

1	ALLGEMEINES RECHNEN	
1.1	Mathematische und physikalische Begriffe	5
1.2	Zahlen und Zahlensysteme	6
1.3	Rechnen mit Zahlengrößen	7
1.4	Umrechnen von Dezimal-, Dual- und Hexadezimalzahlen	8
1.5	Bruchrechnen	11
1.6	Dreisatzrechnen	14
1.7	Prozentrechnen	15
1.8	Zinsrechnen	17
1.9	Rechnen mit dem Taschenrechner	18
1.10	Zeitberechnungen	21
1.11	Winkelberechnungen	22
1.12	Rechnen mit Buchstabengrößen	23
1.12.1	Grundrechenarten	23
1.13	Rechnen mit Potenzen	28
1.14	Rechnen mit Wurzeln	29
1.15	Gleichungen	30
1.16	Verhältnissgleichungen, Mischungsrechnen	33
1.17	Grafische Darstellungen	34
1.18	Rechnen mit Winkelfunktionen	37
2	TECHNISCHES RECHNEN	
2.1	Längenberechnung	43
2.1.1	Längeneinheiten	43
2.1.2	Maßstäbe	44
2.1.3	Längenteilungen	45
2.1.4	Rollen- und Hülsenketten	46
2.1.5	Lehrsatz des Pythagoras	47
2.1.6	Umfang	48
2.1.7	Gestreckte Länge	49
2.1.8	Zusammengesetzte Längen	50
2.1.9	Kanten von Blechen	50
2.1.10	Bördeln von Blechrändern	51
2.2	Flächenberechnungen	52
2.2.1	Flächeneinheiten	52
2.2.2	Flächenarten	53
2.3	Volumenberechnungen	56
2.3.1	Volumeneinheiten	56
2.3.2	Gleichdicke Körper	57
2.3.3	Spitze Körper	58
2.3.4	Abgestumpfte Körper	59
2.3.5	Kugel	60
2.4	Masse und Dichte	61
2.5	Kraft, Gewichtskraft	63
2.6	Darstellung von Kräften	65
2.6.1	Zusammensetzen von Kräften	65
2.6.2	Zerlegen einer Kraft in Teilkräfte	67
2.7	Fliehkraft (Zentrifugalkraft)	69
2.8	Geschwindigkeit, Beschleunigung	70
2.8.1	Gleichförmige Geschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit	70
2.8.2	Umfangsgeschwindigkeit	74
2.8.3	Schnittgeschwindigkeit	75
2.8.4	Beschleunigung, Verzögerung	76
2.8.5	Überholen	80
2.9	Mechanische Arbeit, Energie	83
2.9.1	Mechanische Arbeit	83
2.9.2	Mechanische Energie	84
2.10	Mechanische Leistung	86
2.11	Wirkungsgrad	89
2.12	Drehmoment, Hebel	91
2.13	Achskräfte, Auflagerkräfte	94
2.14	Rollen, Flaschenzüge	97
2.15	Reibung	98
2.16	Festigkeit	100
2.16.1	Zugfestigkeit	100
2.16.2	Druckfestigkeit	101
2.16.3	Scherfestigkeit	102
2.16.4	Flächenpressung	103
2.17	Hydraulik – Pneumatik	104
2.17.1	Druck	104
2.17.2	Hydrostatischer Druck	105
2.17.3	Auftrieb in Flüssigkeiten	105
2.17.4	Hydraulische Kraftübertragung	106
2.17.5	Strömung bei Querschnittsänderung	107
2.17.6	Druck und Volumen von Gasen	108
2.17.7	Druck, Volumen und Temperatur von Gasen	109
2.18	Wärmetechnik	110
2.18.1	Temperatur und Wärme	110
2.18.2	Zustandsänderungen	111
2.18.3	Wärmeausdehnung	112
2.19	Riementrieb	114
2.19.1	Einfache Übersetzung (Einfacher Riementrieb)	114
2.19.2	Doppelte, mehrfache Übersetzung (Doppelter Riementrieb)	115
2.20	Zahnradtrieb	117
2.20.1	Einfache Übersetzung (Einfacher Zahnradtrieb)	117
2.20.2	Schneckenrieb	117
2.20.3	Doppelte, mehrfache Übersetzung (Doppelter Zahnradtrieb)	118
2.20.4	Zahnradabmessungen, Achsabstand	120
2.21	Grenzmaße und Passungen	121
3	KRAFTFAHRZEUGTECHNISCHES RECHNEN	
3.1	Berechnungen am Motor	123
3.1.1	Hubraum	123
3.1.2	Verbrennungsraum, Verdichtungsverhältnis, Verdichtungsraum	124
3.1.3	Verdichtungsänderung	125
3.1.4	Hubverhältnis (Hub-Bohrungs-Verhältnis)	127
3.1.5	Motorsteuerung	128
3.1.6	Kolbengeschwindigkeit	130
3.1.7	Gasgeschwindigkeit	131
3.1.8	Pleuelstangenverhältnis	132
3.1.9	Gasdruck und Kolbenkraft	133
3.1.10	Kräfte am Kurbeltrieb	134
3.1.11	Motorarbeit	135
3.1.12	Motorleistung	136
3.1.13	Motorprüfstand	140
3.1.14	Vergleichsleistung (Reduzierte Leistung)	141
3.1.15	Spezifischer Kraftstoffverbrauch, Kraftstoffverbrauch	142
3.1.16	Effektiver Wirkungsgrad (Nutzwirkungsgrad)	143

3.1.17	Rollenleistungsprüfstand	144
3.1.18	Kraftstoff-Einspritzmenge pro Arbeitstakt	145
3.1.19	Spezifischer Schmierölverbrauch, Schmierölverbrauch	145
3.1.20	Schmieröldurchsatz (Fördermenge der Ölpumpe)	145
3.1.21	Kenngößen von Verbrennungsmotoren	147
3.1.22	Hubraumleistung	149
3.1.23	Kraftstoffverbrauch	151
3.1.24	Luftverhältnis, Luftverbrauch	151
3.1.24	Angesaugte Luftmenge, Liefergrad (Füllungsgrad)	152
3.1.25	Schmierölverbrauch (Streckenverbrauch)	153
3.1.26	Wärmeverbrauch und Kühlung des Motors	154
3.2	Berechnungen am Triebwerk	157
3.2.1	Kupplung (Reibungskupplung)	157
3.2.2	Wechselgetriebe	162
3.2.3	Drehmomentverteilung, Ausgleichsgetriebe, Ausgleichssperre	166
3.2.4	Gesamttriebwerk	167
3.2.5	Äußere Fahrwiderstände	172
3.3	Berechnungen am Fahrwerk	178
3.3.1	Lenkung	178
3.3.2	Bremsen	183
3.4	Elektrotechnik – Kraftfahrzeugelektrik	192
3.4.1	Ohmsches Gesetz	192
3.4.2	Leiterwiderstand	193
3.4.3	Stromdichte	194
3.4.4	Widerstand und Temperatur	195
3.4.5	Spannungsabfall in Leitungen	196
3.4.6	Reihenschaltung von Widerständen	197
3.4.7	Parallelschaltung von Widerständen	198
3.4.8	Gemischte Schaltungen von Widerständen	199
3.4.9	Spannungsteiler	201
3.4.10	Leistung, Arbeit, Wirkungsgrad	203
3.4.11	Umwandlung von elektrischer Energie in Wärmeenergie	206
3.4.12	Wechselspannung und Wechselstrom	207
3.4.13	Periodendauer, Frequenz, Wellenlänge	208
3.4.14	Kondensator	209
3.4.15	Schaltungen von Kondensatoren	210
3.4.16	Kapazitiver Blindwiderstand	211
3.4.17	Induktivität	212
3.4.18	Induktiver Scheinwiderstand	213
3.4.19	Zeigerdiagramme, Wirkleistung, Scheinleistung, Scheinwiderstand	214
3.4.20	RC- und RL-Siebschaltungen	215
3.4.21	Dämpfung und Verstärkung	216
3.4.22	Diode	217
3.4.23	Spannungsstabilisierung mit Zenerdioden (Z-Dioden)	218
3.4.24	Transistor als Verstärker	219
3.4.25	Drehstrom	221
3.4.26	Transformatoren	222
3.4.27	Starterbatterien	223
3.4.28	Leitungsberechnung	225
3.4.29	Zündanlage	227

4	KOSTENRECHNEN	
4.1	Lohn- und Gehaltsabrechnung	229
4.2	Kosten- und Leistungsrechnung (Kalkulation)	231
4.2.1	Kostenarten	232
4.2.2	Lohnberechnungen	235
4.3	Kostenrechnung in der Kfz-Werkstatt	237
4.3.1	Zuschlagkalkulation	237
4.3.2	Vereinfachte Kalkulation	237
4.3.3	Rechnungserstellung	239
4.4	Abschreibung	242
4.4.1	Lineare Abschreibung (Bild 1)	242
4.4.2	Leistungsbezogene Abschreibung	243
4.5	Fahrzeugkosten, Kilometerkosten (km-Kosten)	244
4.6	Maschinenkosten	246
5	PRÜFUNGSAUFGABEN – PROJEKTORIENTIERT	
5.1	Gemischte Aufgaben	248
5.1.1	Prozentrechnen, Dreisatzrechnen, Mischungsrechnen	248
5.1.2	Volumen, Dichte, Masse	249
5.1.3	Wärmetechnik, Energieverbrauch	249
5.1.4	Motor	250
5.1.5	Kraftübertragung	252
5.1.6	Fahrwerk-Bremsen	254
5.1.7	Elektrotechnik	256
5.1.8	Kostenrechnen	258
5.2	Projektaufgaben	260
5.2.1	Fahrzeug 1	260
5.2.2	Fahrzeug 2	261
5.2.3	Fahrzeug 3	262
5.2.4	Fahrzeug 4 (Porsche 911 GT3)	264
5.2.5	Fahrzeug 5 (Porsche 911 turbo S)	265
5.2.6	Fahrzeug 6 (BMW 330d touring)	266
5.2.7	Fahrzeug 7 (Mercedes-Benz GL 420 CDI 4Matic)	267
5.2.8	Fahrzeug 8 (Hyundai Santa Fe 2,7 V6 GLS)	269
	Sachwortverzeichnis	270

FIRMEN- UND BILDQUELLENVERZEICHNIS

Die nachfolgend genannten Firmen haben die Autoren mit Informationen und Bildmaterial unterstützt. Wir danken Ihnen recht herzlich dafür.

Audi AG, Ingolstadt – Neckarsulm: Seite 251/1

BMW AG, München: Seite 115/1

Robert Bosch GmbH, Stuttgart: Seite 35/2

Adobe Systems Software, Ireland Ltd., Adobe Stock, Dublin, Irland: Seite 84/1 © konradbak; Seite 84/3 © scusi

Mercedes-Benz Group, Stuttgart: Seiten 62/6; 89 oben; 98/1-3

Volkswagen AG, Wolfsburg: Seiten 89 oben; 90/3; 181/1; 251/2

ZF Zahnradfabrik Friedrichshafen, Schwäbisch Gmünd: Seiten 166/2; 180/1,2; 182/1
Bilder ohne Quellenangabe sind von den Autoren oder dem Zeichenbüro erstellt.