

Inhalt

Ihr Autor	4
Bevor Sie starten	5
1 Mathematik – Basiswissen für NTG	7
1.1 Mathematische Grundlagen	7
1.2 Lösen von Gleichungssystemen	13
1.3 Lineare Funktionen	18
1.4 Dreisatz, Prozent- und Verteilungsrechnen	22
1.5 Systematisches Lösen von NTG-Aufgaben	31
2 NTG meistern mit der IHK-Formelsammlung	33
2.1 Größen und Einheiten	34
2.2 Stoffkonstanten	37
2.3 Chemie	40
2.4 Geometrische Grundlagen	56
2.5 Flächen	59
2.6 Körper	62
2.7 Massen	64
2.8 Bewegung	66
2.9 Kräfte	71
2.10 Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad	80
2.11 Druck in Flüssigkeiten und Gasen, Fluidtechnik	86
2.12 Wärmelehre	91
2.13 Festigkeitsberechnungen	104
2.14 Elektrotechnik	111
2.15 Statistik	122
3 Energietechnik	133
4 Lösungen zu den Übungsaufgaben	143
5 Lesen und Vertiefen	154

1.3 Lineare Funktionen



BEISPIEL

Ein Auto fährt auf einer Teststrecke. Es wird jeweils die Zeit t (in Stunden, h) gestoppt und der zurückgelegte Weg s (in km) gemessen. In einer Wertetabelle werden die Messwerte aufgeschrieben:

t (h)	0	1	2	3
s (km)	0	100	200	300

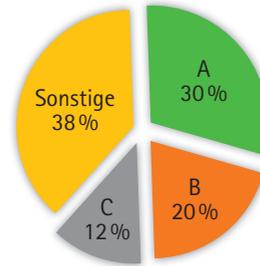
Aus der Tabelle ergibt sich ein Sachverhalt: „ s ist immer das Hundertfache von t “. Dieser Sachverhalt kann mit einer Funktionsgleichung beschrieben werden:

$$s = 100t$$

Diese Funktionsgleichung besteht aus einer abhängigen Variablen s und einer unabhängigen Variablen t . Wenn in diese Funktionsgleichung z. B. die Zeit für 4 Stunden ($t = 4$) eingesetzt wird erhält man automatisch das Ergebnis für $s = 100 \text{ km/h} \cdot 4 \text{ h} = 400 \text{ km}$.

Es handelt sich bei diesem Beispiel um eine **lineare Funktion**, die grafisch als Gerade in einem Koordinatensystem mit einer x -Achse für die Zeit t und einer y -Achse mit dem Weg s dargestellt werden kann. Bei 4 h auf der x -Achse schneiden sich die 400 km auf der y -Achse mit der Geraden:

Firma	Anzahl Produkte (W)	Prozentsätze (p)
A	75.000	30 %
B	50.000	20 %
C	30.000	12 %
Sonstige	95.000	38 %
Summe	G = 250.000	100 %



Wichtig für Kalkulationen ist, dass der Grundwert beim Prozentrechnen eindeutig bestimmt wird. Es gibt einen sog. vermehrten Grundwert ($G > 100\%$) und einen verminderten Grundwert ($G < 100\%$). Kaufmännisch berechnet man diese Prozentaufgaben mit „am Hundert“ (a. H.) und „im Hundert“ (i. H.). Die Empfehlung ist, derartige Prozentaufgaben mithilfe des Dreisatzes zu lösen, um die Situation zu begreifen und den Grundwert richtig festzulegen.

BEISPIELAUFGABE

VERMEHRTER GRUNDWERT – BERECHNUNG AM HUNDERT



Der Preis für ein Produkt wurde um 10% erhöht und beträgt jetzt 500 €. Berechnen Sie, wie hoch der alte Preis war.

Lösungsweg:

$$\begin{aligned}
 110\% &= 500\text{ €} \\
 1\% &= 500\text{ €}/110 = 4,55\text{ €} \\
 100\% &= 4,55\text{ €} \cdot 100 = \underline{\underline{454,55\text{ €}}}
 \end{aligned}$$

BEISPIELAUFGABE

VERMINDERTER GRUNDWERT – BERECHNUNG IM HUNDERT



Der Preis für ein Produkt wurde um 10% gesenkt und beträgt jetzt 450€. Berechnen Sie, wie hoch der alte Preis war.

Lösungsweg:

$$90\% = 450\text{ €}$$

$$1\% = 450\text{ €}/90 = 5,00\text{ €}$$

$$100\% = 5,00\text{ €} \cdot 100 = \underline{500,00\text{ €}}$$

ÜBUNG

1.4.4

Berechnen Sie 8% von 600 kg.



ÜBUNG

1.4.5

Ihnen als Industriemeister stehen in Ihrer Abteilung zwölf Mitarbeiter zur Verfügung. Das sind 4% der Belegschaft. Berechnen Sie, wie viele Mitarbeiter Ihre Firma insgesamt hat.



ÜBUNG

1.4.6

Eine Rechnung wurde unter Abzug von 3% Skonto mit 970€ beglichen. Berechnen Sie, wie hoch der ursprüngliche Rechnungsbetrag war.



TIPP

Falls Sie in der Prüfung aufgrund der Prüfungssituation nicht mehr genau wissen, wo Sie eine bestimmte Formel finden können, nutzen Sie einfach das Stichwortregister am Ende der IHK-Formelsammlung. Hier finden Sie zu jedem Stichwort die entsprechende Seitenzahl. Die Nutzung des Stichwortverzeichnisses sollten Sie bereits während der Prüfungsvorbereitung einüben. In der digitalen Variante der Formelsammlung finden Sie alle Begriffe schnell über die Suchfunktion.

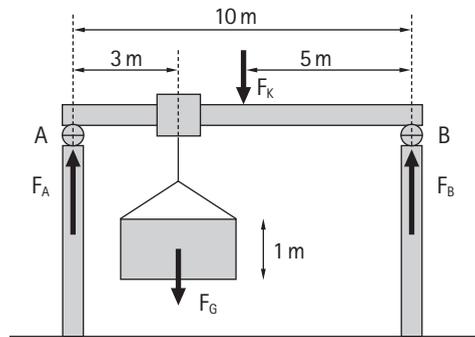
2.1 Größen und Einheiten



Das Kapitel „Naturwissenschaftliche und technische Gesetzmäßigkeiten“ startet in der IHK-Formelsammlung mit dem Kapitel 2.1 **Größen und Einheiten**. Hier sind neben den sieben **Basisgrößen des SI-Systems** (Meter [m], Kilogramm [kg], Sekunde [s], Ampere [A], Kelvin [K], Mol [mol], Candela [cd]) (Kapitel 2.1.1) auch die SI-Vorsätze von Einheiten (Kapitel 2.1.2) aufgeführt.

ÜBUNG

2.9.4

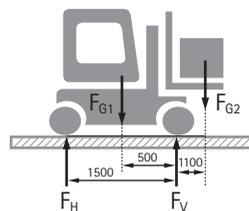


Mittels eines Zwei-Träger-Brückenkrans werden Blechrollen aus Stahl geladen. Die Blechrollen können als Vollmaterial betrachtet werden und haben einen Durchmesser von 10 dm und eine Länge von 20 dm. Die Maße der Kranbrücke können der Skizze entnommen werden.

- Berechnen Sie die Gewichtskraft F_G der Blechrolle in kN.
- Berechnen Sie die Auflagerkräfte F_A und F_B der Kranbrücke, die durch die Gewichtskraft F_G und das Eigengewicht $F_K = 50 \text{ kN}$ der Kranbrücke entstehen.

ÜBUNG

2.9.5



Ein Gabelstapler transportiert eine Last F_{G2} von 6 kN. Die Eigengewichtskraft F_{G1} (einschließlich Fahrer) des Staplers beträgt 30 kN. Die Abmessungen entnehmen Sie der Zeichnung. Berechnen Sie die Auflagerkräfte der Achsen F_H und F_V in kN. Berechnen Sie, welche maximale Masse der Gabelstapler transportieren darf, so dass er nicht nach vorne kippt.

BEISPIELAUFGABE

VERBRENNUNGSWÄRME



Ein Topf ist mit 2 Litern Wasser gefüllt und soll von 20°C auf eine Temperatur von 80°C mit einem Propangasbrenner erhitzt werden. Berechnen Sie die benötigte Propanmenge in Kubikmetern, die zur Erwärmung erforderlich ist, wenn der Brenner einen Wirkungsgrad von 95% hat.

Gegeben: $\vartheta_1 = 20^\circ\text{C}$ $\vartheta_2 = 80^\circ\text{C}$ $m = 2\text{ kg}$ $\eta = 0,95$

Aus der Tabelle der Stoffkonstanten (IHK-Formelsammlung, Kapitel 2.2.3):

$$c_{\text{Wasser}} = 4,18\text{ kJ}/(\text{kg K}) \quad H_{i,\text{Propan}} = 93.000\text{ kJ}/\text{m}^3$$

Gesucht: $V [\text{m}^3]$

Lösungsweg:

1. Formeln aus der IHK-Formelsammlung herausuchen:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = W_{\text{ab}}$$

$$Q = V \cdot H_i = W_{\text{zu}} \quad \eta = \frac{W_{\text{ab}}}{W_{\text{zu}}}$$

2.14 Elektrotechnik

Ohmsche Gesetz



In Kapitel 2.14 der IHK-Formelsammlung geht es um **Elektrotechnik** – in erster Linie um das ohmsche Gesetz: Der elektrische **Widerstand R** (Einheit Ohm [Ω]) ist ein Maß dafür, welche **elektrische Spannung U** (Einheit Volt [V]) erforderlich ist, um einen **elektrischen Strom I** (Einheit Ampere [A]) durch einen elektrischen Leiter fließen zu lassen. Je höher der Widerstand R (das können beispielsweise elektrische Verbraucher sein) ist, desto niedriger ist die Stromstärke I. Das ohmsche Gesetz stellt diese lineare Abhängigkeit zwischen der Spannung und der Stromstärke in einer Formel dar (IHK-Formelsammlung, Kapitel 2.14.1):

$$I = \frac{U}{R}$$

Wenn zwei Werte gegeben sind, kann der dritte (gesuchte) Wert aus der Formel berechnet werden.

TIPP

Um nicht immer in der Formelsammlung nachschlagen zu müssen, ist das **magische Dreieck für das ohmsche Gesetz** eine einfache Merkhilfe.

Beispiel 1: Gegeben: $R = 50\Omega$, $I = 2A$, gesucht ist die Spannung U in V. Das U wird aus dem magischen Dreieck herausgestrichen und man erhält die Formel $R \cdot I = 50\Omega \cdot 2A = 100V$ für die Spannung U .

Beispiel 2: Gegeben: $U = 100V$, $I = 2A$, gesucht ist der Widerstand R . Das R wird aus dem magischen Dreieck herausgestrichen und man erhält direkt die Formel $U/I = 100V/2A = 50\Omega$ für den Widerstand R .

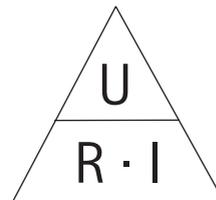


Abbildung 2.9:
Magisches Dreieck für
das ohmsche Gesetz

Lösungen zu den Übungsaufgaben



4

Lösung zu Übungsaufgabe 1.1.1

$$\sum_{i=1}^3 x_i = 2 + 3 + 4 = 9 \quad \sum_{i=1}^2 x_i \cdot y_i = 2 \cdot 10 + 3 \cdot 9 = 47$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.1.2

$$4(x + 2y) - y(x + 8) = 4x + 4 \cdot 2y - xy - 8y = 4x - xy$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.2.1

$$x = \frac{1}{3}$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.2.2

$$\alpha_L = \frac{l - l_0}{l_0 \cdot \Delta T}$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.2.3

$$R_1 = \frac{R_{\text{ges}} \cdot R_2}{R_2 - R_{\text{ges}}}$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.2.4

$$4(x + 1) + 5 = 10x - 15 \rightarrow \underline{x = 4}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} = \frac{3}{4} \rightarrow \underline{x = 2}$$

Lösung zu Übungsaufgabe 1.3.1

x = 100 min (Lösung graphisch oder als Gleichungssystem)