

Interpretation von Funktionsgraphen

Wolfgang Kippels

14. Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Thematik	2
2	Der 25. Januar 2020	2
3	Der 24. Oktober 2019	4
4	Der 9. September 2018	8
5	Der 19. August 2020	10
6	Der 24. November 2019	12

1 Thematik

Im Folgenden sind einige Funktionsgraphen dargestellt, die eine Schrittzähler-App in meinem Mobiltelefon in den Jahren 2018 bis 2020 erzeugt hat. Der Zusammenhang zwischen dem Funktionsgraphen und dem dahinter stehenden Geschehen soll analysiert werden. Beantworten Sie dazu zu jedem Tag die daneben stehenden Fragen!

2 Der 25. Januar 2020

1. Wieviele Schritte habe ich am 25. Januar in den 24 Stunden des gesamten Tages gemacht?

2. Wieviele **Schritte pro Stunde** habe ich am 25. Januar **im Durchschnitt** gemacht?

3. Wieviele Schritte habe ich am 25. Januar in der Stunde zwischen 11:00 Uhr und 12:00 Uhr gemacht?

4. Wieviele Schritte habe ich am 25. Januar in der Stunde zwischen 14:00 Uhr und 15:00 Uhr gemacht?



Auflösung:

1. Aus dem Diagramm erkennt man bei 24 Uhr den Maximalwert von etwas mehr als 14 000. In der Überschrift steht es genauer: 14 513 Schritte.

2. Bei 24 Stunden am Tag muss nur die Gesamtschrittzahl durch 24 dividiert werden:

$$\frac{14\,513 \text{ Schritte}}{24 \text{ h}} = 605 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}$$

3. Eine **genaue** Ablesung ist nicht möglich. Um 11 Uhr lese ich etwa 1 000 Schritte ab, um 12 Uhr sind es etwa 10 000. Demnach habe ich in diesem Zeitraum $10\,000 - 1\,000 = 9\,000$ Schritte gemacht.

4. Eine **genaue** Ablesung ist nicht möglich. Um 14 Uhr lese ich etwa 11 000 Schritte ab, um 15 Uhr sind es etwa 13 000. Demnach habe ich in diesem Zeitraum $13\,000 - 11\,000 = 2\,000$ Schritte gemacht.

3 Der 24. Oktober 2019

1. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 10 und 16 Uhr gemacht?

2. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 10 und 13 Uhr gemacht?

3. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 13 und 16 Uhr gemacht?

4. Interpretieren Sie die Ergebnisse aus 1. bis 3.!



Auflösung:

1. Zunächst müssen Werte für die Anzahlen der Schritte abgelesen werden. In dem vorgegebenen Diagramm geht das nur recht grob. Ich komme auf folgende Werte:

$$\begin{array}{l} 10 \text{ Uhr} : 1\,000 \\ 16 \text{ Uhr} : 34\,000 \end{array}$$

Die Anzahl der Schritte im Zeitraum von 10 Uhr bis 16 Uhr ist die Differenz:

$$34\,000 - 1\,000 = 33\,000$$

Der Zeitraum von 10 bis 16 Uhr beträgt 6 Stunden. Um die Schrittzahl pro Stunde zu erhalten muss die Gesamtschrittzahl durch 6 Stunden dividiert werden:

$$\frac{33\,000 \text{ Schritte}}{6 \text{ h}} = 5\,500 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}$$

2. Die Rechnung ist analog zu 1..

$$\begin{array}{l} 10 \text{ Uhr} : 1\,000 \\ 13 \text{ Uhr} : 18\,000 \end{array}$$

$$18\,000 - 1\,000 = 17\,000$$

$$\frac{17\,000 \text{ Schritte}}{3 \text{ h}} = 5\,667 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}$$

3. Die Rechnung ist analog zu 1..

$$\begin{array}{l} 13 \text{ Uhr} : 18\,000 \\ 16 \text{ Uhr} : 33\,000 \end{array}$$

$$33\,000 - 18\,000 = 15\,000$$

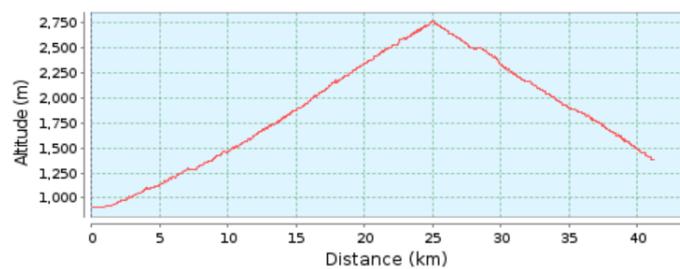
$$\frac{15\,000 \text{ Schritte}}{3 \text{ h}} = 5\,000 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}$$

4. Die Anzahl der Schritte je Stunde liegt in allen Zeitabschnitten in der selben Größenordnung. Der Funktionsgraph verläuft im Bereich zwischen 10 und 16 Uhr annähernd gleich steil. Im Anfang war die Geschwindigkeit etwas größer als im Durchschnitt, zum Schluss etwas kleiner. Vermutlich war ich am Schluss schon etwas müde und deshalb langsamer?

Anmerkung: An diesem Tag hat die Schrittzähler-App aber keine Schritte gezählt, sondern etwas anderes. Tatsächlich war ich am 24. Oktober 2019 zwischen 10 und 17 Uhr auf einer Radtour in den Alpen unterwegs. Dabei registriert die App jede Kurbelumdrehung der Pedale als einen Schritt. Das ändert aber nichts am Prinzip.



Wir können an diesem Beispiel aber noch weitere Zusammenhänge zwischen dem Schrittzählerdiagramm und dem tatsächlichen Geschehen erkennen. Nebenstehend ist das Höhenprofil der Tagestour dargestellt. Den höchsten Punkt habe ich gegen 16 Uhr erreicht, danach geht es bergab. Vergleichen Sie damit den Verlauf des Schrittzählerdiagramms zwischen 16 und 17 Uhr. Was fällt Ihnen auf?



Ergebnis: Zwischen 16 und 17 Uhr haben sich die Zahl der Schritte fast nicht erhöht.
Der Grund: Beim Bergabfahren kann man einfach rollen lassen, ohne mitzutreten.

4 Der 9. September 2018

An diesem Tag habe ich an einem Mountainbike-Wettkampf in Plettenberg über eine bergige Strecke von 75 Kilometern teilgenommen, Startzeit 9:00 Uhr. Anzeigt werden hier also wieder Kurbelumdrehungen statt Schritte.

1. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 9 und 16 Uhr gemacht?

2. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 9 und 12 Uhr gemacht?

3. Wieviele Schritte pro Stunde habe ich **durchschnittlich** im Zeitraum zwischen 12 und 16 Uhr gemacht?



4. Interpretieren Sie die Ergebnisse aus 1. bis 3.!

Auflösung:

Zunächst müssen Werte für die Anzahlen der Schritte abgelesen werden. In dem vorgegebenen Diagramm geht das nur recht grob. Abgelesen werden sofort **alle** benötigten Werte.:

9 Uhr	:	1 000
12 Uhr	:	22 000
16 Uhr	:	47 000

1. Durchschnittswert Gesamtstrecke:

$$\begin{aligned}\frac{47\,000 - 1\,000 \text{ Schritte}}{7 \text{ h}} &= \frac{46\,000 \text{ Schritte}}{7 \text{ h}} \\ &= 6\,571 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}\end{aligned}$$

2. Durchschnittswert erste Teilstrecke:

$$\begin{aligned}\frac{22\,000 - 1\,000 \text{ Schritte}}{3 \text{ h}} &= \frac{21\,000 \text{ Schritte}}{3 \text{ h}} \\ &= 7\,000 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}\end{aligned}$$

3. Durchschnittswert dritte Teilstrecke:

$$\begin{aligned}\frac{47\,000 - 22\,000 \text{ Schritte}}{4 \text{ h}} &= \frac{25\,000 \text{ Schritte}}{4 \text{ h}} \\ &= 6\,250 \frac{\text{Schritte}}{\text{h}}\end{aligned}$$

4. Auch hier sind die Stundenmittelwerte ziemlich gleich, jedoch je nach Ablesewerte am Schluss geringfügig kleiner. Da waren die Beine vermutlich schon etwas müde. Der Funktionsgraph zeigt das durch eine ziemlich gerade Linie an, am Schluss geringfügig flacher.

5 Der 19. August 2020

Zu diesem Diagramm ist eine zusätzliche Information notwendig:

Im Jahr 2020 habe ich an einer Schule in Essen gearbeitet, knapp 80 Kilometer von meinem Wohnort Lüdenscheid entfernt. Gelegentlich bin ich den Weg zur Schule mit dem Fahrrad gefahren, so auch zu einer Konferenz am 23. Juni 2020.

Beantworten Sie bitte folgende Fragen aus dem Diagramm (mit Begründung)!

1. In welchem Zeitraum (von wann bis wann) war ich in der Schule?

2. Die Städte Essen und Lüdenscheid liegen unterschiedlich hoch. Welcher der beiden Orte ist höher gelegen?



Auflösung:

1. Zwischen 9 und etwa 12 Uhr und zwischen 16 und 21 Uhr geht die Kurve steil nach oben, was auf viele „Schritte“ schließen lässt. Das müssen die Zeiträume mit dem Radfahren sein. Dazwischen, also etwa zwischen 12 und 16 Uhr bewegt sich die Kurve wenig nach oben. Daher muss in diesem Zeitraum die Konferenz stattgefunden haben. Einige Schritte, beispielsweise zum Duschen in der Sporthalle oder zu einem Toilettengang in Pausen sind dann aber auch dabei.

2. Diese Frage zu beantworten ist schon etwas knifflig. Man kann aber ablesen, dass auf dem Hinweg (zwischen 9 und 12 Uhr) etwa 18 000 „Schritte“ liegen und auf dem Rückweg (zwischen 16 und 20 Uhr) etwa 23 000 „Schritte“. Mehr „Schritte“ sind gleichbedeutend mit mehr Kurbelumdrehungen am Rad. Wenn das auf der gleichlangen Strecke – dem Rückweg – passiert, dann bedeutet das, dass mit jeder Kurbelumdrehung weniger Weg zurückgelegt wurde. Das passiert dann, wenn man in einem kleineren Gang fährt, wie es bergauf nötig ist. Also geht es auf dem Rückweg mehr bergauf, als auf dem Hinweg, Lüdenscheid liegt höher als Essen.

Tatsächlich waren auf dem Weg von Lüdenscheid nach Essen nur etwa 300 Höhenmeter zu überwinden, auf dem Rückweg dagegen 600. Lüdenscheid liegt rund 300 Meter höher als Essen.

6 Der 24. November 2019

Am 24. November habe ich eine Radtour gemacht. Beschreiben Sie den Verlauf der Radtour!



Auflösung:

Die Tour begann gegen 10 Uhr und dauerte bis etwa 14 Uhr. Unterwegs wurde zwischen 12 und 13 Uhr eine Pause eingelegt.