

K

Das kann ich am Ende dieses Kapitels:

- Ich kann das arithmetische Mittel und die Standardabweichung einer Datenmenge berechnen.
- Ich kann verschiedene Kennzahlen einer Datenreihe bestimmen (Minimum, Maximum, Median, Quartile, Modus, Spannweite).
- Ich kann ein Kastenschaubild einer Datenreihe erstellen und interpretieren.
- Ich kann absolute, relative und prozentuelle Häufigkeiten einer Datenmenge angeben.
- Ich kann den Zusammenhang zweier Merkmale grafisch darstellen.

Mittelwert

Eine solche Kennzahl ist der **Mittelwert**, auch **arithmetisches Mittel** genannt: \bar{x}

Alter in einer Gruppe in Jahren	3	3	5	27	33	50	54
Jeder Wert erhält einen Namen	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7

$$\bar{x} = \text{Mittelwert} = \frac{\text{Summe aller Werte}}{\text{Anzahl der Werte}} = \frac{3+3+5+27+33+50+54}{7} = \frac{175}{7} = 25$$

Durch den Mittelwert (\bar{x}) kann man **mit einer einzigen Zahl** eine **Aussage über die Gruppe** machen. Welche Gefahr besteht dabei jedoch?

Standardabweichung s_x

Der Mittelwert alleine besagt nur, dass die Werte um diesen Wert gestreut sind.

Wie stark diese **Streuung** ist, kann man durch die **Standardabweichung** bestimmen.

Dazu bestimmen wir die Differenzen der einzelnen Werte vom Mittelwert.

Um negative Differenzen zu verhindern, quadrieren wir die Differenzen, addieren die Quadrate, dividieren durch die Datenanzahl und ziehen zum Schluss die Quadratwurzel.

$$s_x = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}} \quad x_n \text{ ist der letzte Datenwert (54);} \\ n = \text{Anzahl der Daten (7)}$$

Für das Beispiel oben beträgt $s_x \approx 20,4$ Jahre.

Der Streubereich wird durch das Intervall $[\bar{x} - s_x; \bar{x} + s_x]$ also $[4,6; 45,4]$ dargestellt.

Zwei Gruppen mit dem gleichen Alters-Mittelwert: $\bar{x} = 25$ Jahre



große Standardabweichung: $s_x = 20,4$



kleine Standardabweichung: $s_x = 3,5$

Minimum – Maximum – Spannweite – Median (Zentralwert) – Modus – Quartile

sind weitere **Kennzahlen** von Datenreihen.

Daten (zB das Alter von Kinobesucherinnen und -besuchern – hier mit 140 Personen) werden aufsteigend nach ihrer Größe sortiert. Dadurch sind der **größte Wert (Maximum: 70)** und **kleinste Wert (Minimum: 15)** sofort ersichtlich. Die **Spannweite** ist die Differenz von Maximum und Minimum ($70 - 15 = 55$)

Kinobesucher Alter

15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 19, 19, 19, 19, 20, 20, 20, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 23, 24, 24, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 27, 27, 28, 30, 32, 33, 35, 37, 38, 38, 39, 39, 39, 39, 40, 40, 40, 41, 41, 41, 41, 42, 42, 42, 42, 42, 42, 42, 42, 42, 42, 43, 43, 43, 43, 44, 44, 44, 44, 44, 45, 45, 45, 45, 45, 46, 46, 46, 46, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 50, 50, 50, 52, 52, 52, 52, 53, 53, 54, 54, 54, 56, 56, 57, 58, 58, 59, 60, 60, 61, 64, 65, 67, 67, 68, 68, 70

Genau in der Mitte befindet sich der **Median** (oder **Zentralwert** oder 2. **Quartil**). Bei einer geraden Datenanzahl wie hier fällt die Mitte auf 2 Zahlen. Der Median ist dann der Mittelwert dieser beiden Zahlen: $(42 + 42) : 2 = 42$

Die **Mitte zwischen Median und Minimum** ergibt das **1. Quartil**.

Die **Mitte zwischen Median und Maximum** ergibt das **3. Quartil**.

Zwischen dem 1. und 3. Quartil liegen insgesamt **50 % der Daten**.

Fällt ein Quartil zwischen zwei Zahlen, dann nimmt man auch hier den Mittelwert der beiden Zahlen.

Der **Modus** ist jener Wert, der in der Datenmenge am häufigsten vorkommt.

Hier ist das die Zahl 42; sie kommt zehnmal vor.

Kastenschaubilder (Boxplots)

Sie sind sehr nützlich, um sich über einen Datensatz schnell einen **Überblick** zu verschaffen oder verschiedene **Datensätze** miteinander zu **vergleichen**.



Interpretation verschiedener Boxplots:



Die Werte liegen um den Zentralwert dicht.



Die Werte liegen um Minimum und Maximum dicht.



Ein ausgewogenes Datenbild.

Boxplot / Kastenschaubild

1. geordnete Liste erstellen

153 158 158 160 160 160 161 165 170 174 178 178 180 186
 q_1 163
 q_3

2. statistische Kennzahlen ablesen / berechnen

Minimum $x_{\min} = 153$ cm

Maximum $x_{\max} = 186$ cm

Median / Zentralwert z (q_2)

Wert genau in der Mitte der geordneten Datenliste

$$z = \frac{161 + 165}{2} = 163 \text{ cm}$$

1. Quartil q_1

$$q_1 = 160 \text{ cm}$$

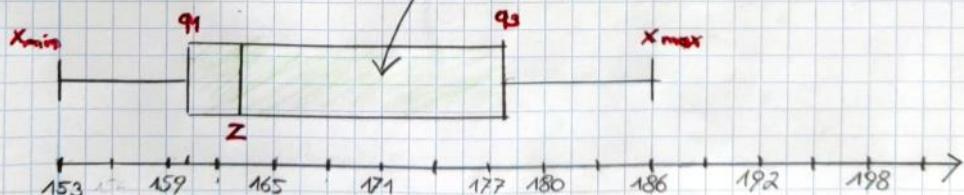
3. Quartil q_3

$$q_3 = 178 \text{ cm}$$

mittleren 50% der Daten liegen

3. Boxplot zeichnen

innerhalb der Box



Einige Umfragen und Messungen in der ganzen Klasse für eine Statistik durchführen und aufschreiben lassen:

- ca. 3-4 Schüler:innen pro Gruppe
- Ergebnisse ins ein SÜ Heft pro Gruppe aufschreiben lassen
- Themen für die Gruppen:
 1. Körpergröße messen
 2. Schuhgröße messen
 3. Bleistiftlänge messen
 4. ca. Bildschirmzeit erfragen
 5. Postleitzahl erfragen
- (6. Zusatz: 50x Münze werfen und Kopf od. Zahl notieren)

- Mittelwert berechnen - SimpleClub (https://youtu.be/_0JqrrdtXkQ?si=GTq04sdsMfcruE6T)
- Statistische Kennzahlen - SimpleClub (<https://youtu.be/6pG89LpxkQ?si=Pw8Z2IH5bF3MNH60>)

Statistik

Körpergröße	
1	160
2	178
3	178
4	186
5	174
6	160
7	158
8	158
9	161
10	160
11	153
12	180
13	170
14	165
15	
16	
17	
18	

Schuhgröße	
1	40
2	38
3	37
4	38
5	41
6	46
7	41
8	42
9	45
10	46
11	42
12	46
13	43
14	43

Postleitzahl	
1	5144
2	5144
3	5143
4	5143
5	5143
6	5143
7	5143
8	5131
9	5131
10	5142
11	5261
12	5133
13	5133
14	5133
15	5133
16	5133

Münzwurf	
Kopf	42
Zahl	43

Plan für Mo. 23.06.

- Zahlen sind schon im Heft
- Körpergröße
 - Median vs. Mittelwert wdh.
 - 25%- , 75%- Quantil bestimmen
 - Min, Max bestimmen
 - Boxplot mit Achse zeichnen
- Schuhgröße
 - selber selbstständig

- Postleitzahl
 - Wdh. warum kein MW oder Median
 - Häufigkeiten bestimmen
 - Modus einführen
 - Histogramm zeichnen
- Münzwurf
 - wieder Häufigkeiten
 - rel. Häufigkeit einführen

Körpergröße:

$$\frac{160 + 178 + \dots + 165}{14} = \frac{2341}{14} = \underline{\underline{167,21 \text{ cm}}}$$

$$\text{Postleitzahl: } \frac{5144 + \dots + 5133}{16} = \frac{82333}{16} = \underline{\underline{5145,81}}$$

$$\text{Schularbeit: } \frac{1 + 2 + 4}{3} = \underline{\underline{2,33}}$$

1,1,1,1,1,1,2,3,3,4,4,4,5
↑
Median

1,1,1,2,2,2,3,3,4,4,4,4,5,5
↑
Median

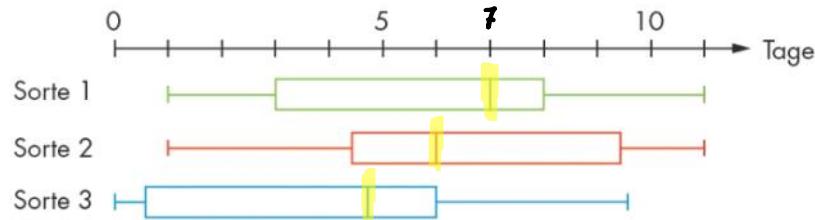
1026 Boxplot interpretieren

Montag, 23. Juni 2025 21:51

H3 1026

Die Haltbarkeit von unterschiedlichen Früchtejoghurts wurde untersucht. Dazu wurden von jeder Sorte 16 Gläser kontrolliert. Alle Joghurts hatten die selben Lagerbedingungen (Kühlung, etc.).

- Welche Joghurtsorte würdest du kaufen? Begründe deine Antwort.
- Was kannst du über die einzelnen Produkte aussagen?



1.)

~...| 8 8 8 8 8 8 8
Median

3.)

| 10 10 10 10 10 10 10

Schuhgröße		
1	40	✓
2	38	✓
3	37	✓
4	38	✓
5	41	✓
6	46	✓
7	41	✓
8	42	✓
9	45	✓
10	46	✓
11	42	✓
12	46	✓
13	43	✓
14	43	✓

Boxplot:

1.) Geordnete Liste:

37, 38, 38, 39, 40, 41, 41, 42, 42, 42, 43, 43, 45, 46, 46, 46

2.) Kennzahlen:

$$x_{\min} = 37$$

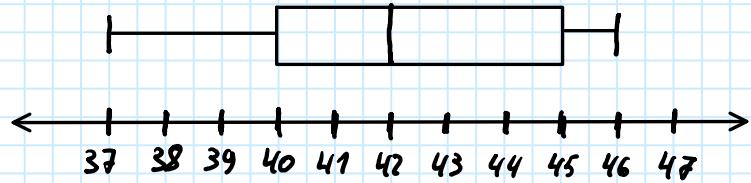
$$q_1 = 40$$

$$z = 42$$

$$q_3 = 45$$

$$x_{\max} = 46$$

$$\rightarrow \frac{42+42}{2} = 42$$



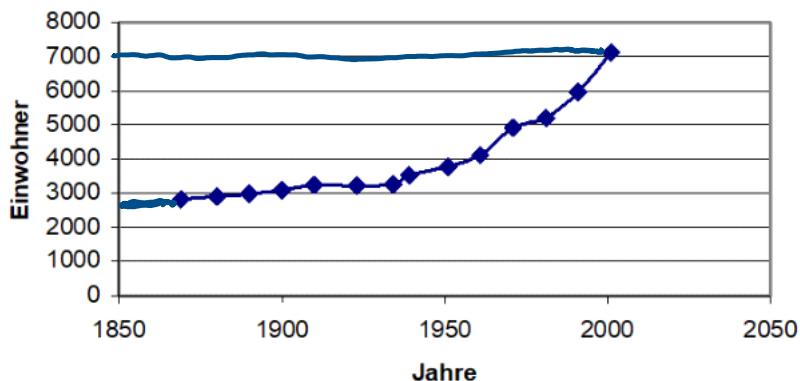
Statistiken interpretieren



»Sollen wir das arithmetische Mittel als durchschnittliche Körpergröße nehmen und den Gegner erschrecken, oder wollen wir ihn einlullen und nehmen den Median?«

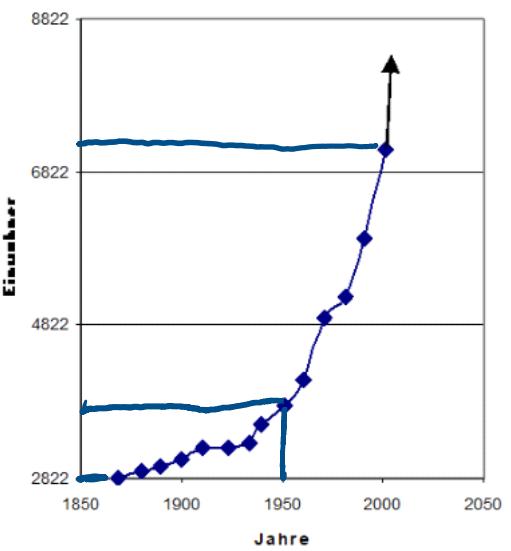
1.)

Bevölkerungsentwicklung Perg



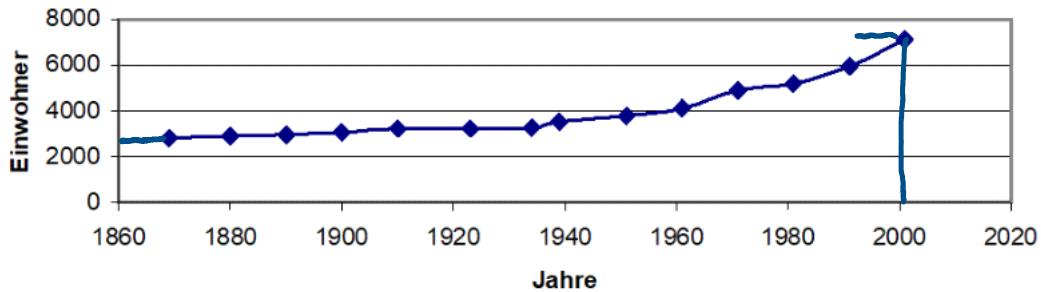
2.)

Bevölkerungsentwicklung Perg

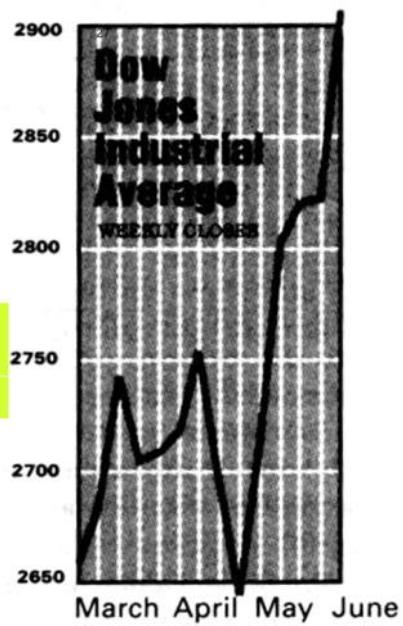
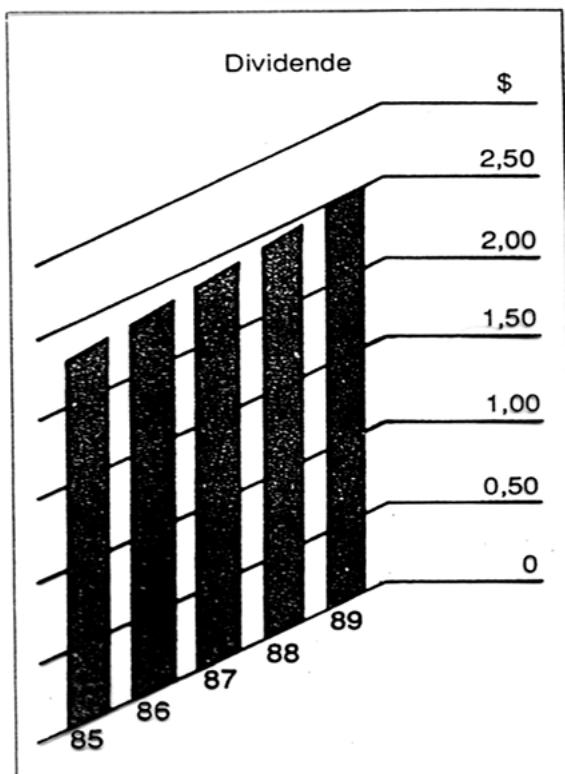


3.)

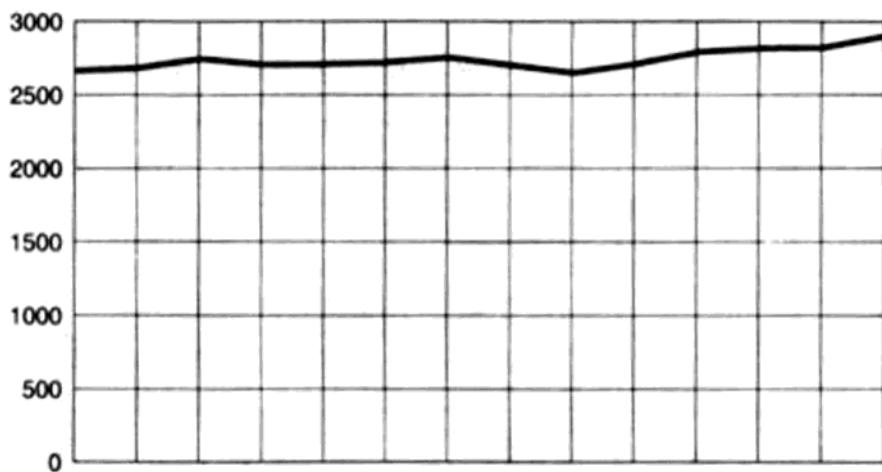
Bevölkerungsentwicklung Perg



Statistiken interpretieren



Der Dow-Jones-Aktienindex über vier Monate



Beispiele Statistiken erstellen

Dienstag, 24. Juni 2025 09:46

1. Erstelle ein Diagramm so, dass die Aussage zu deinem Diagramm passt.

Torschützenliste in einem Fußballverein: Olaf: 13 Tore; Niki: 22 Tore; Martin: 14 Tore

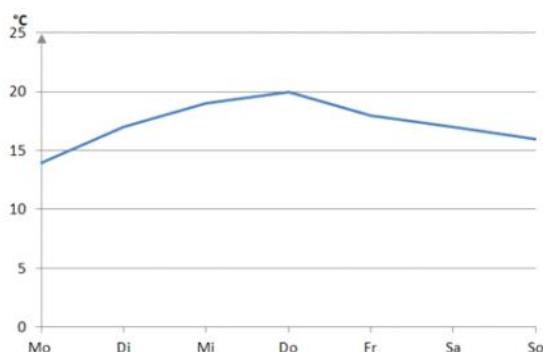
- i) „Niki hat mit Abstand die meisten Tore geschossen.“
- ii) „Alle haben fast gleich viele Tore geschossen.“

2. Ein Zug legt pro Stunde eine Strecke von 95km zurück.

- i) Zeichne das Liniendiagramm so, als wäre der Zug sehr schnell unterwegs.
- ii) Zeichne das Liniendiagramm so, als wäre der Zug sehr langsam unterwegs.

3. Eine Woche lang wurde jeden Tag zu Mittag die Temperatur gemessen.

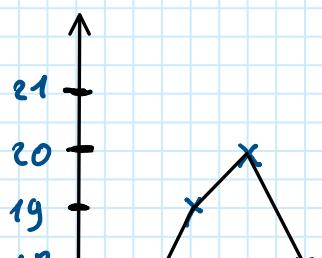
Mo.: 14°C Di.: 17°C Mi.: 19°C Do.: 20°C Fr.: 18°C Sa.: 17°C So.: 16°C

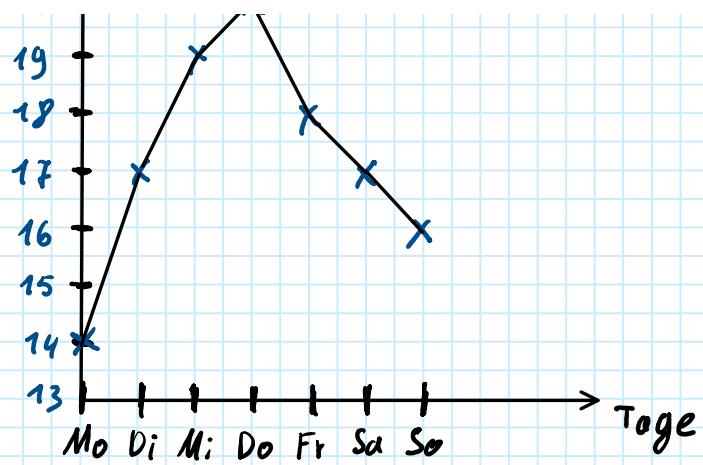


i) Verändere das Diagramm so, als wären extreme Temperaturschwankungen.

ii) Verändere das Diagramm so, als wären fast keine Temperaturschwankungen.

Temp.





Lösungen

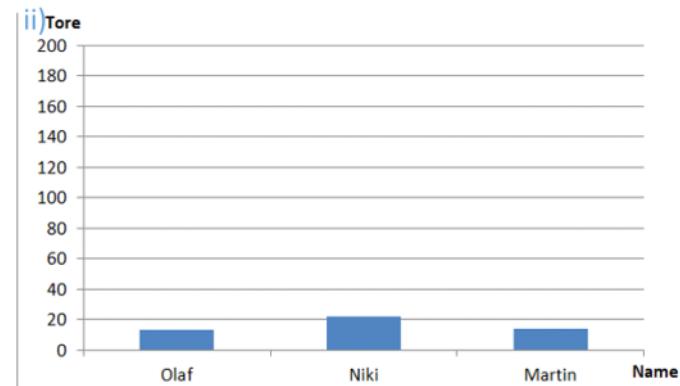
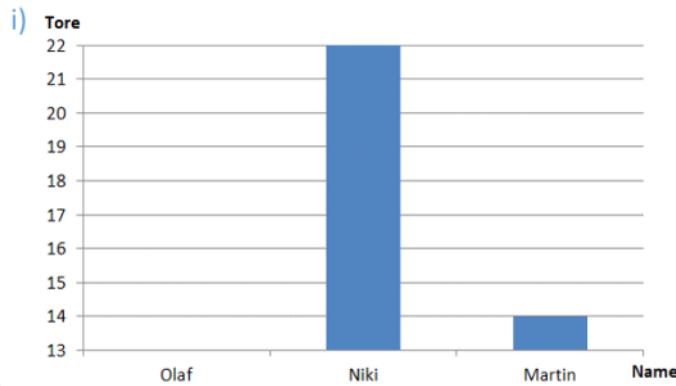
Montag, 23. Juni 2025 22:17

1. Erstelle ein Diagramm so, dass die Aussage zu deinem Diagramm passt.

Torschützenliste in einem Fußballverein: Olaf: 12 Tore; Niki: 20 Tore; Martin: 15 Tore

i) „Niki hat mit Abstand die meisten Tore geschossen.“

ii) „Alle haben fast gleich viele Tore geschossen.“



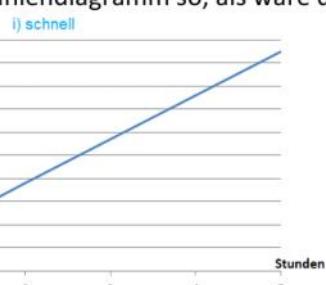
2. Ein Zug legt pro Stunde eine Strecke von 95 km zurück.

i) Zeichne das Liniendiagramm so, als wäre der Zug sehr schnell unterwegs.

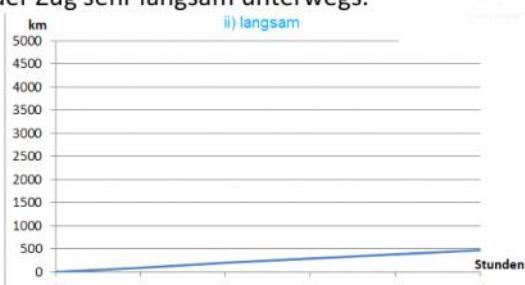
ii) Zeichne das Liniendiagramm so, als wäre der Zug sehr langsam unterwegs.

z.B.

i) schnell

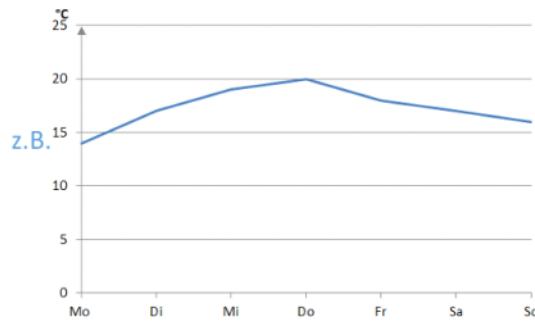


ii) langsam



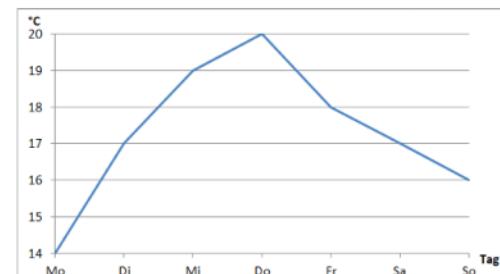
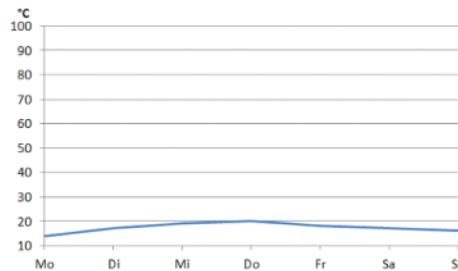
3. Eine Woche lang wurde jeden Tag zu Mittag die Temperatur gemessen.

Mo.: 14°C Di.: 17°C Mi.: 19°C Do.: 20°C Fr.: 18°C Sa.: 17°C So.: 16°C



i) Verändere das Diagramm so, als wären extreme Temperaturschwankungen.

ii) Verändere das Diagramm so, als wären fast keine Temperaturschwankungen.



Würfelsimulator

Montag, 23. Juni 2025 22:20

- <https://www.mathematik.tu-clausthal.de/interaktiv/simulation/wuerfelsimulator>
- <https://online-wuerfel.de/3-wuerfel>

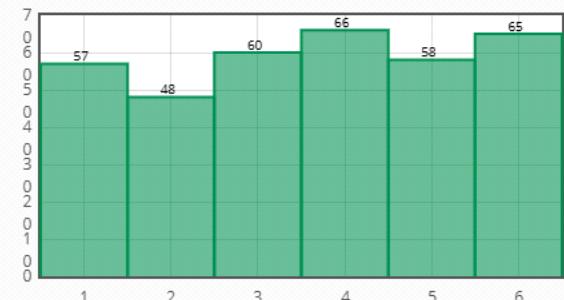
Ereignis	Wahrscheinlichkeit (Schätzung)
1x 6er	
2x 6er	
3x 6er	

x_i	$P(X = x_i)$
-1	-
1	-
2	-
3	-

Spiel:

- 3 Würfel
- eine Zahl 1-6 wählen
- 1x richtig Einsatz zurück
- 2x richtig 2x Einsatz
- 3x richtig 3x Einsatz

Absolute Häufigkeiten



Relative Häufigkeit für das Ereignis "6"

