

## Prozentrechnung mit dem Taschenrechner TI-30X Plus MathPrint™

Prozente sind Hundertstel. Eigentlich braucht es deshalb gar keine Prozenttaste auf dem Taschenrechner. Aber wie die meisten Taschenrechner verfügt auch der TI-30X Plus MathPrint™ als Zweitbelegung der Divisions-taste über die Möglichkeit, mit Prozenten direkt zu rechnen. Allerdings, wie man hier sieht, macht der Rechner nichts anderes, als die Prozentangabe in Hundertstel umzurechnen.



19%	DEG	0.19	A	base n	%
			1	9	2nd
					÷
					enter

Zu beachten sind einige Besonderheiten:

Bei der Eingabe von  $\frac{1}{2}\%$  wird der ganze Bruch  $\frac{1}{2}$  als Zahl 0,5 aufgefasst und durch die %-Eingabe als Hundertstel ausgegeben:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{100} = 0,5 \cdot 0,01 = 0,005$$

1 2 2nd enter

$\frac{1}{2}\%$	DEG	0.005
-----------------	-----	-------

Bei der Eingabe von  $\frac{1}{2}\%$  wird nur die Zahl im Nenner, also die 2, als Zahl aufgefasst und durch die %-Eingabe in Hundertstel umgewandelt und damit weiter gerechnet.

$$\frac{1}{2\%} = \frac{1}{0,02} = 50$$

1 2 2nd enter

$\frac{1}{2}\%$	DEG	50
-----------------	-----	----

Analog erhält man die folgenden Ergebnisse:

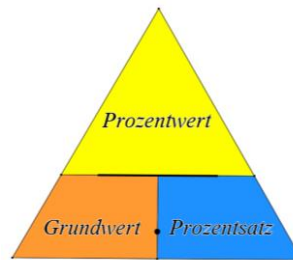
$\frac{1\%}{2}$	DEG	$\frac{1}{200}$
-----------------	-----	-----------------

$1\frac{1}{2}\%$ (1/2)%	DEG	50 0.005
----------------------------	-----	-------------

$2^3\%$	DEG	1.021012126
$(2^3)\%$		0.08
$2\%^3$		0.000008

Es wird nun gezeigt, wie der Taschenrechner TI-30X Plus MathPrint™ bei typischen Aufgaben der Prozentrechnung effektiv als digitales Rechenhilfsmittel eingesetzt werden kann. Bei solchen Aufgabenstellungen kommen i. A. zwei Größen oder Zahlen, der Grundwert und der Prozentwert, sowie eine Prozentangabe, der Prozentsatz, ins Spiel. Es sollte deshalb immer zunächst analysiert werden, welche der Angaben dem Grundwert (also dem Ganzen oder den 100%) entspricht. Mithilfe des Dreisatzes oder einer Verhältnisgleichung wird dann die gesuchte Größe berechnet. Sinnvoll ist es, vorher einen Überschlag durchzuführen.

**Merkhilfe:**



$$\text{Prozentwert} = \text{Grundwert} \cdot \text{Prozentsatz}$$

$$\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Prozentsatz}}$$

$$\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}}$$

**Grundaufgaben der Prozentrechnung an Beispielen**

**1. Prozentwerte berechnen**

Wie viel sind 11,5% von 75 kg?

Analyse:  $75 \text{ kg} \hat{=} 100\%$   
 $x \hat{=} 11,5\%$

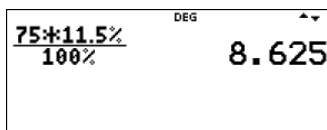
Verhältnisgleichung:  $\frac{75 \text{ kg}}{x} = \frac{100\%}{11,5\%}$  | "über Kreuz" multiplizieren

Produktgleichung:  $75 \text{ kg} \cdot 11,5\% = x \cdot 100\% \quad | :100\%$   
 $x = \frac{75 \text{ kg} \cdot 11,5\%}{100\%}$

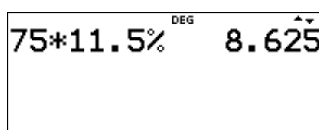
Überschlag:  $x \approx \frac{75 \text{ kg} \cdot 10\%}{100\%} = 7,5 \text{ kg}$

Rechnung mit Taschenrechner  
 mit Prozenttaste

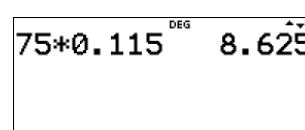
ausführlich:



kurz:



ohne Prozenttaste:



Merkhilfe:  $\text{Prozentwert} = \text{Grundwert} \cdot \text{Prozentsatz}$

Ergebnis: 11,5% von 75 kg sind 8,625 kg

## 2. Grundwerte berechnen

65% entsprechen 52 ha. Wie hoch ist der Grundwert?

Analyse:

$$x \hat{=} 100\%$$

$$52 \text{ ha} \hat{=} 65\%$$

Verhältnisgleichung:

$$\frac{x}{52 \text{ ha}} = \frac{100\%}{65\%} \quad | \cdot 52 \text{ ha}$$

$$x = \frac{52 \text{ ha} \cdot 100\%}{65\%}$$

Überschlag:

$$x \approx \frac{50 \text{ ha} \cdot 100\%}{50\%} = 100 \text{ ha}$$

Rechnung mit Taschenrechner  
mit Prozenttaste

ausführlich:

52 \* 100% / 65% = 80

kurz:

52 / 65% = 80

ohne Prozenttaste:

52 / 65 \* 100 = 80

Merkhilfe:  $\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Prozentsatz}}$

Ergebnis: Der Grundwert beträgt 80 ha.

## 3. Prozentsätze berechnen

Wie viel Prozent sind 25 g von 160 g?

Analyse:

$$160 \text{ g} \hat{=} 100\%$$

$$25 \text{ g} \hat{=} x$$

Verhältnisgleichung:  $\frac{160 \text{ g}}{25 \text{ g}} = \frac{100\%}{x}$  | "über Kreuz" multiplizieren

Produktgleichung:  $160 \text{ g} \cdot x = 25 \text{ g} \cdot 100\% \quad | : 160 \text{ g}$

$$x = \frac{25 \text{ g} \cdot 100\%}{160 \text{ g}}$$

Überschlag:

$$x \approx \frac{20 \text{ g} \cdot 100\%}{160 \text{ g}} = 12,5\%$$

Rechnung mit Taschenrechner  
mit Prozenttaste

ausführlich:

25 \* 100% / 160% = 15.625

kurz:

25 / 160% = 15.625

ohne Prozenttaste:

25 / 160 \* 100 = 15.625

Merkhilfe:  $\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}}$

Ergebnis: 25 g von 160 g sind 15,625 %.

**4. Steigerung um/ Senkung um**

Der Preis von 55 € wird um 15% gesenkt. Um wie viel Euro wird der Preis gesenkt?

Analyse:  $55 \text{ €} \hat{=} 100\%$   
 $x \hat{=} 15\%$

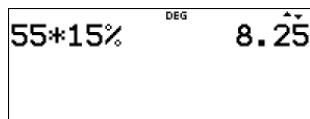
Verhältnisgleichung:  $\frac{55 \text{ €}}{x} = \frac{100\%}{15\%}$  | "über Kreuz" multiplizieren

Produktgleichung:  $55 \text{ €} \cdot 15\% = x \cdot 100\%$  | :100%

$$x = \frac{55 \text{ €} \cdot 15\%}{100\%}$$

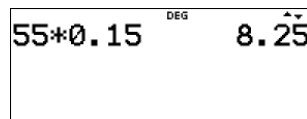
Überschlag:  $x \approx \frac{50 \text{ €} \cdot 20\%}{100\%} = 10 \text{ €}$

Rechnung mit Taschenrechner  
mit Prozenttaste:



55\*15% 8.25

ohne Prozenttaste:



55\*0.15 8.25

Ergebnis: 15% von 55 € sind 8,25 €. Der Preis wird um 8,25 € gesenkt.

**5. Steigerung auf/ Senkung auf**

Die Anzahl der Mitglieder stieg von ursprünglich 140 Personen auf 120%. Wie viele Personen sind es jetzt?

Analyse:  $140 \text{ Personen} \hat{=} 100\%$   
 $x \hat{=} 120\%$

Verhältnisgleichung:  $\frac{140}{x} = \frac{100\%}{120\%}$  | "über Kreuz" multiplizieren

Produktgleichung:  $140 \cdot 120\% = x \cdot 100\%$  | :100%

$$x = \frac{140 \cdot 120\%}{100\%}$$

Überschlag:  $x \approx \frac{150 \cdot 120\%}{100\%} = 180$

Rechnung mit Taschenrechner  
mit Prozenttaste:



140\*120% 168

ohne Prozenttaste:



140\*1.2 168

Ergebnis: Die Anzahl der Personen stieg auf 168.

6. Brutto/ Netto/ Mehrwertsteuer<sup>1</sup> :

$$\text{Nettopreis} \cdot \text{Mehrwertsteuersatz} = \text{Bruttopreis}$$

Der Bruttopreis entspricht dem Prozentwert, nachdem auf den Nettopreis (Grundwert) die Mehrwertsteuer (z. Z. 19% vom Nettopreis) aufgeschlagen wurde. Bei dem Problem „Mehrwertsteuer geschenkt“, ist also der Nettopreis zu berechnen bezüglich eines Prozentwertes, der 100%+19% des Nettopreises ausmacht. Rechnung für das nebenstehende Beispiel:

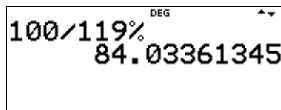
Analyse:  $x \hat{=} 100\%$   
 $100 \text{ €} \hat{=} 119\%$

Verhältnisgleichung:  $\frac{x}{100 \text{ €}} = \frac{100\%}{119\%} \mid \cdot 100 \text{ €}$

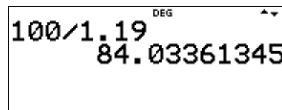
$$x = \frac{100 \text{ €} \cdot 100\%}{119\%}$$

Überschlag:  $x \approx \frac{100 \text{ €} \cdot 100\%}{125\%} = \frac{100 \text{ €} \cdot 4}{5} = 80 \text{ €}$

Rechnung mit Taschenrechner mit Prozenttaste:

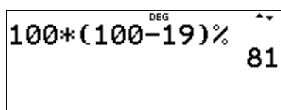


ohne Prozenttaste:



Merkhilfe:  $\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Prozentsatz}}$

Falsch wäre also die folgende Rechnung:



Ergebnis: Der Nettopreis beträgt 84,03 €.

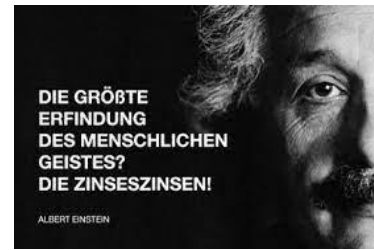
Bemerkung: Man spart hier also gegenüber dem ursprünglichen Preis von 100 € nur ca. 16% und nicht 19%, wie oft irrtümlich angenommen wird. Eigentlich kann man auch davon ausgehen, dass der Slogan „19% Mehrwertsteuer geschenkt“ die Kunden in die Irre führen kann.



<sup>1</sup> <https://images.milledcdn.com/2018-09-22/AWTBjUmR-bAbEG5p/ZRvRQBbAxUTM.png>

### 7. Zinseszins<sup>2</sup>:

Angenommen, jemand kann 10 000 € zu einem jährlichen Zinssatz von 2% verzinslich bei einer Bank anlegen. Wie groß ist der Geldbetrag nach fünf Jahren?



#### Verwendung der Konstantenautomatik/ANS-Taste

Mit Prozenttaste:

```

10000      DEG      10000
ans*102%   10200
ans*102%   10404
    
```

```

ans*102%   DEG      10612.08
ans*102%   10824.3216
    
```

```

ans*102%   11040.80803
    
```

Ohne Prozenttaste:

```

10000      DEG      10000
ans*1.02   10200
ans*1.02   10404
    
```

```

ans*1.02   DEG      10612.08
ans*1.02   10824.3216
    
```

```

ans*1.02   DEG      11040.80803
    
```

#### Verwendung von set op und op

```

10000      DEG      10000
    
```

```

op=ans*1.02
    
```

Hier wäre auch  $op=ans*102\%$  möglich.

```

Operation set!
[2nd][OP] pastes
to Home Screen.
    
```

```

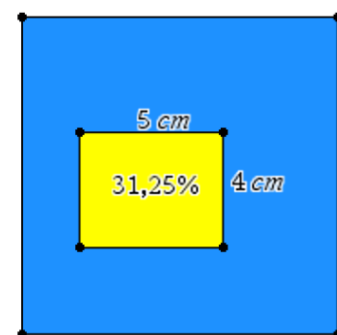
10000      DEG      10000
ans*1.02   10200
n=1
    
```

Mit jedem Drücken von `enter` wird der nächste Prozentwert berechnet.

<sup>2</sup> [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSjaQ8snATpBPhj3CUUnSSJAaz1Lt\\_QreD1gkCtgdBKXM5YqP0d6JiLwaO3DvYXNHq9oLRU&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSjaQ8snATpBPhj3CUUnSSJAaz1Lt_QreD1gkCtgdBKXM5YqP0d6JiLwaO3DvYXNHq9oLRU&usqp=CAU)

## Übungsaufgaben

- Die Strompreise in Deutschland sind in den letzten Jahren gestiegen. Für einen Haushalt mit einem Jahresverbrauch von 3500 kWh lassen sich z. B. folgende Angaben machen.
  - Im Jahr 2005 betrug der Preis durchschnittlich 18,66 Cent/kWh, im Jahr 2011 waren es 24,95 Cent/kWh. Um wie viel Prozent ist der Strompreis in diesem Zeitraum gestiegen?
  - Im Jahr 2013 war der Strompreis gegenüber dem Jahr 2011 um ca. 17,1% gestiegen. Wie hoch war der Preis in Cent/kWh im Jahre 2013?
- Pilze verlieren beim Trocknen ca. 80% ihrer Masse. Nach dem Trocknen hatte Pilze nur noch eine Masse von 400g. Wie hoch war ihre Masse, als die Pilze noch frisch waren?
- In einem Land betrug der Jahresstromverbrauch im Jahre 2020 ca. 621 Milliarden kWh. Es wird mit einem jährlichen Mehrverbrauch von +0,7% gerechnet. Ermittle, wie hoch der Jahresstromverbrauch sechs Jahre später sein wird, wenn diese Prognose zutrifft. Auf wie viel Prozent wäre der Jahresstromverbrauch dann insgesamt gegenüber 2020 gestiegen?
- Berechne, um wie viel Prozent der Umfang und der Flächeninhalt eines Quadrates vergrößert werden, wenn sich die Länge jeder Seite um 18% vergrößert.
- Ein Händler verteuerte seine Ware im Mai um 10%. Im Juli wurde der Preis noch einmal um 12% angehoben. Um wie viel Prozent ist die Ware gegenüber dem ursprünglichen Preis insgesamt teurer geworden?  
Wie wäre die Gesamtpreissteigerung ausgefallen, wenn die Ware zuerst um 12% und dann um 10% verteuert worden wäre?  
Wie wäre das ausgegangen, wenn jede Preissteigerung um 11% vorgenommen worden wäre?
- Eine quaderförmige Waschmittelpackung hat die Kantenlängen 10,0 cm; 20,0 cm und 40,0 cm. Um wie viel Prozent wächst das Volumen, wenn jede Kantenlänge um 10% vergrößert wird?
- In einem Quadrat liegt ein Rechteck mit den Seitenlängen 4,0 cm und 5,0 cm. Der Flächeninhalt des Rechtecks beträgt 31,25% des Flächeninhaltes des Quadrates. Welche Seitenlänge hat das Quadrat?



**Lösungen der Übungsaufgaben:**

1. a) Steigerung auf ca. 133,7%, also Steigerung um ca. 33,7%.

$$24.95 / 18.66\% = 133.7084673$$

- b) Steigerung um ca. 4,27 Cent/kWh, also auf ca. 29,22 Cent/kWh.

$$24.95 * 17.1\% = 4.26645$$

$$\text{ans} + 24.95 = 29.21645$$

2. Die 400g entsprechen noch 20% der Masse der frischen Pilze. Dann sind 10% noch 200g, also 100% = 2000g. Die frischen Pilze wogen 2 kg.

$$400 / 20\% = 2000$$

3. Tabelle:

Jahr	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Verbrauch in 10 <sup>9</sup> kWh	621	625,3	629,7	634,1	638,6	643,0	647,5

$$621 \cdot 0.7\% + 621 = 625.347$$

und dann noch fünfmal  drücken!

$$647.5 / 621 = 104.2673108$$

Das wäre ein Anstieg um ca. 4,27%.

4. Die alte Seitenlänge sei a, dann ist die neue Seitenlänge 1,18a. Der Umfang wächst dann von 4a auf 4 · 1,18a = 4,72a. Es ist  $\frac{4,72}{4} = 1,18$ , d. h. der Umfang wächst ebenfalls um 18%. Der alte Flächeninhalt ist a<sup>2</sup>, der neue ist (1,18a)<sup>2</sup> = 1,3925a<sup>2</sup>. Der Flächeninhalt wächst um 39,25%.

$$4.72 / 4 = 1.18$$

$$1.18^2 = 1.3924$$

5. Alter Preis sei a. Die erste Steigerung ergibt 1,10a als neuen Preis. Die zweite Steigerung führt dann auf 1,12 · 1,10a = 1,232a. Insgesamt wurde der Preis um 23,2% gesteigert. Die gleiche Gesamtsteigerung ergibt sich, wenn zuerst um 12% und dann um 10% verteuert würde: 1,10 · 1,12a = 1,232a.

Bei einer Steigerung um zweimal 11% fällt die Gesamtteuerung geringfügig anders aus:

$$1,11 \cdot 1,11a = 1,2321a$$

$$110 * 112\% = 123.2$$

$$112 * 110\% = 123.2$$

$$111 * 111\% = 123.21$$

6. Altes Volumen: 10 cm · 20 cm · 40 cm = 8000 cm<sup>3</sup>; neues Volumen: 11 cm · 22 cm · 44 cm = 10 648 cm<sup>3</sup>. Das ist eine Steigerung des Volumens um 33,1%.

$$10648 / 8000 = 133.1$$

7. Flächeninhalt des Rechtecks ist 20,0 cm<sup>2</sup>. Er macht 31,25% der Fläche des Quadrates aus. Der Grundwert ist zu berechnen. Der Flächeninhalt des Quadrates beträgt 64,0 cm<sup>2</sup>, seine Seitenlänge ist 8,0 cm.

$$20 / 31.25\% = 64$$



**Autor:**

*Dr. Wilfried Zappe*