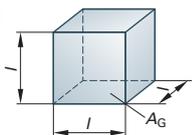
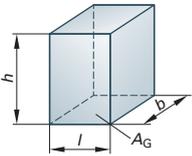
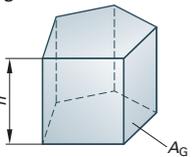
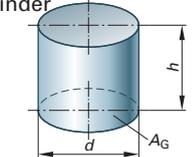
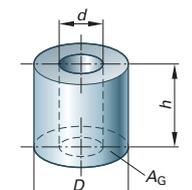
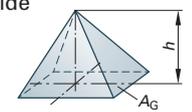
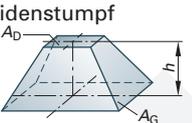
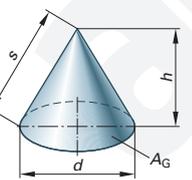
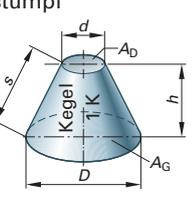
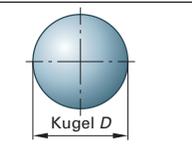
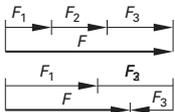
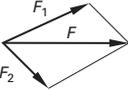
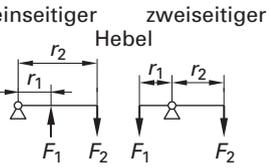
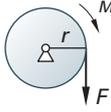
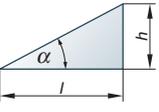
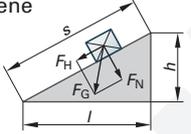
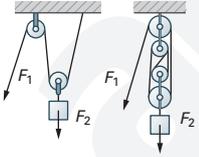
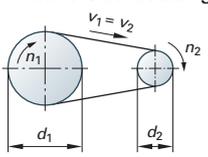
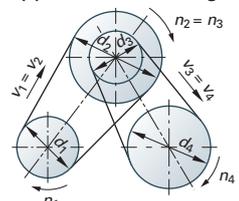
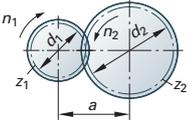
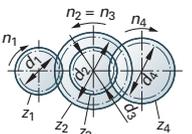
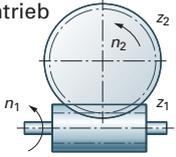
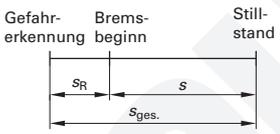


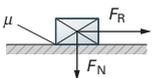


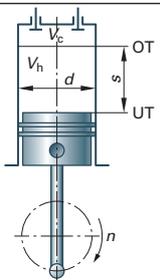
Länge, Flächen	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Quadrat 	$A = l^2$ $U = 4 \cdot l$ $e = 1,414 \cdot l$ $l = 0,707 \cdot e$	A U l SW d e	Fläche Umfang Seitenlänge oder Schlüsselweite Diagonale oder Eckenmaß	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Rechteck 	$A = l \cdot b$ $U = 2(l + b)$ $d = \sqrt{l^2 + b^2}$	A U l b d	Fläche Umfang Länge Breite Diagonale	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Parallelogramm 	$A = l \cdot h$ $U = 2(l + b)$	A l b U h	Fläche Umfang Höhe Seitenlängen	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Rhombus \cong Parallelogramm mit $l = b$					
Trapez 	$A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot h$ $U = \text{Summe aller 4 Seiten}$	A U l_1 l_2 h	Fläche Umfang Länge der parallelen Seiten Höhe	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Dreieck 	$A = \frac{g \cdot h}{2}$ $U = \text{Summe aller 3 Seiten}$	A U g h	Fläche Umfang Länge Höhe	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Regelmäßiges Vieleck 	$A = \frac{g \cdot d \cdot n}{4}; U = g \cdot n$ Sechseck $A = 0,866 \cdot SW^2$ $SW = 0,866 \cdot e$ $e = 1,155 \cdot SW$ Achteck $A = 0,828 \cdot SW^2$ $SW = 0,924 \cdot e$	A n U g $d; SW$ $D; e$	Fläche Eckenzahl Umfang Seitenlänge Schlüsselweite Eckenmaß	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Kreis 	$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$ oder $A = d^2 \cdot 0,785$ $U = d \cdot \pi$ oder $U = d \cdot 3,14$	A π (Pi) U d	Fläche Umfang Durchmesser $\pi \approx 3,14, \frac{\pi}{4} \approx 0,785$	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Kreisring 	$A = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4}$ $A = (D^2 - d^2) \cdot 0,785$	A D d	Fläche Außendurchmesser Innendurchmesser	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km
Kreisausschnitt 	$A = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{4 \cdot 360^\circ}$ $A = \frac{b \cdot r}{2}$ $b = \frac{d \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ}$	A d r b α (Alpha)	Fläche Durchmesser Radius Bogenlänge Winkel	m^2 m $^\circ$ (Grad)	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km "(Minuten), "(Sekunden)
Ellipse 	$A = \frac{D \cdot d \cdot \pi}{4} = D \cdot d \cdot 0,785$ $U \approx \frac{(D + d) \cdot \pi}{2}$	A U D d	Fläche Umfang großer Durchmesser kleiner Durchmesser	m^2 m	mm^2, cm^2, dm^2, km^2 mm, cm, dm, km

Körper	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Würfel 	$V = A_G \cdot h = l \cdot l \cdot h$ oder $V = l \cdot l \cdot h$ $V = l^3$ $A_0 = 6 \cdot l^2$	V A_G A_0 l	Volumen Grundfläche Oberfläche Länge	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Rechteckprisma 	$V = A_G \cdot h$ $V = l \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2(l \cdot b + l \cdot h + b \cdot h)$	V A_G A_0 l b h	Volumen Grundfläche Oberfläche Länge Breite Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Beliebiges Prisma 	$V = A_G \cdot h$	V A_G h	Volumen Grundfläche Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Vollzylinder 	$V = A_G \cdot h$ oder $V = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{4}$ $A_0 = d \cdot \pi \cdot h + 2 \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$	V A_G A_0 d h	Volumen Grundfläche Oberfläche Durchmesser Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Hohlzylinder 	$V = A_G \cdot h$ $V = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi \cdot h}{4}$ $A_0 = (D + d) \cdot \pi \cdot h + 2 \cdot \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4}$	V A_G A_0 D d h	Volumen Grundfläche Oberfläche Außendurchmesser Innendurchmesser Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Pyramide 	$V = \frac{A_G \cdot h}{3}$	V A_G h	Volumen Grundfläche Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Pyramidenstumpf 	$V \approx \frac{A_G + A_D}{2} \cdot h$	V A_G A_D h	Volumen Grundfläche Deckfläche Höhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Kegel 	$V = \frac{A_G \cdot h}{3}$ $V = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12}$ $A_0 = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} + \frac{d \cdot \pi \cdot s}{2}$	V A_G A_0 d h s	Volumen Grundfläche Deckfläche Durchmesser Höhe Mantelhöhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Kegelstumpf 	$V \approx \frac{(A_G + A_D) \cdot h}{2}$ $V \approx \frac{(D^2 + d^2) \cdot \pi \cdot h}{8}$ $\frac{1}{K} = \frac{(D - d)}{h}$	V A_G A_D A_0 D d h s	Volumen Grundfläche Deckfläche Oberfläche Grundflächen-Ø Deckflächen-Ø Höhe Mantelhöhe	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm
Kugel 	$V = \frac{d^3 \cdot \pi}{6}$ oder $V = d^3 \cdot 0,523$ $A_0 = d^2 \cdot \pi$	V A_0 d	Volumen Oberfläche Durchmesser	m^3 m^2 m	mm^3, cm^3, dm^3 mm^2, cm^2, dm^2 mm, cm, dm

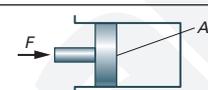
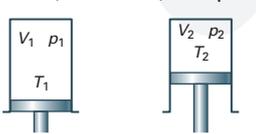
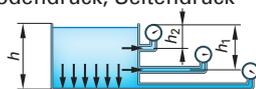
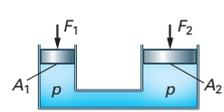
Mechanik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Masse (Gewicht)	$m = V \cdot \rho$	m V ρ (Rho)	Masse Volumen Dichte	kg dm ³ kg/dm ³	g cm ³ g/cm ³
Gewichtskraft 	$F_G = m \cdot g$	F_G m g	Gewichtskraft Masse Erd- (Fall-) Beschleunigung Normwert 9,81 \approx 10	M kg m/s	daN, kN, MN g (da = Dekade = 10; 1 daN \approx 10N)
Kräfte in gleicher Wirkungslinie 	$F = F_1 + F_2 + F_3$ $F = F_1 + F_2 - F_3$	F $F_1, F_2,$ $F_3 \dots$	resultierende Kraft } Einzelkräfte	} N	} daN, kN, MN
Kräfte in verschiedener Wirkungslinie 	gegeben F_1, F_2 resultierende Kraft $F =$ Diagonale des Parallelogramms gegeben F_1 , Krafrichtung von F_1, F_2 : Einzelkräfte = Seiten des Parallelogramms	F $F_1, F_2,$	resultierende Kraft Einzelkräfte (in maßstabgerechter Darstellung, z.B. 1 N \approx 1 cm)	} N	} daN, kN, MN
Hebelgesetz einseitiger Hebel zweiseitiger Hebel 	$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$ $i = \frac{F_1}{F_2}$	$F_1, F_2,$ $r_1, r_2,$ i	Kraft Hebelarm (senkrechter Abstand vom Drehpunkt) Übersetzungsverhältnis	N m -	daN, kN, MN mm, cm, dm
Drehmoment 	$M = F \cdot r$	M F r	Drehmoment Kraft Radius	Nm N m	Ncm, daNm cm
Steigung 	$SV = \frac{h}{l}$ oder $\tan \alpha = \frac{h}{l}$ $S = \frac{h \cdot 100 \%}{l} \left(\frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Ankathete}} \right)$	SV h l S $\tan \alpha$	Steigungsverhältnis Höhenunterschied waagerechte Weglänge Steigung Tangens α	} m in % -	$\tan \alpha$ } mm, cm } dm, km
Schiefe Ebene 	$\frac{F_H}{F_G} = \frac{h}{s}$ $\frac{F_N}{F_G} = \frac{l}{s}$	F_H F_N F_G h s l	Hangabtriebskraft Normalkraft Gewichtskraft Höhenunterschied schräge Weglänge waagerechte Länge	} N } m	} daN, kN, MN } mm, cm, dm, km
Lose Rolle Faktorenflaschenzug 	$F_1 = \frac{F_2}{n}$ $l_1 = l_2 \cdot n$	F_1 F_2 n l_1 l_2	Zugkraft am Seil Gewichtskraft der Last Anzahl der Rollen Kraftweg Lastweg	} N - m m	} daN, kN, MN mm, cm, dm, mm, cm, dm,
Riementrieb einfache Übersetzung  doppelte Übersetzung 	$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$ $i = \frac{n_1}{n_2}$ oder $i = \frac{d_2}{d_1}$ $n_1 \cdot d_1 \cdot d_3 = n_4 \cdot d_2 \cdot d_4$ $i_{\text{ges}} = \frac{n_1}{n_4}$ oder $i_{\text{ges}} = \frac{d_2 \cdot d_4}{d_1 \cdot d_3}$	d_1 d_2 n_1 n_2 i d_1 d_3 d_2 d_4 n_1 n_4 i	Durchmesser des treibenden Rads Durchmesser des getriebenen Rads Drehzahl des treibenden Rads Drehzahl des getriebenen Rads Übersetzungsverhältnis } Durchmesser der treibenden Räder } Durchmesser der getriebenen Räder Antriebsdrehzahl Abtriebsdrehzahl Übersetzungsverhältnis	} m } min ⁻¹ - } m } min ⁻¹ -	mm, cm, dm mm, cm, dm

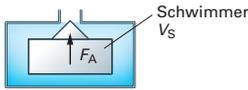
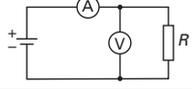
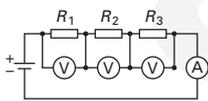
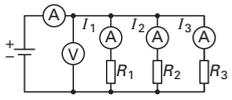
Mechanik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Zahnradtrieb einfache Übersetzung 	$z_1 \cdot d_2 = z_2 \cdot d_1$ $z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$ $i = \frac{n_1}{n_2}$ oder $i = \frac{z_2}{z_1}$ $a = \frac{d_1 + d_2}{2}$	d_1, d_3 d_2, d_4 a	Teilkreis-Ø des treibenden Rad Teilkreis-Ø des getriebenen Rads Achsabstand	} mm	
doppelte Übersetzung ähnlich Riementrieb 	$n_1 \cdot z_1 \cdot z_3 = n_4 \cdot z_2 \cdot z_4$ $i_{ges} = \frac{n_1}{n_4}$ oder $i_{ges} = \frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3}$ $i_{ges} = i_1 \cdot i_2$	z_1, z_3 z_2, z_4 n_1 n_2 n_4 i i_{ges}	Zähnezahl d. tr. R. Zähnezahl d. getr. R. Drehzahl d. tr. R. Drehzahl d. getr. R. Abtriebsdrehzahl Übersetzungsverhältnis Gesamtes Übersetzungsverhältnis	} - } min ⁻¹ - -	
Schneckentrieb 	$z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$ $i = \frac{n_1}{n_2}$ oder $i = \frac{z_2}{z_1}$	z_1 z_2 n_1 n_2 i	Gangzahl der Schnecke Zähnezahl des Schneckenrads Antreibszahl Abtriebszahl Übersetzungsverhältnis	- - } min ⁻¹ -	
Gleichförmige, geradlinige Bewegung (Geschwindigkeit)	$v = \frac{s}{t}$	v s t	Geschwindigkeit Weg Zeit	m/ s m s	m/ min, km/h km min, h
Gleichförmige Kreisbewegung (Umfangsgeschwindigkeit)	 $v_u = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60}$	v_u d n	Umfangsgeschwindigkeit Durchmesser Drehzahl	m/ s mm min ⁻¹	
Beschleunigte (verzögerte) geradlinige Bewegung (vom Stillstand aus oder bis zum Stillstand)	$v = a \cdot t$ $v = \frac{2 \cdot s}{t}$ $s = \frac{v^2}{2 \cdot a}$ $v = \frac{a \cdot t^2}{2}$	v a t s	Endgeschwindigkeit Anfangsgeschwindigkeit Beschleunigung Verzögerung Beschleunigungszeit Verzögerungszeit Beschleunigungsweg Verzögerungsweg	} m/s } m/s ² } s } m	$\frac{v \text{ (in km/h)}}{3,6}$ $\cong v \text{ (in m/s)}$
Bremsarbeit/ Bremsleistung	$W_B = \frac{m \cdot v^2}{2000}$ $P_{Bm} = \frac{F_B \cdot v}{2000}$ $W_B = \frac{F_B \cdot s}{1000}$ $P_{Bm} = \frac{F_B \cdot s}{1000 \cdot t_B}$ $W_B = P_{Bm} \cdot t_B$ $P_{Bm} = \frac{W_B}{t_B}$	F_B m P_{Bm} s t_B v W_B	Bremskraft Fahrzeugmasse mittlere Bremsleistung bis zum Stillstand Bremsweg Bremszeit Geschwindigkeit Bremsarbeit bis zum Stillstand	N kg kW m s m/s kJ	
Anhalteweg 	$s_{ges} = s_R + s$ $s_{ges} = v \cdot t_R + \frac{v^2}{2 \cdot a}$ $t_{ges} = t_R + t_B$	s_{ges} s_R s v t a t_{ges} t_R t_B	Anhalteweg Reaktionsweg Bremsweg Endgeschwindigkeit Zeit Beschleunigung/Verzögerung Gesamte Bremszeit Reaktionszeit Bremszeit	m m m m/s s m/s ² s s s	
Fahrgeschwindigkeit	$V_{Fahrg.} = \frac{r_{dyn} \cdot \pi \cdot n}{30 \cdot i_{ges} \cdot 1000}$ oder in km/h $V_{Fahrg.} = \frac{2 \cdot r_{dyn} \cdot \pi \cdot n \cdot 60}{1000 \cdot 1000 \cdot i_{ges}}$	$V_{Fahrg.}$ n r_{dyn} i_{ges}	Fahrgeschwindigkeit Drehzahl Dynamischer Halbmesser Gesamtes Übersetzungsverhältnis	m/s 1/min mm -	km/h $\left(\frac{mm}{1000} = m\right)$ $\left(\frac{mm}{1000} = km\right)$
Bogenlänge	$b = \frac{d \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ}$	d b α	Durchmesser Bogenlänge Winkel	mm mm ° (Grad)	
Mechanische Arbeit	$W = F \cdot s$	W F s	mechanische Arbeit Kraft Kraftweg	NM N m	J, kJ (1 Nm = 1 J)
Mechanische Leistung	$P = \frac{W}{t}$ $P = \frac{F \cdot s}{t}$ $P = F \cdot v$	P F t v s	mechanische Leistung Kraft Zeit Geschwindigkeit Kraftweg	W N s m/s m	kW (1 w = 1 Nm/s)

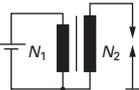
Mechanik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Reibung 	$F_R = \mu \cdot F_N$	F F_N μ (My)	verschiebende Kraft Gewichtskraft (senkrecht auf Fläche) Reibungsbeiwert	$\left. \begin{array}{l} \text{N} \\ - \end{array} \right\}$	daN, kN, MN
Druck, Flächenpressung	$p = \frac{F}{A}$	p F A	Druck, Flächenpressung Kraft Fläche	$\left. \begin{array}{l} \text{Pa} \\ \text{N} \\ \text{m}^2 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{N/mm}^2, \text{N/cm}^2 \\ \text{daN}, \text{kN}, \text{MN} \\ \text{mm}^2 \text{ cm}^2 \end{array} \right\}$
Zug-, Druckbeanspruchung	$\sigma = \frac{F}{A}$	σ (Sigma)	Zug-, Druckspannung Zug-, Druckfestigkeit	$\left. \begin{array}{l} \text{N/mm}^2 \\ \text{N} \\ \text{mm}^2 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{N/mm}^2, \text{Pa} \\ \text{daN}, \text{mm}^2 \\ \text{daN}, \text{cm}^2 \\ (1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2) \end{array} \right\}$
Scherbeanspruchung	$\tau = \frac{F}{A}$	τ (Tau) F A	Scherspannung Scherfestigkeit Zug-, Druck-, Scherkraft Querschnittsfläche	$\left. \begin{array}{l} \text{N/mm}^2 \\ \text{N} \\ \text{mm}^2 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{daN}, \text{kN}, \text{MN} \\ \text{cm}^2 \end{array} \right\}$
Längenausdehnung Schrumpfung	$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$	Δl (Delta) l_0 α (Alpha) ΔT	Längenänderung Ausgangslänge Längenausdehnungszahl Temperaturunterschied	$\left. \begin{array}{l} \text{m} \\ \text{m/m} \cdot \text{K} \\ \text{K} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{mm}, \text{cm}, \text{dm} \\ \text{m/m} \cdot ^\circ\text{C} \\ ^\circ\text{C} \end{array} \right\}$
Volumenausdehnung	$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta T$	ΔV V_0 γ (Gamma)	Volumenänderung Ausgangsvolumen Volumenausdehnungszahl für feste Körper $\gamma = 3 \alpha$ für vollk. Gase $\gamma = 1/273$	$\left. \begin{array}{l} \text{m}^3 \\ \text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{K} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{mm}^3, \text{cm}^3, \text{dm}^3 \\ \text{m}^3/\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C} \end{array} \right\}$

Kfz-Mechanik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Hubraum 	$V_h = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{4}$ oder $V_h = A \cdot s$ $V_H = V_h \cdot z$ oder $V_H = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot s \cdot z}{4}$ $H_v = \frac{s}{d}$	V_h V_H d s z H_v A	Hubraum eines Zylinders Gesamthubraum Bohrungsdurchmesser Hub Zylinderzahl Hubverhältnis Zylinderfläche	$\left. \begin{array}{l} \text{cm}^3 \\ \text{cm} \\ - \\ - \\ \text{cm}^2 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{dm}^3, \text{l} \\ \text{dm} \\ \text{dm}^2 \\ (1 \text{ dm}^3 \hat{=} 1 \text{ l}) \end{array} \right\}$
Verdichtungsverhältnis	$\varepsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$ oder $\varepsilon = \frac{V_h}{V_c} + 1$	ε (Epsilon) V_h V_c H	Verdichtungsverhältnis Hubraum Verdichtungsraum Maß, um das der Zylinderkopf abzuschleifen ist	$\left. \begin{array}{l} - \\ \text{cm}^3 \\ \text{cm}^3 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{dm}^3, \text{l} \\ \text{dm}^3, \text{l} \end{array} \right\}$
Verdichtungserhöhung	$H = \frac{s}{\varepsilon_1 - 1} - \frac{s}{\varepsilon_2 - 1}$	M	Maß, um das der Zylinderkopf anzuheben ist	$\left. \begin{array}{l} \text{mm} \\ - \\ - \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{cm} \\ - \\ - \end{array} \right\}$
Verdichtungsminderung	$M = \frac{s}{\varepsilon_2 - 1} - \frac{s}{\varepsilon_1 - 1}$	ε_1 ε_2 s	altes Verdichtungsverh. neues Verdichtungsverh. Hub	$\left. \begin{array}{l} - \\ - \\ \text{mm} \end{array} \right\}$	
Mittlere Kolbengeschwindigkeit	$v_m = \frac{s \cdot n}{30}$	v_m s n	mittl Kolbengeschw. Hub Motordrehzahl	$\left. \begin{array}{l} \text{m/s} \\ \text{m} \\ \text{min}^{-1} \end{array} \right\}$	
Kolbenkraft	$F_K = A \cdot p_m \cdot 10$	F A p_m	Kolbenkraft Kolbenfläche mittlerer Kolbendruck	$\left. \begin{array}{l} \text{N} \\ \text{cm}^2 \\ \text{bar} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} (1 \text{ bar} = \\ 10 \text{ N/m}^2) \end{array} \right\}$
indizierte Motorleistung Viertakter	$P_{\text{ind}} = \frac{A \cdot p_m \cdot s \cdot n \cdot z}{1\,200\,000}$ oder $P_{\text{ind}} = \frac{V_H \cdot p_m \cdot n}{1\,200\,000}$ oder $P_{\text{ind}} = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot p_m \cdot s \cdot n \cdot z}{4 \cdot 1\,200\,000}$	P_{ind} A p_m V_H d s n z	indizierte Motorleistung Kolbenfläche mittl. indiz. Kolbendruck Gesamthubraum Zylinderdurchmesser Hub Motordrehzahl Zylinderzahl	$\left. \begin{array}{l} \text{kW} \\ \text{cm}^2 \\ \text{bar} \\ \text{cm}^3 \\ \text{cm} \\ \text{cm} \\ \text{min}^{-1} \\ - \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{mm} \\ (1\,200\,000 - 4 \text{ Takte}) \\ (600\,000 - 2 \text{ Takte}) \end{array} \right\}$
Zweitakter	$P_{\text{ind}} = \frac{A \cdot p_m \cdot s \cdot n \cdot z}{600\,000}$				
Effektive Motorleistung	$P_{\text{eff}} \approx \frac{M \cdot n}{9550}$	P_{eff} P_{ind} η (Eta) M n	effektive Motorleistung indizierte Motorleistung mech. Wirkungsgrad Motordrehmoment Motordrehzahl	$\left. \begin{array}{l} \text{kW} \\ - \\ \text{NM} \\ \text{min}^{-1} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{Ws} \end{array} \right\}$
Wirkungsgrad	$\eta = \frac{P_{\text{eff}}}{P_{\text{ind}}}$				
Motordrehmoment	$M_1 = \frac{M_2}{i_{\text{ges}}}$	M_1 M_2 i_{ges}	Motordrehmoment Drehmoment Getriebe oder Hinterachse oder zusammen Gesamtes Übersetzungsverhältnis	$\left. \begin{array}{l} \text{NM} \\ \text{NM} \\ - \end{array} \right\}$	

Kfz Mechanik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Hubraumleistung	$P_H = \frac{P_{\text{eff}}}{V_H}$	P_H P_{eff} V_H	Hubraumleistung effektive Motorleistung Gesamthubraum	kW/dm ³ kW dm ³	kW/l l
Ventilöffnungszeit	$t = \frac{\alpha^\circ}{6 \cdot n}$	t n α	Ventilöffnungszeit Drehzahl Ventilöffnungswinkel	s min ⁻¹ ° (Grad)	
Kraftstoffverbrauch	$B = b_e \cdot P_{\text{eff}}$ $B = \frac{V \cdot \rho \cdot 3600}{t}$ $B_s = \frac{V \cdot 100}{s \cdot 1000}$ $B_s = \frac{V}{s \cdot 10}$	B b_e P_{eff} V ρ s t B_s	Kraftstoffverbrauch spezifischer Kraftstoffverbrauch effektive Motorleistung verbrauchtes Kraftstoffvolumen Kraftstoffdichte Fahrstrecke Meßzeit Streckenverbrauch (durchschnittlicher Verbrauch)	g/h g/kWh kW cm ³ g/cm ³ km s l/100 km	kg/h dm ³ l kg/dm ³
Leistungsgewicht	$m_{\text{PF}} = \frac{m_F}{P_{\text{eff}}}$	m_F m_{PF} P_{eff}	Gewicht (Masse) des Fzg. Leistungsgewicht effektive Motorleistung	kg kg/kW kW	
Drehkraft	$F = 2 \cdot F_R \cdot z$	d/D F_R	Innen-/Außendurchm. Reibungskraft einer Belagseite	cm/cm N	kN
Kupplung Reibungskraft Anpreßkraft Fläche eines Belags Übertragbares Drehmoment	$F_R = F_N \cdot \mu_H$ $F_N = A \cdot p$ $A = (D^2 - d^2) \cdot 0,785$ $M_K = 2 \cdot F_R \cdot r_m \cdot z$	F_N μ_H A M_K F z r_m p	Anpreßkraft Haftreibungsbeiwert Fläche Drehmoment Drehkraft Kupplungsscheibenzahl mittl. Drehkraftradius Flächenpressung	N - cm ² Nm N m N/cm ²	kN mm ² Ncm kN cm
Drehkraftradius	$r_m = \frac{D + d}{4}$	r_m p			
Lenkübersetzung	$i = \frac{\alpha_L}{\alpha_R}$	i α_L α_R	Übersetzungsverhältnis Drehwinkel am Lenkrad Einschlagwinkel des Rads	- ° (Grad)	

Mechanik Pneumatik, Hydraulik	Formeln	Formelzeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten	
Fahrwiderstände Gesamtfahrwiderstand	$F_W = F_R + F_L + F_S$	F_W F_R F_L F_S	Gesamtfahrwiderstand Rollwiderstand Luftwiderstand Steigungswiderstand	} N		
Rollwiderstand	$F_R = F_G \cdot \mu_R$	F_G μ_R (My)	Gewichtskraft Fzg. Rollwiderstandsbeiwert		-	
Luftwiderstand	$F_L \approx 0,047 \cdot A \cdot c_w \cdot v^2$	A v	Stirnfläche des Fzg. Fahrgeschwindigkeit		m ² km/h	
Steigungswiderstand	$F_S = \frac{F_G \cdot S}{100 \%}$	c_w S	Luftwiderstandsbeiwert Steigung	- %		
Druck	 $p = \frac{F}{A}$	p F A	Druck Kraft Fläche	Pa N m ²	N/m ² , N/cm ² , daN/cm ² , bar, mbar daN m ²	
Druck, Volumen, Temperatur	 $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$	p_1 p_2 V_1 V_2 T_1 T_2	Ausgangsdruck Enddruck Ausgangsvolumen Endvolumen Ausgangstemperatur Endtemperatur	} Pa } m ³ } Kelvin	N/m ² , N/cm ² , daN/cm ² , bar, mbar cm ³ , dm ³ , Kelvin	
Gasvolumen von Druckbehältern	$V = V_{\text{FI}} \cdot \Delta p$	V V_{FI} Δp	Gasvolumen, entspannt Druckbehältervolumen Druckunterschied	l l/bar bar	dm ³	
Bodendruck, Seitendruck	 $p = h \cdot \rho \cdot g$	p h ρ (Rho) g	Bodendruck, Seitendruck Druckhöhe Dichte der Flüssigkeit Erd- (Fall-) Beschleunigung	Pa m kg/m ³ m/s ²	bar cm, dm kg/dm ³ , g/cm ³	
Hydraulische Übersetzung	 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ $i = \frac{F_1}{F_2}$ oder $i = \frac{A_1}{A_2}$	F_1, F_2 A_1, A_2 p i	Kolbenkräfte Kolbenflächen Druck hydr. Übersetzungsverhältnis	N m ² Pa	kN, MN mm ² , cm ² , dm ² N/m ² , N/cm ² , daN/cm ² , bar, mbar	

Mechanik Pneumatik, Hydraulik	Formeln	Formel- zeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Auftrieb 	$F_A = \frac{V_s \cdot \rho \cdot g}{1000}$	F_A V_s ρ (Rho) g	Auftriebskraft Volumen d. Schwimmers (= V. der verdrängten Fl.) Dichte der Flüssigkeit Erd- (Fall-) Beschleunigung	N cm^3 g/cm^3 m/s^2	dm^3 kg/dm^3
Elektrotechnik- Grundlagen	Formeln	Formel- zeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Ohmsches Gesetz 	$I = \frac{U}{R}$	I U R	Stromstärke Spannung Widerstand	A V Ω	mA mV, kV, MV m Ω , k Ω , M Ω
Stromstärke	$I = \frac{Q}{t}$	I Q t	Stromstärke Ladungsmenge Zeit	A C s	mA $1 \text{ C} \approx 6,25 \cdot 10^{18} e$
Leiterwiderstand	$R = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad R = \frac{l}{A \cdot \kappa}$ $\kappa = \frac{1}{\rho}$	R ρ (Rho) l A κ (Kappa)	Leiterwiderstand spezifischer Widerstand Leiterlänge Leiterquerschnitt Leitfähigkeit	Ω $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$ m mm^2 $\text{m}/\Omega \text{mm}^2$	
Spannungsabfall in Leitungen	$U_v = \frac{\rho \cdot l \cdot I}{A}$ $U_v = \frac{l \cdot I}{\kappa \cdot A}$ $U_v = \frac{U_k \cdot p_v}{100}$	U_v ρ κ l I A U_k p_v	Spannungsabfall, Span- nungsverlust spezifischer Widerstand Leitfähigkeit Länge Stromstärke Querschnitt Klemmenspannung prozentualer Spannungs- abfall	V $\Omega \text{mm}^2/\text{m}$ $\text{m}/\Omega \text{mm}^2$ m A mm^2 V %	
Widerstandsänderung bei Temperaturänderung	$\Delta R = R_{20} \cdot \alpha \cdot \Delta T$	ΔR R_{20} α ΔT	Widerstandsänderung Widerstand 20 °C Temperaturkoeffizient Temperaturänderung	Ω Ω $1/\text{K}$ K	
Innerer Spannungsabfall	$U_i = I \cdot R_i$ $U_k = U_0 - U_i$ $I_k = \frac{U_0}{R_i}$	U_i I R_i U_k U_0 I_k	innerer Spannungsabfall Stromstärke Innenwiderstand Klemmenspannung Leerlaufspannung; Quel- lenspannung; Ursprungung Kurzschlussstrom	V A Ω V V A	
Schaltung von Wider- ständen Reihenschaltung 	$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ $U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$ $I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$	R_{ges} R_1, R_2, R_3 U U_1, U_2, U_3 I	Gesamtwiderstand Einzelwiderstände Gesamtspannung Einzelspannungen Stromstärke	Ω Ω V A	$\text{m}\Omega$, k Ω , M Ω , mV, kV, MV mA
Parallelschaltung 	$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$ $U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$ $R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \text{ (für zwei parallele Widerstände)}$	R_{ges} R_1, R_2, R_3 I I_1, I_2, I_3 U	Gesamtwiderstand Einzelwiderstände Gesamtstromstärke Einzelstromstärken Spannung	Ω Ω A V	$\text{m}\Omega$, k Ω , M Ω , mV, kV, MV mA
Messbereichserweiterungen von – Amperemeter	$R_N = \frac{R_i}{n-1}$	R_N R_i n	Nebenwiderstand (Shunt) Innenwiderstand des Gerätes Erweiterungsfaktor	Ω Ω –	$\text{m}\Omega$ $\text{m}\Omega$
– Voltmeter	$R_v = R_i \cdot (n-1)$	R_v R_i n	Vorwiderstand Innenwiderstand des Gerätes Erweiterungsfaktor	Ω Ω	k Ω k Ω

Elektrotechnik Fachkenntnisse	Formel	Formel- zeichen	Erklärung	Einheit	abgeleitete Einheiten
Elektrische Leistung	$P = U \cdot I$ $P = I^2 \cdot R$ $P = \frac{U^2}{R}$	P U I R	elektrische Leistung Spannung Stromstärke Widerstand	W V A Ω	mW, kW, MW mV, kV, MV mA m Ω , k Ω , M Ω
Elektrische Arbeit	$W = P \cdot t$ $W = U \cdot I \cdot t$	W P U I t	elektrische Arbeit elektrische Leistung Spannung Stromstärke Zeit	Wh W V A h	kWh kW kV s
Joulesches Gesetz (Wärmearbeit)	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$	Q I R t	Wärmearbeit, Wärmemenge Stromstärke Widerstand Zeit	J A Ω s	kJ Beachte 1 kWh \approx 3,6 \cdot 10 ⁶ J (1 kWh \approx 860 kcal)
Elektrolyse – Abgeschiedene Stoffmenge	$m = c \cdot I \cdot t$	m c I t	abgeschiedene Stoffmenge Abscheidezahl Stromstärke Zeit	g g/Ah A s	mg/As
Batteriekapazität	$K = I \cdot t$	K I t	Kapazität Entladestrom Entladezeit	Ah A h	
Kondensatorkapazität	$C = \frac{I \cdot t}{U}$	C I t U	Kondensatorkapazität Stromstärke Zeit Spannung	F A s V	mF; μ F; nF; pF
Schaltung von Kondensatoren: – Parallelschaltung	$C_g = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	C_g $C_1; C_2;$ C_3	Gesamtkapazität Einzelkapazitäten	} F	mF; μ F; nF pF
– Reihenschaltung	$\frac{1}{C_g} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$	C_g $C_1; C_2;$ C_3	Gesamtkapazität Einzelkapazitäten	} F	mF; μ F; nF pF
Wechselstrom	$f = \frac{p \cdot n}{60}$ $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \quad I_{\text{eff}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $s = U \cdot I$ $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	f p n U_{eff} U_{max} I_{eff} I_{max} S P $\cos \varphi$	Frequenz Polpaarzahl Drehzahl Effektivspannung Maximalspannung Effektivstrom Maximalstrom Scheinleistung Wirkleistung Leistungsfaktor	Hz $-$ min^{-1} V V A A VA W $-$	1/s, s ⁻¹
Drehstrom – Sternschaltung	$U = \sqrt{3} \cdot U_{\text{Ph}}$ $\sqrt{3} = 1,73$ $I = I_{\text{Ph}}$	U U_{Ph} I	verkettete Leiterspannung Phasenspannung verkettete Leiterstromstärke	V V A	
– Dreieckschaltung	$I = \sqrt{3} \cdot I_{\text{Ph}}$ $U = U_{\text{Ph}}$	I_{Ph}	Phasenstromstärke	A	
Transformator 	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ $i = \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$	U_1 U_1 I_1 I_2 N i	Primärspannung Sekundärspannung Primärstrom Sekundärstrom Windungszahl Übersetzungsverhältnis	V A $-$ $-$	mV, kV mA
Zündwinkel, Zündfrequenz	$\alpha_z = \frac{360^\circ}{z} \quad t_{\text{SII}} = \frac{\alpha_s}{6 \cdot n}$ $\alpha_z = \alpha_s + \alpha_{\text{ö}}$ $\alpha^\circ = \frac{3,6 \cdot \alpha\%}{z} \quad t_{\text{SIV}} = \frac{\alpha_s}{3 \cdot n}$ $f_{\text{IV}} = \frac{n \cdot z}{120} \quad t_{\text{öII}} = \frac{d_{\text{ö}}}{6 \cdot n}$ $f_{\text{II}} = \frac{n \cdot z}{60} \quad t_{\text{öIV}} = \frac{\alpha_{\text{ö}}}{3 \cdot n}$	α_z α_s $\alpha_s\%$ $\alpha_{\text{ö}}$ z f n t_s $t_{\text{ö}}$	Zündwinkel Schließwinkel Schließwinkel in Prozent Öffnungswinkel Zündfrequenz Motordrehzahl Schließzeit Öffnungszeit Index _{II} und _{IV} = Zweitakt u. Viertakt	$^\circ(\text{Grad})$ $^\circ(\text{Grad})$ $\%$ $^\circ(\text{Grad})$ s^{-1} min^{-1} s s	