



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Kraftfahrzeugtechnik

Rechenbuch Kraftfahrzeugtechnik

Lehr- und Übungsbuch

9. Auflage

Bearbeitet von Gewerbelehrern und Ingenieuren (siehe Rückseite)

Lektorat: Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden-Stuttgart

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 20329

Inhaltsverzeichnis

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	
1.13	Rechnen mit Potenzen	28	
1.14	Rechnen mit Wurzeln	29	
1.15	Gleichungen	30	
1.16	Verhältnismgleichungen, Mischungsrechnen	33	
1.17	Grafische Darstellungen Schaubilder, Diagramme	34	
1.18	Rechnen mit Winkelfunktionen	37	
2	Technisches Rechnen		
2.1	Längenberechnungen	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	Kegelmaße	50	
2.2	Flächenberechnungen	51	
2.2.1	Flächeneinheiten	51	
2.2.2	Flächenarten	52	
2.3	Volumenberechnungen	55	
2.3.1	Volumeneinheiten	55	
2.3.2	Gleichdicke Körper	56	
2.3.3	Spitze Körper	57	
2.3.4	Abgestumpfte Körper	58	
2.3.5	Kugel	59	
2.3.6	Umdrehungskörper (Guldinsche Regel)	60	
2.3.7	Zusammengesetzte Körper	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	Auflagerkräfte, Achskräfte	94	
2.14	Rollen, Flaschenzüge	97	
2.15	Reibung	98	
2.16	Festigkeit	101	
2.16.1	Zugfestigkeit	101	
2.16.2	Druckfestigkeit	102	
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	108	
2.18	Wärmetechnik	110	
2.18.1	Temperatur und Wärme	110	
2.18.2	Zustandsänderungen	111	
2.18.3	Wärmedehnung	112	
2.19	Riementrieb	114	
2.19.1	Einfache Übersetzung	114	
2.19.2	Doppelte, mehrfache Übersetzung	115	
2.20	Zahnradtrieb	117	
2.20.1	Einfache Übersetzung	117	
2.20.2	Schneckenrieb	117	
2.20.3	Doppelte, mehrfache Übersetzung	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, Verdichtungs- verhältnis, Verdichtungsraum	124	
3.1.3	Verdichtungsänderung	125	
3.1.4	Hubverhältnis	127	

1 Allgemeines Rechnen

1.1 Mathematische und physikalische Begriffe

Größen, Einheiten, Formelzeichen

Physikalische Größen

Dies sind messbare Eigenschaften von Zuständen und Vorgängen. Eine physikalische Größe ist immer das Produkt aus einem Zahlenwert und einer Einheit.

Basisgrößen

Basisgrößen sind physikalische Grundgrößen von denen andere physikalische Größen abgeleitet werden.

Basiseinheiten

Basiseinheiten sind internationale Einheiten im Messwesen (SI-Einheiten).

Abgeleitete Größen und deren Einheiten

Sie setzen sich aus Basisgrößen und Basiseinheiten zusammen.

Formelzeichen

Formelzeichen ersetzen Wörter für physikalische Größen und dienen zum Rechnen mit Formeln.

Koeffizienten

Dies sind Größen, die den Einfluss einer Stoffeigenschaft auf einen physikalischen Vorgang kennzeichnen.

Konstanten

Konstanten sind Zahlenwerte in der Physik oder Mathematik, die bei Berechnungen gleich bleiben.

Gleichungen

Formeln

Formeln sind physikalische oder technische Gleichungen, die in Form von Formelzeichen angegeben werden.

Gleichungen

Sie beschreiben die Abhängigkeit von mathematischen oder physikalischen Größen.

Einheitengleichungen

Sie stellen die Beziehungen zwischen Einheiten dar.

Größengleichungen

Größengleichungen stellen Beziehungen zwischen physikalischen oder technischen Größen dar. Sie sind unabhängig von der gewählten Einheit.

Im vorliegenden Buch sind die Größengleichungen durch einen ockerfarbenen Rahmen gekennzeichnet.

Zahlenwertgleichungen

Bei diesen Gleichungen sind die Zahlenwerte an die vorgegebenen Einheiten gebunden. Das Ergebnis erhält die gewünschte Einheit nur dann, wenn alle Zahlenwerte in den jeweils vorgeschriebenen Einheiten eingesetzt werden.

Im vorliegenden Buch sind die Zahlenwertgleichungen durch einen blauen Rahmen gekennzeichnet.

Länge, Druck, Temperatur, ...

$$l = 5 \text{ m}$$

Zahlenwert
Einheit

Länge, Masse, Zeit, elektrische Stromstärke, Temperatur, Stoffmenge, Lichtstärke

Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Kelvin, Mol, Candela

$$\text{Kraft} = \text{Masse} \cdot \text{Beschleunigung}$$

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

F für Kraft
 m für Masse
 a für Beschleunigung

$$c = 4,16 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

(spez. Wärmekapazität von Wasser)

$$\pi = 3,14159265 \quad (\text{Kreiszahl Pi})$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 \quad (\text{Erdbeschleunigung})$$

$$F = m \cdot a$$

$$25 - 8 = 12 + 5$$

$$\text{Drehmoment} = \text{Kraft} \cdot \text{Hebelarm}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$P = \frac{M \cdot n}{9550}$$

P in kW
 M in Nm
 n in 1/min