

# Mathematik

## Grundlagen

---

Einheiten im Messwesen, Größen, Formelzeichen, Einheiten .....	6
Taschenrechner .....	10
Winkelfunktionen .....	11
Prozent-, Zins-, Verhältnis-, Mischungsrechnen .....	12
Längen .....	13
Gestreckte Längen, Biegeradius, Kanten, Bördeln von Blechen .....	14
Flächen, Volumen .....	16

## Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Wärmetechnik, Antriebe

---

Masse, Dichte, Kräfte .....	21
Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Überholen .....	24
Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad .....	29
Drehmoment, Hebel, Flaschenzug, Reibung, Festigkeit .....	31
Druck, Hydraulik, Pneumatik, Wärmetechnik .....	37

## Berechnungen am Motor

---

Hubraum, Verdichtung, Kolbengeschwindigkeit, Gasdruck, Kolbenkraft, Kurbeltrieb .....	45
Steuerwinkel, Steuerzeiten, Ventilöffnungszeit, Gasgeschwindigkeit .....	48
Luftverhältnis, Liefergrad, Luftverbrauch, Kraftstoffverbrauch .....	49
Kraftstofffeinspritzmenge, Schmierölverbrauch, Mischungsverhältnis, Ölfördermenge .....	51
Zugeführte Wärmemenge, Motorkühlung, Gefrierschutzmischung .....	52
Motor-, Nutz- und Innenleistung, Wirkungsgrad, innere Arbeit, Hubraumleistung .....	53

## Berechnungen am Antriebsstrang (Kraftübertragung)

---

Berechnungen am Antriebsstrang .....	58
Kupplung, Wechselgetriebe .....	61
Achsgetriebe, Gesamtübersetzung .....	65
Ausgleichsgetriebe .....	66
Antriebskraft an den Antriebsrädern, Drehmoment, Leistung, Fahrgeschwindigkeit .....	67
Fahrwiderstände, Antriebskraft, Antriebsleistung, Fahrschaubild .....	69

## Berechnungen am Fahrwerk

---

Achskräfte, Auflagerkräfte, Schwerpunktabstand, Federberechnung .....	73
Lenkung: Spur, Spurdifferenzwinkel, Lenkgetriebe, Gesamtübersetzung der Lenkung .....	75
Bremsen: Mechanische, hydraulische Übersetzung, Leitungsdruck, Spannkraft .....	77
Gesamtübersetzung, Umfangskraft, Bremsmoment, Trägheitskraft, Bremskraft .....	79
Bremsarbeit, -leistung, -prüfung, Abbremsung .....	81

## Berechnungen Elektrotechnik

---

Ohmsches Gesetz, Widerstand .....	83
Spannungsfall, Stromdichte, Leistungsberechnung .....	84
Schaltung von Widerständen .....	85
Spannungsteiler, Messbrücke (Wheatstonesche Brücke) .....	86
Kondensatoren, Elektrische Leistung und Arbeit, Wirkungsgrad .....	87
Batterie .....	88
Magnetisches Feld, Elektrisches Feld .....	89
Schaltung von Wechselstromwiderständen, Transistor, Antennenberechnung .....	91
Elektronische Bauelemente .....	93
Pulsweitenmodulation, Datenübertragung .....	94

# Betriebsführung

## Grundlagen

---

Betriebsführung im Betrieb .....	96
Aspekte der Betriebsführung .....	96

## Qualitätssicherung

---

Qualitätsmanagement .....	98
---------------------------	----

## Buchführung

---

Grundlagen .....	100
------------------	-----

## Kostenrechnen (Kalkulation)

---

Kosten der Werkstatt .....	102
Fertigungslöhne .....	102
Fertigungslöhne bei Mitarbeit von Auszubildenden .....	104
Gemeinkosten .....	105
Gewinn .....	106
Kennwerte der Werkstatt .....	106
Vereinfachte Kalkulation der Reparaturkosten .....	107
Rechnungsstellung .....	108
Lagerabrechnung .....	109
Kostenstellenrechnen .....	110
Abschreibung .....	110
Deckungsbeitragsrechnung .....	112
Fahrzeugkostenberechnung .....	112
Maschinenkostenberechnung .....	114

# Maschinenelemente, Hydraulik

## Gewinde

---

Gewindearten – Übersicht	116
Gewindeeinsätze	119

## Schrauben, Muttern, Niete, Splinte, Scheiben

---

Bezeichnungen an Schrauben und Muttern	120
Schrauben – Übersicht	121
Schrauben	122
Schraubendrehereinsätze	126
Muttern – Übersicht	127
Anzugsdrehmomente, Schraubensicherungen, Sicherungen für Wellen u. Bohrungen	131
Blindniete, Splinte, Scheiben	132
Stifte und Bolzen – Übersicht	133
Welle-Nabe-Verbindungen, Keile, Passfedern, Scheibenfedern	136
Zylindrische Schraubenfedern, Tellerfedern	139

## Lager

---

Gleitlager – Übersicht, Eigenschaften von Gleitlagerwerkstoffen	142
Gleitlagerbuchsen	143
Wälzlager – Übersicht, Eigenschaften von Wälzlagern	144
Wälzlager, Bezeichnung	145
Rillenkugellager, Berechnung	146
Kugellager, Rollenlager	147
Nadellager, Nutmuttern, Sicherungsbleche	150
Sicherungsringe, Sicherungsscheiben	151
Dichtelemente, Radial-Wellendichtringe, O-Ringe	152

## Anschlagmittel

---

Faserseile	153
Rundschnüren und Hebebänder	154
Anschlagseile	155
Ketten und Zubehör	156
Spannschlösser, Ringschrauben, Heber	158

## Keilriemen

---

Bauformen, Bezeichnungen am Keilriemen	159
Montagehinweise, Schäden, Ursachen und Abhilfen, Lagerung	160

## Befestigungselemente für Fahrzeugverkleidungen (Clipse)

---

Bauarten (Auswahl)	163
--------------------	-----

## Halzeuge, Sonderprofile

---

Stahlprofile (Auswahl)	164
Aluminiumprofile (Auswahl)	165

## Hydraulikbauteile

---

Strömungsgeschwindigkeit in Rohren und Schläuchen	166
Hydraulikrohre (Auswahl), Ablängen von Hydraulikrohren	167
Hydraulikschläuche	168
Verschraubungssysteme – Vergleich	169
Montagerichtlinien für Schneidring-Verschraubungssysteme	171
Schneidringe	172
Einschraubstutzen	173
Hochdruckverschraubungen	176
Hydraulische Steuerungssysteme	177
Betriebsanweisung Hydrauliköle	181

# Grundkenntnisse

## Physik

---

Physikalische Grundbegriffe .....	184
-----------------------------------	-----

## Chemie

---

Chemische Begriffe, Verbindungen .....	189
Periodensystem .....	191

## Steuern, Regeln

---

Grundlagen, Grundbegriffe .....	192
Signal- und Energieübertragung, Signalarten .....	193
Ablaufdiagramme, Flussdiagramme .....	194

## Fügen

---

Fügetechnik, Verbindungselemente .....	195
Ordnungsnummern, Schweißen, Löten, Druckgasflaschen .....	197
Nahtarten, Nahtkennzeichnung, Richtwerte zum Schutzgasschweißen .....	198
Schutzgase, Drahtelektroden .....	199
Löten, Flussmittel, Lote .....	200

## Zerspanung

---

Bohren, Drehen .....	201
Drehzahldiagramm, Sägen .....	202

## Spanen

---

Schleifen .....	203
-----------------	-----

## Korrosion, Korrosionsschutz

---

Korrosion, Korrosionsschutz .....	205
Fahrzeuglackierungen, Lacke .....	207
Reparaturlackierung .....	208
Ausbeulen mit Nachlackieren .....	210
Korrosionsschutz bei Fahrzeugreparaturen .....	210
Verglasung .....	211
Kunststoffreparatur .....	213

# Werkstofftechnik

## Kraftstoffe

---

Kraftstoffe: Chemischer Aufbau .....	216
Begriffe zur Verbrennung, Ottokraftstoffe .....	217
Ottokraftstoffe, Additive, Kennwerte .....	218
Dieselkraftstoffe, Additive, Kennwerte, Stoffwerte, Eigenschaften .....	219
Alternative, nicht fossile Kraftstoffe .....	221

## Schmierstoffe

---

Schmierstoffe: Motorenöle, Klassifikationen, Spezifikationen .....	222
Motoröl Spezifikation – Pkw, Nkw, Motorrad, Traktoren .....	223
Schalt- und Achsgetriebeöle, Automatikgetriebeöle .....	225

## Betriebs- und Hilfsstoffe

---

Schmierfette, Kühlflüssigkeit .....	226
Kühlerfrostschutzmittel, Kältemittel .....	227
Kompressor-Öle für Fahrzeugklimaanlagen, AdBlue, Bremsflüssigkeit .....	228

## Stoffwerte

---

Feste Stoffe .....	229
Flüssige und gasförmige Stoffe .....	230

## Eisenmetalle

---

Einteilung der Stähle .....	231
Stähle, Qualitätsstähle, Bezeichnungssysteme, Normung, Stahlarten .....	233
Verschleißfeste Stähle für den Einsatz in Land- und Baumaschinen .....	236
Karosseriebleche aus Stahl .....	237
Gusseisenwerkstoffe, Stahlguss .....	239
Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen .....	241

## Nichteisenmetalle

---

NE-Schwermetalle, NE-Leichtmetalle, Werkstoffbezeichnung .....	242
Aluminium- und Magnesium-Legierungen, Kolben- und Gleitlagerwerkstoffe .....	245
Sinterwerkstoffe .....	247

## Nichtmetalle

---

Kunststoffe: Einteilung, Struktur, Eigenschaften .....	249
Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere .....	250
Begriffe, Kurzzeichen .....	251
Kautschuk, Gummi, Kennzeichnung von Kunststoffen .....	252

## Werkstoffprüfung

---

Zug-, Scherversuch, Härteprüfung, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung .....	253
---	-----

# Technische Dokumentation

## Technisches Zeichnen

---

Geometrische Grundkonstruktionen .....	256
Grafische Darstellungen, Diagramme .....	257
Blattgrößen, Maßstäbe, Linienarten, Schriftformen .....	258
Projektionsmethoden .....	259
Schnitte, Bruchlinien, Einzelheiten .....	260
Maßeintragung, Längenmaße, Winkelmaße .....	261
Gewindedarstellung, Sechskant, Oberflächenangaben .....	263
Darstellung von Schweißnähten .....	264
Darstellung von Zahnrädern, Sinnbildern .....	265
Schlüsselweiten, Kegel .....	266
Grenzmaße und Passungen .....	267
Passungssysteme, Passungsarten, Allgemeintoleranzen .....	268
Passungsempfehlungen, Grenzabmaße .....	269

## Schaltzeichen – Pneumatik, Hydraulik

---

Schaltzeichen (Auswahl) .....	271
Wegeventile, Schaltpläne .....	273
Symbole zur Mobilhydraulik .....	274

## Schaltzeichen – Elektrik

---

Elektrische Anlagen .....	277
Klemmenbezeichnungen .....	280
Elektrische Schaltpläne .....	281

# Fachkenntnisse Fahrzeugtechnik

## Mobile Arbeitsmaschinen

---

Fahrzeug und Gerätedaten	284
--------------------------	-----

## Motor

---

Einteilung der Verbrennungsmotoren	288
Viertakt-Ottoverfahren	290
Zweitakt-Ottoverfahren	291
Motorische Verbrennung	294
Kurbeltrieb	295
Kühlsysteme	297
Motorschmierung	300
Motorsteuerung	303
Kraftstoffversorgungsanlagen	306
Gemischbildung	309
Vergleich von Otto- und Dieselmotor	310
Dieselmotor – Verbrennungsverfahren, Gemischbildung	311
– Glühsysteme	312
Dieseleininspritzung – Common Rail	315
Pumpe-Düse-System	322
Pumpe-Leitung-Düse-Element	323
Verteilereinspritzpumpe, Reiheneinspritzpumpe	324
Common-Rail-Systeme mit Druckverstärkung (X-Pulse)	325
Einspritzausstattung älterer Dieselfahrzeuge	326
Schadstoffminderung beim Dieselmotor	330
Aufladung von Motoren	335
Schäden am Abgasturbolader	336
Alternative Antriebe – Übersicht	337

## Leistungsübertragung

---

Antriebsstrang – Fahrzeugkonzepte, mechanische, hydraulische	338
Kupplungen	339
Getriebesymbole	342
Getriebe	344
Synchronisation	345
Planetengetriebe	347
Lastschaltgetriebe	349
Leistungsverzweigte Getriebe	352
Umschaltungsgetriebe, Verteilergetriebe	355
Achsgetriebe	356
Ausgleichsgetriebe	358
Allradkonzepte	360
Ausgleichssperren	361
Gelenke	362
Gelenkwellen zwischen dem Traktor und dem Arbeitsgerät	364

## Fahrwerk

---

Fahrdynamische Begriffe, Achsvermessung, Lenkung, Federung, Dämpfung	369
Reifen (Aufbau, Bauarten, Kennzeichnung, Technische Daten, Reifenverschleiß)	377
Räder, Felgen, Luftdrucküberwachungssysteme, Ventile, Reifenmontage, Auswuchten	385
Bremsanlage: Grundlagen, hydraulische Bremsanlage, Feststellbremssysteme	393
Druckluftbremsanlagen: Zweikreis-Zweileitungs-Druckluftbremsanlage, EBS-Anlage	397

# Elektrotechnik

## Elektrische Anlagen

---

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	508
International einheitliche Symbole in Fahrzeugen .....	509
Sicherung, Relais, Leitungen, Verbindungselemente .....	510
Anhängersteckdose .....	512
Lichttechnik: Scheinwerfer, Leuchten, Lampen für Scheinwerfer und Leuchten .....	513
Scheinwerfersysteme mit Halogenlampen .....	514
Scheinwerfersysteme mit Gasentladungslampen (Xenon), LED-Technik .....	515
Batterie .....	516
Drehstromgenerator .....	520
Starter .....	522
Zündanlagen: Aufbau, Arten .....	524
Zündkerzen .....	526
Sensoren (Schaltzeichen, Funktion, Anwendung, Diagnose) .....	527
Aktoren (Schaltzeichen, Funktion, Anwendung, Diagnose) .....	536
Zahlensysteme .....	539
Netzwerke, Bussysteme (Übersicht elektrische, optische Netzwerksysteme) .....	540
Bussysteme: Begriffe, Aufbau, Ablauf, Datenübertragung .....	541
CAN-Bussystem, Messungen, Fehlersuche .....	544
LIN-Bussystem, Fehlersuchplan, ISOBUS .....	546
Heizung, Klimatisierung, Fehlersuche Klimaanlage .....	549
Messen, Testen, Diagnose .....	552

# Vorschriften

## Berufsspezifische Vorschriften

---

Umweltschutz, Rechtliche Grundlagen, Kreislaufwirtschaftsgesetz .....	556
Nachweisverordnung, Altölverordnung .....	557
Altfahrzeugverordnung, Wasserhaushaltsgesetz, Abwasserbehandlungsanlagen .....	559
Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz, Gefahrensymbole .....	560
Gefahrgutaufkleber .....	562
Gefahrstoffverordnung, H-Sätze, P-Sätze .....	564
Erste Hilfe, Maßnahmen .....	565
Gefahren des elektrischen Stromes, Stromunfälle .....	566
Arbeitsschutz und Unfallverhütung, Gefährdungsbeurteilung .....	567
Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsmaßnahmen .....	568
Vorschriften Elektromobilität .....	573
Straßenfahrzeuge, Begriffsbestimmung .....	574
Abmessungen, Achslasten, Gewichte .....	579
Fahrerlaubnis .....	580
Abschleppen, Schleppen .....	582
ECE, ABG, Kennzeichen .....	583
Fahrzeugzulassung, Amtliche Kennzeichen .....	584
Ladungssicherung .....	585
Nfz-Anhängekupplung, <i>D</i> -Wert, <i>V</i> -Wert .....	588
Bestimmungen der StVZO, Bremse .....	590
Fahrzeugüberwachung (HU, SP) .....	591
Bremsenprüfung Nutzfahrzeuge .....	592
Zulassungsbescheinigung .....	593
Zulassung COC, ABE, EWG-Bauartgenehmigung .....	594
Prüfungsvorschriften Gasanlage .....	595
Vorschriften Reifen .....	596
Vorschriften Lichttechnische Anlagen .....	597

## Verzeichnisse

<b>Fahrzeugtechnische Abkürzungen</b> .....	601
---	-----

<b>Begriffe Deutsch–Englisch</b> .....	602
--	-----

<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	605
----------------------------------	-----