

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Abzählen und Mittelwerte*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## Mittelwerte

M 2

1. Die Klinikleitung in Oberstadt untersucht in einer Studie zur Rentabilität der einzelnen Abteilungen die Verweildauer der Patienten in der orthopädischen Station, in der nur Kniegelenkerkrankungen behandelt werden. Es ergab sich folgende Verteilung:

<b>Verweildauer in Tagen</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Anzahl der Patienten</b>	4	7	5	2	5	4	6	7
<b>Verweildauer in Tagen</b>	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Anzahl der Patienten</b>	8	3	6	14	8	6	8	7

- a) Wie hoch ist die durchschnittliche Verweildauer eines Patienten?  
 b) Welcher Medianwert ergibt sich und wie ist dieser zu interpretieren?
2. Tante Gertraude ist traurig. In den letzten sechs Jahren hat sie jeweils kräftig an Gewicht zugelegt. Am Ende des jeweiligen Jahres ergaben sich die folgenden Gewichtszahlen:

<b>Jahr</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Gewicht</b>	78	86	90	97	104	112

- a) Wie hoch ist das Durchschnittsgewicht von Tante Gertraude in den Jahren 1 bis 6?  
 b) Berechnen Sie die durchschnittliche prozentuale Gewichtszunahme.
3. Bei den Meisterschaften der Senioren im Skilanglauf über 15 km setzt sich die Strecke aus fünf Teilstrecken zusammen, in denen jeweils Streckenlänge und Durchschnittsgeschwindigkeit gemessen wurden. Für die ersten vier Teilstrecken erhält man die folgenden Werte für die beiden Langläufer Axel und Tobias:

<b>Strecke</b>		1	2	3	4	5
<b>Streckenlänge in Meter</b>		3200	1900	3500	3400	3000
<b>Durchschnittsgeschwindigkeit <math>\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)</math></b>	<b>Axel</b>	8	6	9,5	9	
	<b>Tobias</b>	7,5	6,5	9	9,5	

- a) Berechnen Sie die Durchschnittsgeschwindigkeit von Axel bzw. Tobias auf den ersten vier Teilstrecken.  
 b) Axel läuft die fünfte Teilstrecke mit der in 3a) berechneten Durchschnittsgeschwindigkeit weiter. Wie schnell muss Tobias auf der letzten Teilstrecke im Mittel sein, um noch zu gewinnen?

## M 2 – Mittelwerte

1.

- a) Arithmetisches Mittel:  
Insgesamt sind es 100 Patienten.

$$\bar{x} = \frac{1}{100} (4 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + \dots + 8 \cdot 15 + 7 \cdot 16) = \frac{944}{100} = 9,44$$

Die durchschnittliche Verweildauer eines Patienten in der orthopädischen Abteilung beträgt 9,44 Tage.

- b) Der Median  $m$  befindet sich dort, wo die Verteilungsfunktion  $F$  den Wert 0,5 erreicht bzw. überschreitet. Hier ist dies bei der Anzahl von Tagen, bei denen der Wert 50 (Patienten) erreicht wird. Es gilt  $m = 10$   
Etwa die Hälfte der Patienten hat eine Verweildauer bis zu 10 Tagen, die andere Hälfte darüber.

2.

- a) Arithmetisches Mittel:

$$\bar{x} = \frac{1}{6} (78 + 86 + 90 + 97 + 104 + 112) = \frac{567}{6} = 94,5$$

Das Durchschnittsgewicht von Tante Gertraude beträgt 94,5 kg.

- b) Das Gewicht von Tante Gertraude lag am Ende von Jahr 1 bei 78 kg.

Steigerung im Jahr 2:  $x_1 = \frac{8}{78} \cdot 100\% = 10,26\%$

Steigerung im Jahr 3:  $x_2 = \frac{4}{86} \cdot 100\% = 4,65\%$

Steigerung im Jahr 4:  $x_3 = \frac{7}{90} \cdot 100\% = 7,78\%$

Steigerung im Jahr 5:  $x_4 = \frac{7}{97} \cdot 100\% = 7,22\%$

Steigerung im Jahr 6:  $x_5 = \frac{8}{104} \cdot 100\% = 7,69\%$

Insgesamt ergab sich eine Steigerung von

$$78 \text{ kg} \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \\ = 78 \text{ kg} \cdot 1,1026 \cdot 1,0465 \cdot 1,0778 \cdot 1,0722 \cdot 1,0769 = 112 \text{ kg}$$

Die durchschnittliche prozentuale Gewichtszunahme ergibt sich mithilfe des geometrischen Mittels:

$$m_g = \sqrt[5]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5} \\ = \sqrt[5]{1,1026 \cdot 1,0465 \cdot 1,0778 \cdot 1,0722 \cdot 1,0769} = 1,075$$

Tante Gertraude hat durchschnittlich 7,5 % pro Jahr zugenommen.

**Möglichkeit 2:**

Eine Lösung ist auch mithilfe des arithmetischen Mittels möglich. Dazu berechnet man den mittleren Spritverbrauch pro km bei gleichem Hin- und Rückweg. Es gilt:

$$\bar{x} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{12} + \frac{1}{18} \right) l \cdot km = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{36} \frac{l}{km} = \frac{5}{72} \frac{l}{km}$$

Im Durchschnitt benötigt Onkel Gert  $\frac{5}{72}$  Liter Benzin pro Kilometer, d. h., mit einem

Liter Benzin fährt er  $\frac{72}{5} km = 14,4 km$ .

5.

a) Arithmetisches Mittel:

$$\bar{x} = \frac{1}{30} (18,35 + 18,80 + \dots + 18,20 + 19,20) € = \frac{561,60}{30} € = 18,72 €$$

Der durchschnittliche Stundenlohn beträgt 18,72 €.

b) Bei Klassen verwendet man zur Berechnung den Klassenmittelwert  $x_i^*$ :

Klasse i	$n_i$	$x_i^*$	$n_i \cdot x_i^*$
[17,00; 18,00[	5	17,50	87,50
[18,00; 18,50[	5	18,25	91,25
[18,50; 19,00[	9	18,75	168,75
[19,00; 19,50[	7	19,25	134,75
[19,50; 20,50[	4	20	80,00
	30		562,25

$$\bar{x} = \frac{1}{30} \cdot 562,25 € = 18,742 €$$

Der Unterschied zur Lösung unter 5a) ergibt sich dadurch, dass die verwendeten Klassenmittel  $x_i^*$  nicht mit den tatsächlichen Klassenmittelwerten übereinstimmen, z. B. würde gelten:  $\bar{x}_1 = 17,56$  im Vergleich zu  $x_1^* = 17,50$ .

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Abzählen und Mittelwerte*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

