



Der Werkzeugkasten des Meisters

Die NTG-Prüfung souverän meistern

[Company Logo]

Jede Prüfungsaufgabe ist ein Projekt. Lösen Sie es mit System.

Die NTG-Prüfung testet nicht nur Ihr Wissen, sondern Ihre Fähigkeit, technische Probleme systematisch zu lösen. Der Schlüssel zum Erfolg ist eine universelle Methode, die für jede Aufgabe gilt. Wir werden diese Methode heute füllen und am Ende meistern.



1. Aufgabe verstehen

Was ist gegeben? Was ist gesucht?
Skizze anfertigen.



2. Formeln finden

Die richtigen "Werkzeuge" in der IHK-
Formelsammlung identifizieren.



3. Größen umrechnen

Alle Werte in SI-Basiseinheiten
bringen. **Typische Fehlerquelle!**



4. Binfamiotoren

Formeln novien und banstrnuinge
hchinnen.



4. Berechnen

Formeln anwenden und
Zwischenschritte logisch dokumentieren.



5. Antwort formulieren

Ergebnis prüfen (Plausibilität) und als
Antwortsatz mit korrekter Einheit
formulieren.

Ihr wichtigstes Werkzeug: Die offizielle IHK-Formelsammlung

In der Prüfung gibt es nur ein erlaubtes Hilfsmittel: die Formelsammlung. Sie ist kein Spickzettel, sondern Ihr Instrument. Wer sie beherrscht, hat bereits die halbe Miete.

Aufbau und Inhalt entsprechen exakt der Original-Formelsammlung, die in den bundeseinheitlichen Prüfungen ausgeteilt wird.

- Naturwissenschaftliche und technische Gesetzmäßigkeiten
- Stichwortverzeichnis am Ende für schnelles Nachschlagen



Profi-Tipp

Nutzen Sie das Stichwortregister am Ende der Formelsammlung, um unter Prüfungsstress schnell die richtige Seite zu finden.



Fach 1: Mechanik

Kräfte, Bewegungen und Belastungen verstehen und berechnen.

- **Statik:** Wie Kräfte im Gleichgewicht wirken (z. B. bei Kränen, Trägern).
- **Kinematik:** Wie Bewegungen beschrieben werden (geradlinig, beschleunigt, kreisförmig).
- **Festigkeitslehre:** Wie Materialien auf Belastungen reagieren (Spannung & Dehnung).

Dies ist das Fundament zur Beurteilung der Sicherheit und Stabilität von Bauteilen und Anlagen.

Die Werkzeuge der Mechanik: Formeln aus Ihrer Sammlung

Das Grundgesetz der Mechanik

$$F = m \cdot a$$

F (Kraft in N)
m (Masse in kg)
a (Beschleunigung in m/s²)

Das Hebelgesetz (Drehmoment)

$$M = F \cdot l$$

M (Drehmoment in Nm)
F (Kraft in N)
l (Hebelarm in m)

Mechanische Spannung

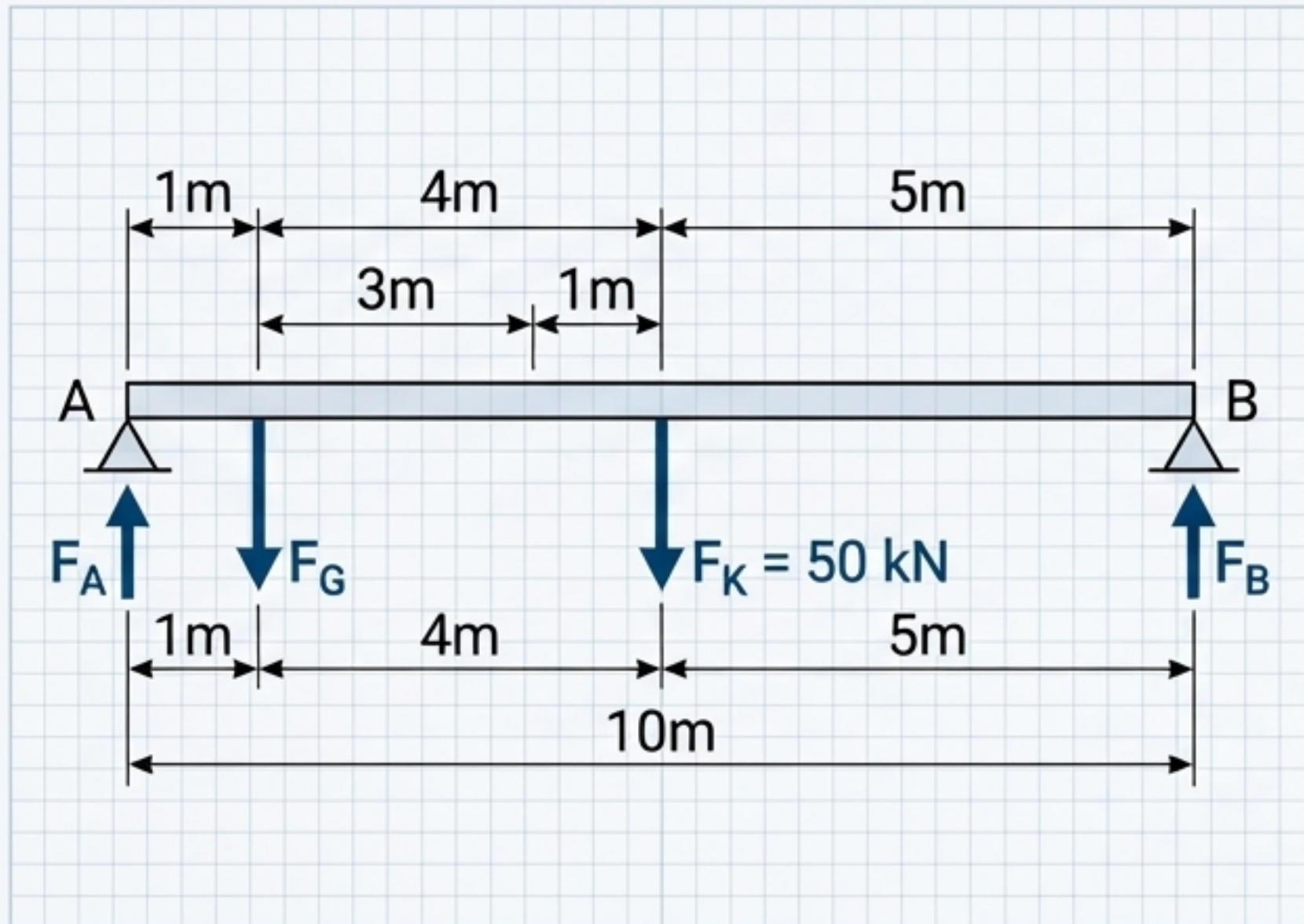
$$\sigma = \frac{F}{A}$$

σ (Spannung in N/mm²)
F (Kraft in N)
A (Fläche in mm²)

Alle Formeln und Einheiten sind direkt aus Ihrer IHK-Formelsammlung entnommen.

Meister in Aktion: Auflagerkräfte eines Brückenkrans berechnen

Ein Zwei-Träger-Brückenkran verlädt eine Stahl-Blechrolle. Die Gewichtskraft der Last F_G und das Eigengewicht des Krans $F_K = 50 \text{ kN}$ sind gegeben. Berechnen Sie die Auflagerkräfte F_A und F_B .



Schritt 1: Gegeben & Gesucht definieren.

- Gegeben: $F_G = 12,39 \text{ kN}$ (Last), $F_K = 50 \text{ kN}$, alle Abstände.
- Gesucht: F_A , F_B .

Schritt 2: Momentengleichgewicht aufstellen.

- Bedingung: Summe aller Momente um einen Punkt = 0. Wir wählen Punkt A.
- Formel: $\sum M_A = 0 = F_G \cdot (1\text{m} + 3\text{m}) + F_K \cdot (5\text{m}) - F_B \cdot (10\text{m})$

Schritt 3: Auflagerkraft F_B berechnen.

- Formel umstellen: $F_B = (F_G \cdot 4\text{m} + F_K \cdot 5\text{m}) / 10\text{m}$
- Rechnung: $F_B = (12,39 \text{ kN} \cdot 4\text{m} + 50 \text{ kN} \cdot 5\text{m}) / 10\text{m} = 29,96 \text{ kN}$

Schritt 4: Kräftegleichgewicht aufstellen & F_A berechnen.

- Bedingung: Summe aller vertikalen Kräfte = 0.
- Formel: $\sum F_V = 0 = F_A + F_B - F_G - F_K$
- Formel umstellen: $F_A = F_G + F_K - F_B$
- Rechnung: $F_A = 12,39 \text{ kN} + 50 \text{ kN} - 29,96 \text{ kN} = 32,43 \text{ kN}$

Das Gleichgewicht der Momente ($\sum M=0$) und der Kräfte ($\sum F=0$) ist der Schlüssel zur Lösung fast aller statischen Probleme.



Fach 2: Thermodynamik (Wärmelehre)

Energieumwandlung, Wärmeübertragung und Wirkungsgrade im Griff.

- **Wärmemenge:** Berechnung der Energie, die zum Erhitzen oder Abkühlen von Stoffen benötigt wird.
- **Energieformen & -umwandlung:** Der 1. Hauptsatz - Energie geht nie verloren.
- **Wirkungsgrad:** Das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand bei jeder Maschine und jedem Prozess.

Das Verständnis der Thermodynamik ist entscheidend für die Steuerung von Prozessen, die Optimierung des Energieverbrauchs und die Reduzierung von Betriebskosten.

Die Werkzeuge der Wärmelehre: Effizienz und Energie berechnen

Wärmemenge

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Q (Wärme in J), m (Masse in kg),
c (spez. Wärmekapazität in J/(kg·K))
 ΔT (Temperaturdifferenz in K)

Profi-Tipp

Den Wert für 'c' finden Sie für viele Stoffe in der IHK-Formelsammlung (Kapitel 2.2.3).

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{W_{ab}}{W_{zu}} \text{ (oder } \frac{P_{ab}}{P_{zu}} \text{)}$$

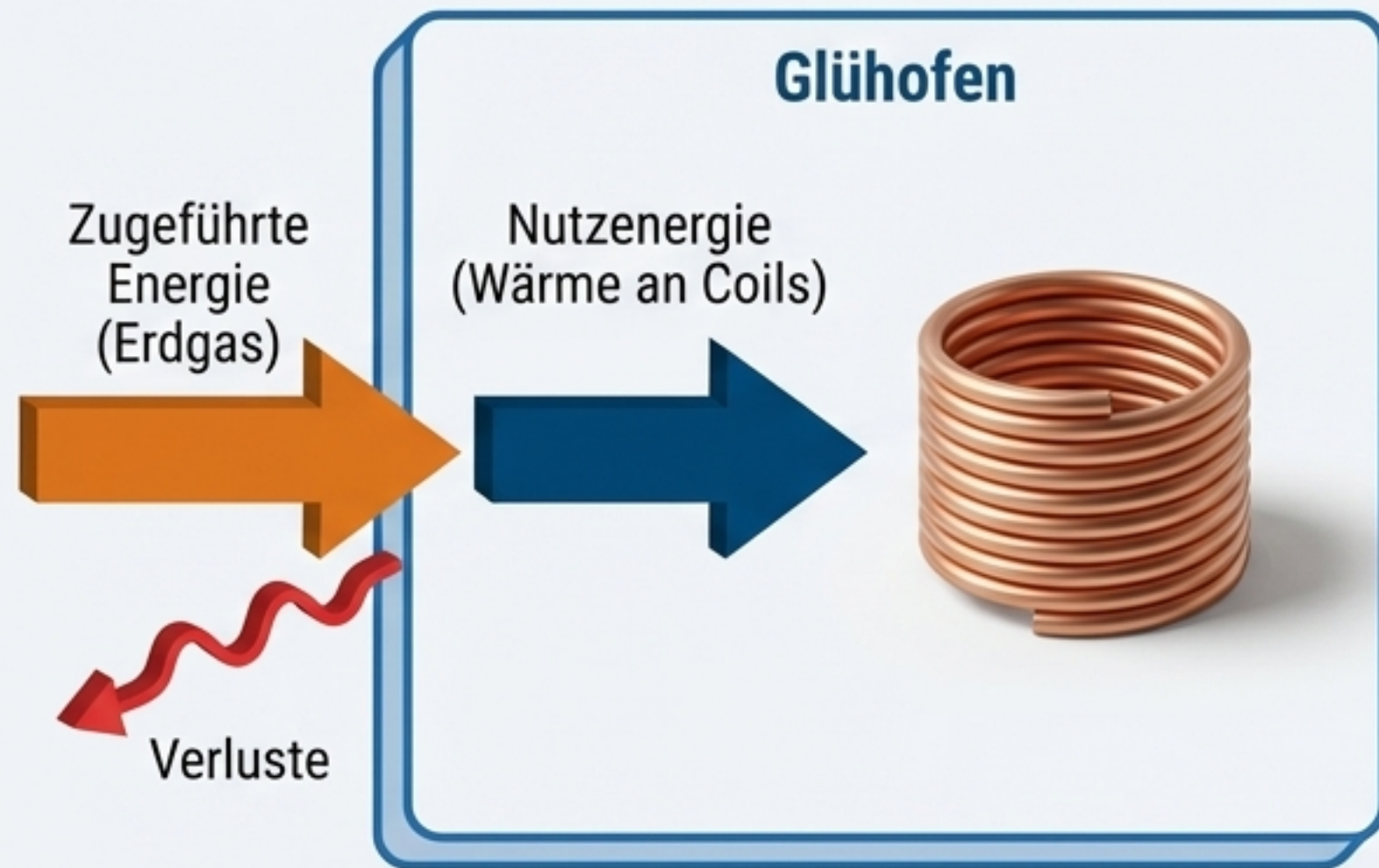
η (Wirkungsgrad, dimensionslos oder in %),
 W_{ab} (abgegebene Arbeit/Energie),
 W_{zu} (zugeführte Arbeit/Energie)

Profi-Tipp

Der Wirkungsgrad ist immer < 1 (bzw. $< 100\%$).
Ein zentraler Hebel zur Kostensenkung!

Meister in Aktion: Energiebedarf für einen Glühprozess ermitteln

10 t Kupfercoils werden von 20°C auf 530°C erhitzt (Wirkungsgrad 77%). Für die Haltezeit werden zusätzlich 150% der Erhitzungsenergie benötigt. Berechnen Sie die gesamt benötigte Wärmemenge Q_{gesamt} .



1 Schritt 1: Benötigte Erhitzungsenergie (theoretisch) berechnen.

- Formel: $Q_{\text{th}} = m \cdot c \cdot \Delta T$
- Werte: $m=10.000 \text{ kg}$; $c_{\text{Kupfer}}=0,39 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; $\Delta T = 530^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 510 \text{ K}$
- Rechnung: $Q_{\text{th}} = 10.000 \cdot 0,39 \cdot 510 = 1.989.000 \text{ kJ} = 1.989 \text{ MJ}$

2 Schritt 2: Wirkungsgrad berücksichtigen.

- Formel: $Q_{\text{erhitzen}} = Q_{\text{th}} / \eta$
- Rechnung: $Q_{\text{erhitzen}} = 1.989 \text{ MJ} / 0,77 = 2.583,1 \text{ MJ}$

3 Schritt 3: Energie für die Haltezeit berechnen.

- Formel: $Q_{\text{halten}} = Q_{\text{erhitzen}} \cdot 150\%$
- Rechnung: $Q_{\text{halten}} = 2.583,1 \text{ MJ} \cdot 1,5 = 3.874,7 \text{ MJ}$

4 Schritt 4: Gesamtenergie berechnen.

- Formel: $Q_{\text{gesamt}} = Q_{\text{erhitzen}} + Q_{\text{halten}}$
- Rechnung: $Q_{\text{gesamt}} = 2.583,1 \text{ MJ} + 3.874,7 \text{ MJ} = 6.457,8 \text{ MJ}$

Komplexe Aufgaben in Teilschritte zerlegen. Jeden Schritt einzeln mit der richtigen Formel lösen und am Ende zusammenführen.



Module Title:

Fach 3: Elektrotechnik

Spannung, Strom und Widerstand: Die Grundlagen sicher beherrschen.

- **Elektrische Grundgrößen:** Der Zusammenhang von Spannung (U), Strom (I), Widerstand (R) und Leistung (P).
- **Das Ohm'sche Gesetz:** Die zentrale Formel zur Berechnung von Stromkreisen.
- **Elektrische Arbeit & Energie:** Die Basis für die Berechnung von Energieverbrauch und -kosten.

Von der einfachen Steuerung bis zum Antrieb großer Maschinen – ohne elektrotechnisches Grundverständnis steht die Produktion still.

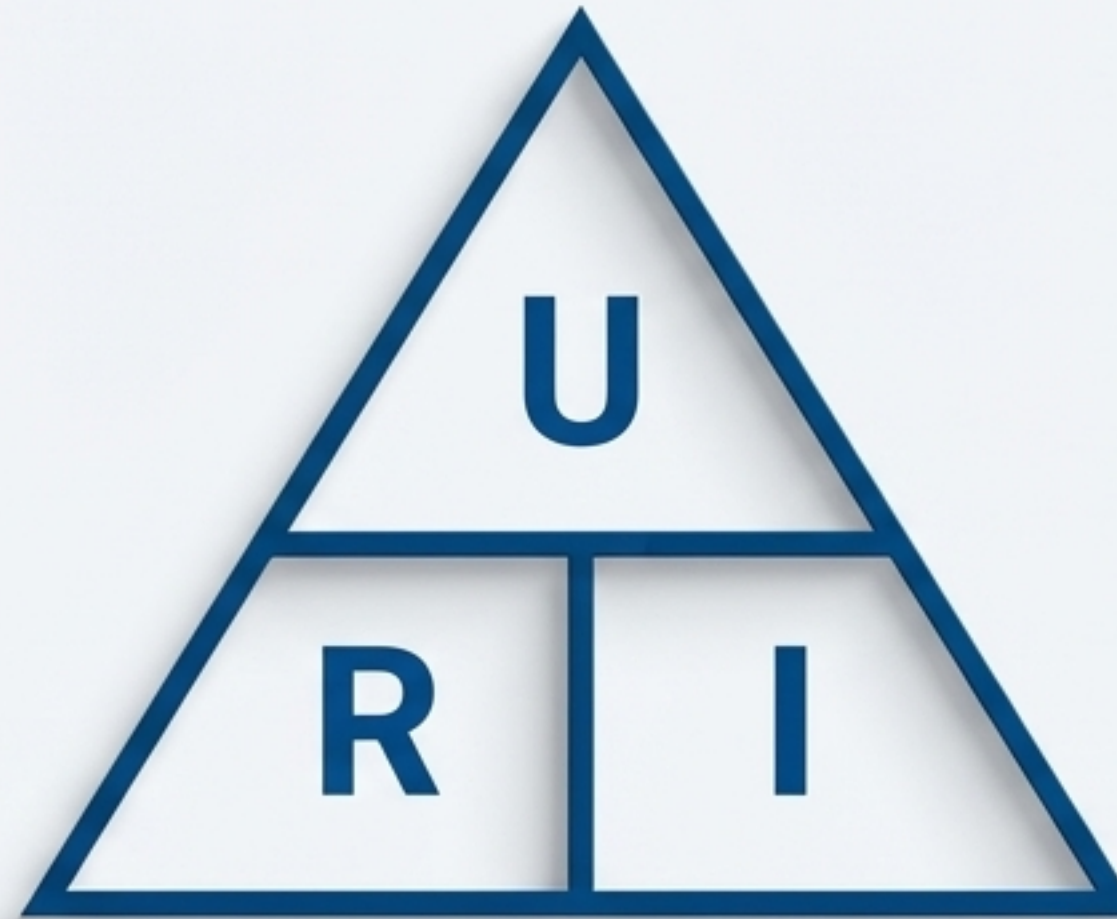
Die Werkzeuge der Elektrotechnik: Stromkreise analysieren

Das Ohm'sche Gesetz

$$U = R \cdot I$$

U (Spannung in V)
R (Widerstand in Ω)
I (Strom in A)

Das "magische Dreieck"



Elektrische Leistung

$$P = U \cdot I$$

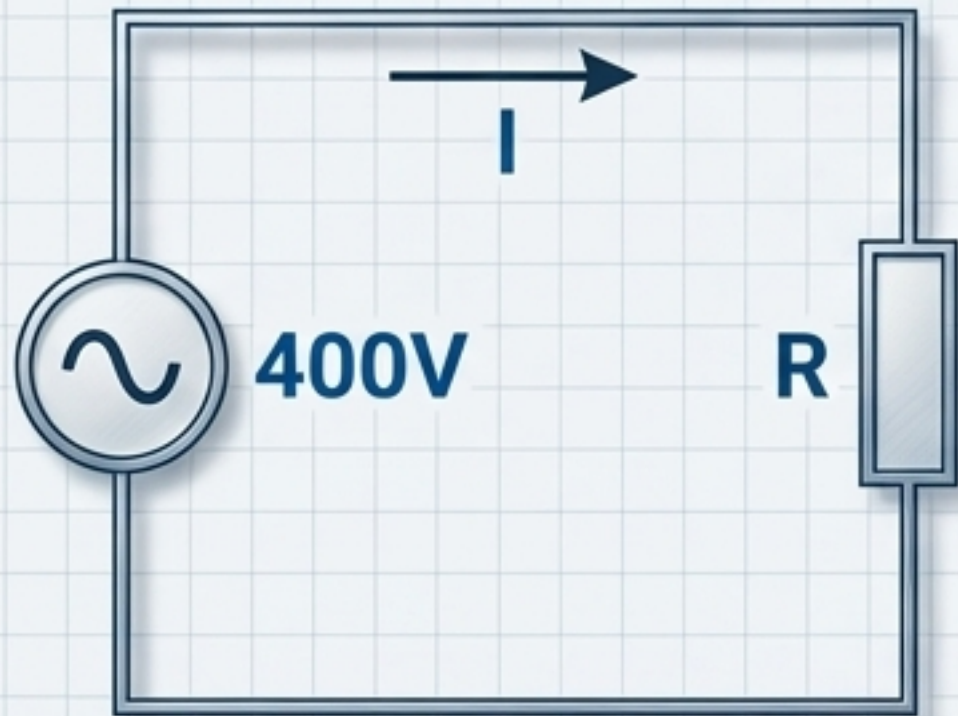
P (Leistung in W)
U (Spannung in V)
I (Strom in A)

Merkhilfe zum einfachen Umstellen der Formel: Decken Sie die gesuchte Größe ab, der Rest zeigt die Rechenoperation.



Meister in Aktion: Kenndaten eines elektrischen Verbrauchers bestimmen

Eine Industrieheizung hat eine Leistung von 5 kW und wird an eine Spannung von 400 V angeschlossen. Berechnen Sie die Stromstärke (I) und den elektrischen Widerstand (R) der Heizung.



- Schritt 1:** Gegeben & Gesucht definieren.
 - Gegeben: $P = 5 \text{ kW} = 5000 \text{ W}$; $U = 400 \text{ V}$
 - Gesucht: I in Ampere (A); R in Ohm (Ω)
- Schritt 2:** Stromstärke I berechnen.
 - Formel: $P = U \cdot I \Rightarrow I = P / U$
 - Rechnung: $I = 5000 \text{ W} / 400 \text{ V} = 12,5 \text{ A}$
- Schritt 3:** Widerstand R berechnen.
 - Formel: $U = R \cdot I \Rightarrow R = U / I$
 - Rechnung: $R = 400 \text{ V} / 12,5 \text{ A} = 32 \Omega$

Die Heizung hat einen Widerstand von 32Ω und zieht einen Strom von $12,5 \text{ A}$. Diese Information ist entscheidend für die Auslegung der Zuleitung und der Absicherung.

Der erweiterte Werkzeugkasten: Weitere Schlüsseldisziplinen



Chemie & Werkstoffkunde

- Chemische Reaktionen (Oxidation, Reduktion)
- Korrosion und Korrosionsschutz
- Werkstoffgruppen (Metalle, Kunststoffe, Keramik)



Fluidtechnik

- Hydraulik (Druck, Kraftübertragung, $p = F/A$)
- Pneumatik (Druckluft, Steuerungstechnik)
- Unterschied: inkompressibel vs. kompressibel



Statistik & Qualitätssicherung

- Statistische Kennwerte (Mittelwert, Streuung)
- Histogramme & Normalverteilung
- Qualitätsregelkarten zur Prozessüberwachung



Prüfungsfallen vermeiden: Typische Fehler und wie Sie sie umgehen



Pitfall 1: Begriffsverwechslung

✗ Falsch
Temperatur = Wärme

✓ Richtig
Temperatur ist ein Zustand, Wärme ist eine Energiemenge.



Pitfall 2: Physikalische Gesetze

✗ Falsch
Ein Wirkungsgrad kann $> 100\%$ sein.

✓ Richtig
Energie kann nicht erzeugt werden (1. Hauptsatz), daher η immer $< 100\%$.



Pitfall 3: Einheitenfehler

✗ Falsch
Leistung wird in kWh angegeben.

✓ Richtig
Leistung ist in Watt [W], Energie/Arbeit ist in Joule [J] oder Kilowattstunden [kWh].



Pitfall 4: Technologie-Grundlagen

✗ Falsch
Hydraulik arbeitet mit kompressibler Druckluft.

✓ Richtig
Hydraulik nutzt inkompressible Flüssigkeiten (Öl), Pneumatik nutzt kompressible Gase (Luft).

Pro-Tipp: Der sicherste Weg, Fehler zu vermeiden: Alle Größen vor der Berechnung konsequent in SI-Basiseinheiten umrechnen!

Die Meister-Methode: Mit Struktur zum Prüfungserfolg

Sie haben Ihren Werkzeugkasten nun mit den wichtigsten Instrumenten der Mechanik, Thermodynamik und Elektrotechnik gefüllt. Der wahre Meister zeichnet sich jedoch nicht nur durch seine Werkzeuge aus, sondern **durch die Methode, mit der** er sie einsetzt.



Wenden Sie diese 5 Schritte konsequent auf jede Aufgabe an. So **verwandeln** Sie Prüfungsstress in souveräne Problemlösung. **Viel Erfolg!**