.10.3	Arten von Fahrzeuglack.....	638
24.10.4	Kenndaten von Fahrzeuglack	640
24.11	Einrichtungen, Werkzeuge und Geräte für die Reparaturlackierung ...	641
24.11.1	Spritzpistole	641
24.11.2	Lackmischbank und Waage.....	642
24.11.3	Spritzstand und Spritzkabine	643
24.11.4	Infrarottrockner	644
24.11.5	Lackierstände.....	644

24.11.6	Werkzeuge für die Reparaturlackierung	644
24.12	Farbton eines Lacks angleichen.....	645
24.13	Lackierfehler	646
24.14	Finish.....	649
24.15	Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz beim Lackieren	650
	Übungen	652

25 Karosserien und Aufbauten von Oldtimern instand halten

25.1	Oldtimer – Definition, Klassifizierung, Zustandskategorien	653
25.2	Restaurierung	655
25.3	Ersatzteilbeschaffung	656
25.4	Karosserie eines Oldtimers restaurieren	657
25.5	Modelle	662
25.6	Korrosionsschutz an Oldtimern	665
25.7	Montage bei der Restaurierung von Oldtimern.....	666
25.8	Arbeitssicherheit, Unfall- und Brandschutz bei der Restaurierung	666
25.9	Gewährleistung für eine Restaurierung	666
	Übungen	667

26 Geschäftsprozess im Karosserie-Instandhaltungsbetrieb

26.1	Anfrage des Kunden beim Karosserie-Instandhaltungsbetrieb ...	668
26.2	Annahmegespräch	669
26.3	Direktannahme und Reparaturaufwand ermitteln.....	669
26.4	Instandhaltungsauftrag erteilen	674
26.5	Arbeitsplanung zur Instandhaltung ..	674
26.6	Abnahme und Übergabe.....	676
26.7	Rechnung erstellen	676
26.8	Zahlung	676
26.9	Haftungsrecht für Karosserie-Instandhaltungsbetriebe	676

Bildquellenverzeichnis 677

Sachwortverzeichnis 681