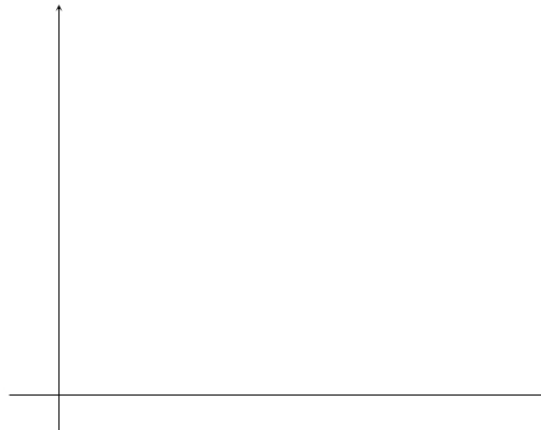




Zeichne zu folgender Situation einen Graphen, der die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit darstellt:

Niklas setzt sich auf sein Fahrrad und fährt von zu Hause los.
Dann fährt er mit gleichbleibender Geschwindigkeit die Straße entlang, bevor es einen Hügel hinaufgeht.
Oben auf dem Hügel bleibt er ein paar Minuten stehen, um die Aussicht zu genießen.
Danach fährt er wieder herunter und bleibt unten am Hügel stehen.



1

↓ Vorderseite 2

↑ Vorderseite 1



Überprüfe deine Lösung, indem du für jede Aussage entscheidest, ob sie auf deine Lösung zutrifft ✓ oder nicht ✗:		Wie geht es weiter?	
		Info	Üben
✓ ✗	Ich habe richtig erkannt, dass der Graph drei Mal den Wert null erreicht.	Info 1	Üben 1
✓ ✗	Ich habe richtig erkannt, wann der Graph steigt, fällt oder konstant bleibt.	Info 2	Üben 2
✓ ✗	Ich habe richtig erkannt, dass der Graph NICHT wie die Straße und der Hügel aussieht.	Info 3	Üben 3
✓ ✗	Ich habe richtig erkannt, dass es bei dem Graphen zu jedem Zeitpunkt nur eine Geschwindigkeit gibt und nicht mehrere. Das bedeutet, dass mein Graph KEINE senkrechten Geraden enthält.	Info 4	Üben 4
✓ ✗	Ich habe richtig erkannt, dass die Zeit die unabhängige Größe ist, also auf die x-Achse kommt, und die Geschwindigkeit die abhängige Größe ist, also auf die y-Achse kommt.	Info 5	Üben 5

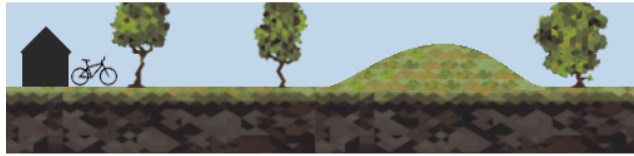
Hast du einen Fehler entdeckt? Unter Info erfährst du mehr oder du kannst direkt weiter Üben.

Ist deine Lösung richtig? Weiter geht es dann mit Üben 6. Üben 7 und Erweitern.

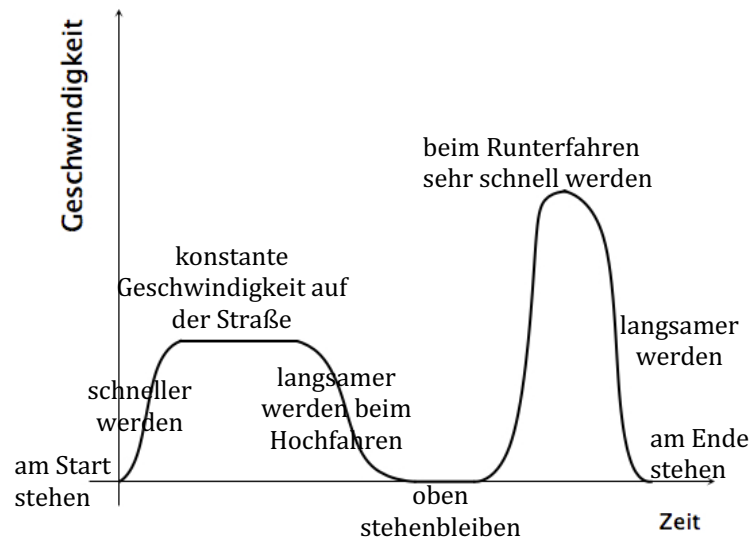
2

LÖSUNG

Der Weg des Radfahrers sieht etwa so aus:



Der Graph stellt die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit dar und könnte z. B. so aussehen:



↑ Rückseite 1

↓ Rückseite 2

Info 1



Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

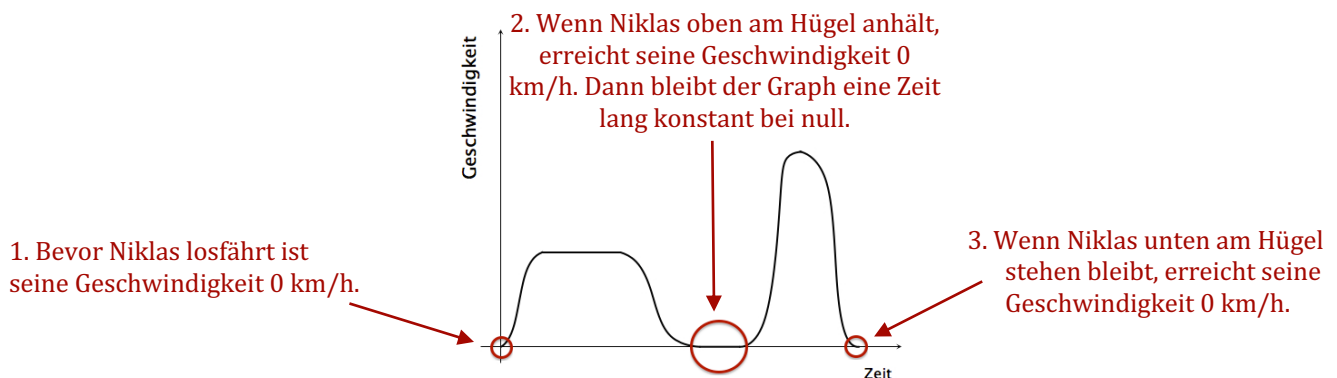
Info 1:

Ein Graph nimmt immer dann den **Wert null** an, wenn die abhängige Größe, das heißt die Größe auf der y-Achse, den Wert null erreicht. Der Graph hat dort eine **Nullstelle**, er liegt auf der x-Achse.

Beispiel:

Wenn Niklas nicht mit dem Fahrrad fährt, sondern stehen bleibt, dann hat die Geschwindigkeit einen Wert von 0 km/h.

Bei der Fahrt von Niklas erreicht der Graph also dreimal den Wert null:



3

↓ Vorderseite 4

↑ Vorderseite 3

Info 2



Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

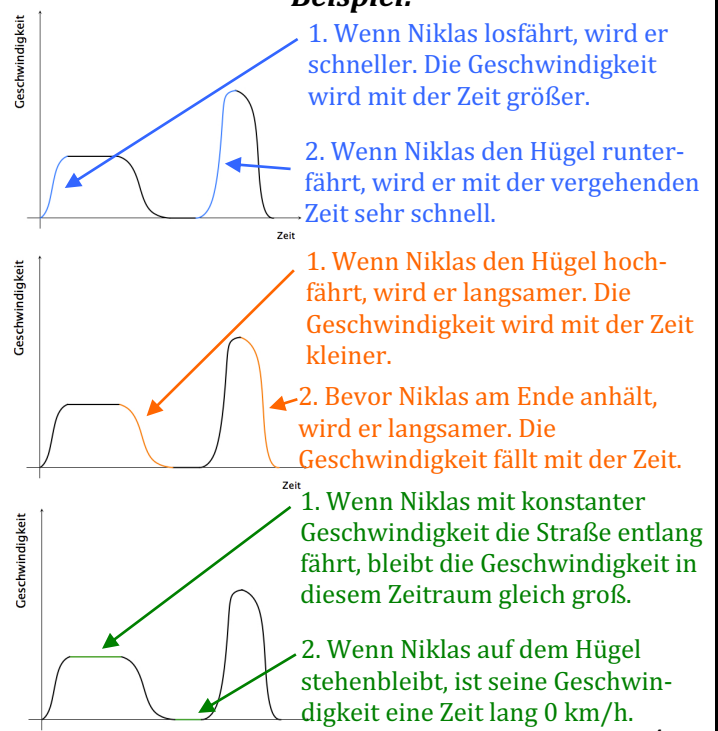
Info 2:

Ein Graph **steigt**, das heißt: die y-Werte werden größer, wenn die x-Werte zunehmen.

Ein Graph **fällt**, das heißt: die y-Werte werden kleiner, wenn die x-Werte zunehmen.

Ein Graph ist **konstant**, das heißt: die y-Werte bleiben gleich groß, wenn die x-Werte zunehmen.

Beispiel:



4

Info 3



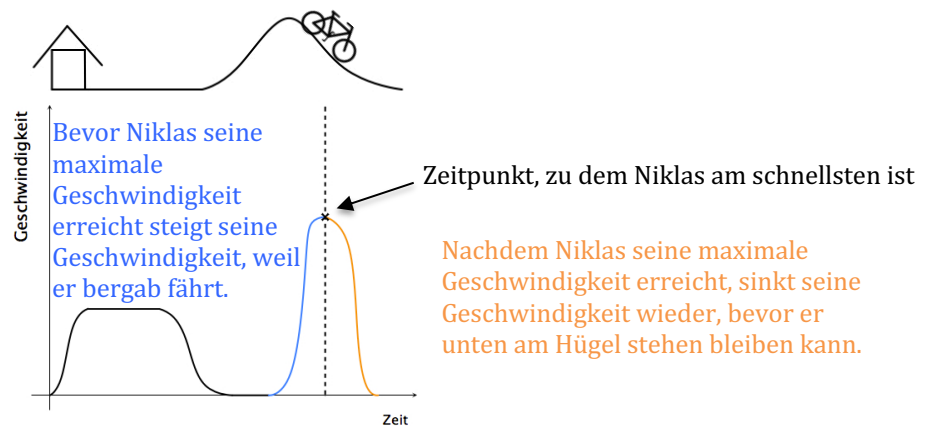
Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Info 3:

Ein Graph ist **KEINE Skizze der gegebenen Situation**, sondern zeigt den Zusammenhang zwischen zwei Größen. Das kannst du gut erkennen, wenn du dir einzelne Punkte des Graphen anguckst und überlegst, was die Wertepaare in der Situation bedeuten. Außerdem kannst du dir überlegen, wie sich die y-Werte vor und nach einem bestimmten x-Wert verändern müssen.

Beispiel:

Stellst du dir die Fahrradfahrt zu einigen Zeiten vor, kannst du überlegen, wie hoch die Geschwindigkeit von Niklas jeweils ist. Wenn Niklas den Hügel runterfährt, erreicht er seine maximale Geschwindigkeit.



5

↓ Vorderseite 6

↑ Vorderseite 5

Info 4



Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

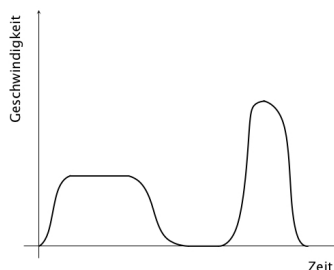
Info 4:

Gibt es zu einem x-Wert **genau einen** y-Wert, nennt man den Zusammenhang zwischen beiden Größen **funktionalen Zusammenhang**.

Beispiel:

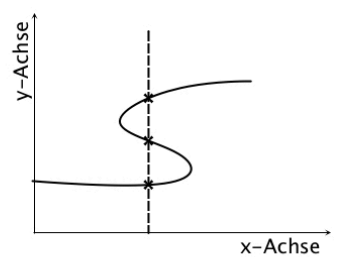
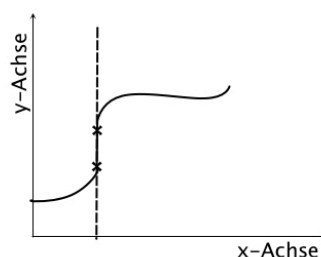
Der Zusammenhang zwischen Zeit und Geschwindigkeit bei der Fahrt von Niklas ist funktional, da es zu jedem beliebigen Zeitpunkt genau eine Geschwindigkeit gibt.

Das erkennt man am Graphen daran, dass es zu einem x-Wert genau einen y-Wert gibt.



Gegenbeispiele:

Diese beiden Graphen stellen keine funktionalen Zusammenhänge dar, da mindestens einem x-Wert mehrere y-Werte zugeordnet sind.



6



Info 5:

Willst du den Zusammenhang zwischen zwei Größen in einem Graphen darstellen, musst du die Werte der Größen als Punkte in ein Koordinatensystem eintragen.

Dazu musst du überlegen, welche Größe die unabhängige und welche die davon abhängige Größe ist. Du trägst die **unabhängige Größe immer auf der x-Achse** ein und die **abhängige Größe immer auf der y-Achse**.

Beispiel:

Bei der Fahrradfahrt von Niklas wird der Zusammenhang zwischen den Größen Zeit und Geschwindigkeit beschrieben.

Mit dem Graphen willst du zeigen, wie sich die Geschwindigkeit mit der Zeit verändert.

Deshalb ist die Zeit die unabhängige Größe und die Geschwindigkeit die davon abhängige Größe.

Die Zeit steht also auf der x-Achse und die Geschwindigkeit auf der y-Achse:



Üben1



Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 1:

Stelle dir vor, du willst zu den folgenden Situationen jeweils einen Graphen zeichnen.

Wie oft erreichen die Graphen jeweils den Wert null? Begründe.

- 1) Der Graph zeigt, wie sich Maries Geschwindigkeit im Laufe der Zeit verändert.

Marie steht nach der Schule an der Tür und wartet auf ihre Freundin Jana. Langsam machen sie sich auf den Weg nach Hause. Wegen einer roten Ampel müssen sie an der nächsten Straße anhalten. Als die Ampel auf Grün springt, rennen sie los, um Maries Bruder einzuholen. Wenn sie ihn erreichen, müssen die beiden Mädchen erstmal kurz verschnaufen. Schließlich gehen sie gemeinsam weiter.

- 2) Der Graph zeigt, wie sich die Entfernung von Venedig abhängig von der Entfernung von Köln verändert.

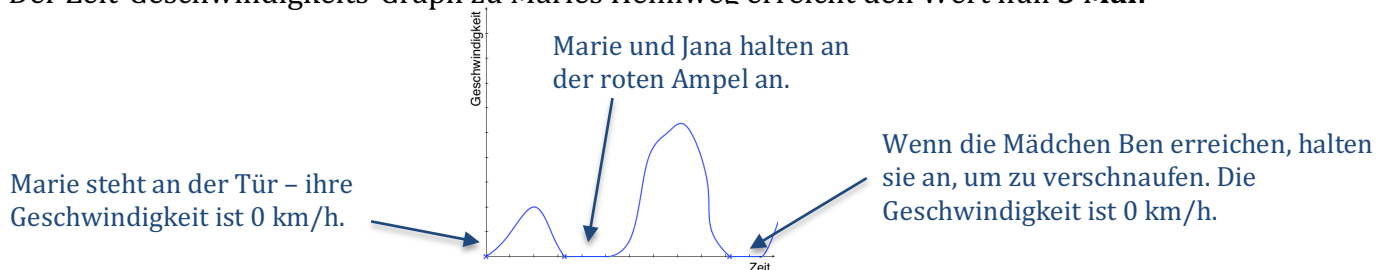
Eine Familie fährt im Sommer von Köln aus in den Urlaub nach Italien. Sie fahren zuerst mit einem Autozug bis München. Von dort reisen sie mit dem Auto über die Alpen nach Österreich, wo sie über Nacht Pause machen. Schließlich erreichen sie ihr Ziel Venedig.

- 3) Der Graph zeigt, wie sich die Füllmenge des Glases in Abhängigkeit von der Zeit verändert.

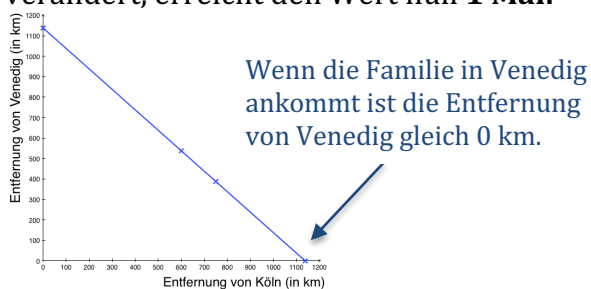
Du schüttest Wasser aus einer Flasche in ein halb volles Glas. Zuerst schüttest du es langsam ein, dann immer schneller. Wenn das Glas voll ist, fällt es um und das Wasser läuft heraus. Danach füllst du das leere Glas vorsichtig wieder auf. Schließlich trinkst du das ganze Glas aus.

LÖSUNG

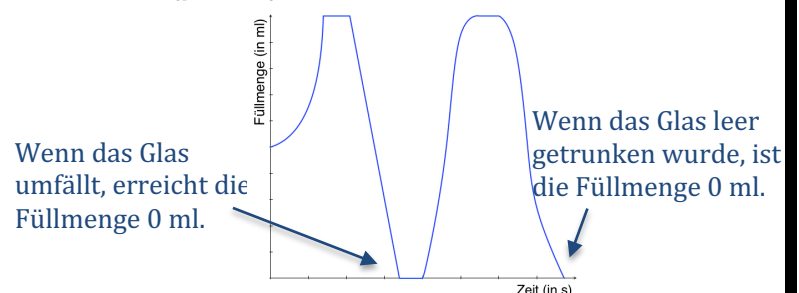
- 1) Der Zeit-Geschwindigkeits-Graph zu Maries Heimweg erreicht den Wert null **3 Mal**:



- 2) Ein Graph, der zeigt, wie sich die Entfernung von Venedig abhängig von der Entfernung von Köln verändert, erreicht den Wert null **1 Mal**:



- 3) Ein Graph, der zeigt, wie sich die Füllmenge mit der Zeit verändert, erreicht den Wert null **2 Mal**:



Gehe zurück zum Check und mache mit dem nächsten Punkt weiter.

Üben2



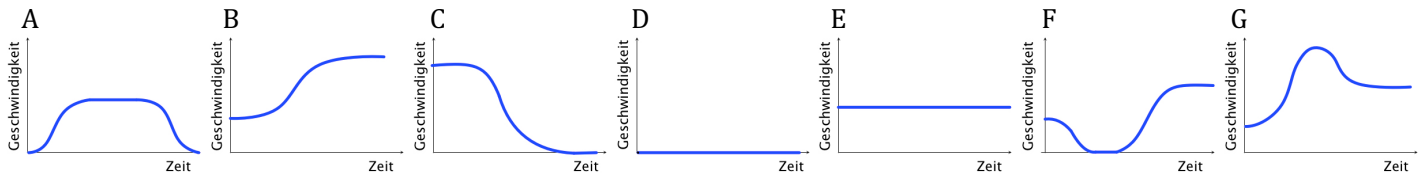
Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 2:

Die folgenden Situationen beschreiben verschiedene Bewegungen.
Die abgebildeten Graphen stellen die Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit dar.

Ordne jeder Situation den richtigen Graphen zu. Begründe deine Wahl.

- 1) Du bleibst die ganze Zeit an derselben Stelle stehen.
- 2) Du fährst mit dem Fahrrad einen Berg herunter und dann mit gleichbleibender Geschwindigkeit an einem Fluss entlang.
- 3) Du fährst im Auto auf der Autobahn. Du musst stark bremsen, als du in einen Stau kommst.
- 4) Du läufst die ganze Zeit mit etwa gleichem Tempo.
- 5) Ein Kettenkarussell fährt langsam an, kreist zweimal um die eigene Achse und kommt dann wieder zum Stehen.
- 6) Du gehst zu Fuß zur Schule. Auf dem Weg fällt dir ein, dass du dein Matheheft zu Hause vergessen hast. Deshalb rennst du schnell nach Hause zurück.
- 7) Du fährst mit dem Fahrrad zum Sport. An einer Straßenecke bleibst du stehen, um auf die Uhr zu schauen. Du stellst fest, dass du spät dran bist und beeilst dich den Rest der Strecke.



9

↓ Vorderseite 10

↑ Vorderseite 9

Üben3

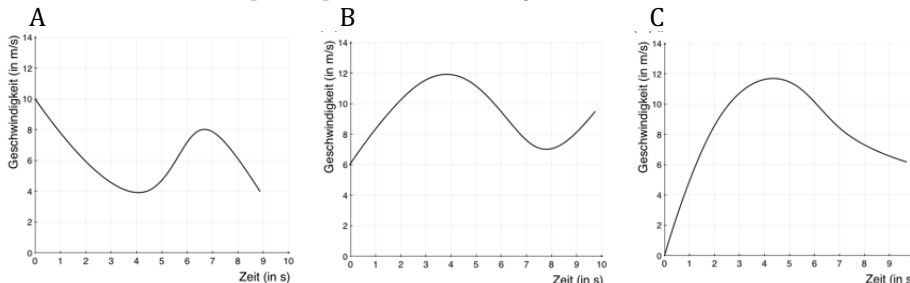


Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 3:

Ein Skifahrer fährt den Hang hinunter (siehe Bild).

a) Welcher dieser Graphen passt zu der Skifahrt?



b) Beschreibe für jeden der drei Abschnitte der Skifahrt (siehe Bild), wie sich die Geschwindigkeit des Skifahrers mit der Zeit ändert.

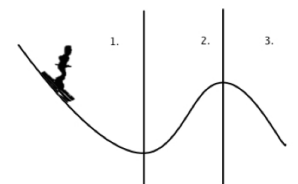
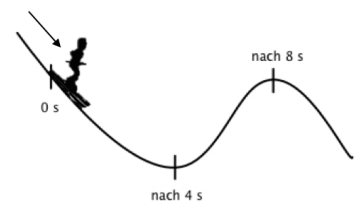
Im 1. Abschnitt fährt der Skifahrer _____ (bergauf/ bergab) und wird daher _____ (schneller/ langsamer). Die Geschwindigkeit nimmt also mit der Zeit _____ (zu/ab).

Im 2. Abschnitt ... Im 3. Abschnitt ...

c) Lies in den Graphen aus a) jeweils die Werte für die Geschwindigkeit nach 0, 4 und 8 Sekunden ab.

d) Schaue dir deine Antworten der Aufgaben a), b) und c) noch einmal an.

Hast du dich in Aufgabe a) für den richtigen Graphen entschieden?



Diese Situationen und Graphen gehören zusammen:	Begründung:
1 – D	Wenn du stehen bleibst, hast du eine Geschwindigkeit von 0 km/h.
2 – G	Fährst du den Berg herunter, so steigt deine Geschwindigkeit an. Dann wirst du beim Ausrollen wieder langsamer und fährst mit konstanter Geschwindigkeit am Fluss entlang.
3 – C	Auf der Autobahn hat man eine hohe Geschwindigkeit. Beim Bremsen sinkt diese schnell. Steht man im Stau, dann ist die Geschwindigkeit 0 km/h.
4 – E	Wenn du die ganze Zeit mit etwa gleicher Geschwindigkeit läufst, dann verändert sich der y-Wert nicht. Der Graph ist konstant.
5 – A	Am Anfang hat das Karussell eine Geschwindigkeit von 0 km/h, dann steigt diese an. Während es sich dreht, bleibt die Geschwindigkeit etwa gleich groß. Dann sinkt die Geschwindigkeit wieder, wenn es langsamer wird. Schließlich hält das Karussell an, also ist die Geschwindigkeit am Ende wieder 0 km/h.
6 – B	Am Anfang gehst du mit einer langsamen Geschwindigkeit, dann rennst du los. Deine Geschwindigkeit wird also größer.
7 – F	Am Anfang fährst du mit einer langsamen Geschwindigkeit. Dann hältst du an, um auf die Uhr zu gucken. Die Geschwindigkeit sinkt also bis auf 0 km/h. Schließlich steigt die Geschwindigkeit stark, weil du dich beeilen musst.

Gehe zurück zum Check und mache mit dem nächsten Punkt weiter.

↑ Rückseite 9

↓ Rückseite 10

a) Graph B passt zu der Skifahrt.

b) Im ersten Abschnitt fährt der Skifahrer bergab und wird daher schneller. Die Geschwindigkeit nimmt also mit der Zeit zu.

Im zweiten Abschnitt fährt der Skifahrer bergauf. Dadurch wird er langsamer. Die Geschwindigkeit nimmt mit der Zeit ab.

Im dritten Abschnitt fährt der Skifahrer wieder bergab. Daher wird er schneller. Die Geschwindigkeit nimmt wieder mit der Zeit zu.

c)

A

Zeit (in s)	0	4	8
Geschw. (in m/s)	10	4	6

B

Zeit (in s)	0	4	8
Geschw. (in m/s)	6	12	ca. 7

C

Zeit (in s)	0	4	8
Geschw. (in m/s)	0	ca. 12	ca. 7,5

d) Graph B beschreibt die Skifahrt richtig, weil:

Die Geschwindigkeit steigt beim Runterfahren.

Zu Beginn fährt der Skifahrer bergab und hat daher eine relativ hohe Geschwindigkeit.



Beim Hochfahren wird der Skifahrer langsamer.

Am Ende fährt der Skifahrer wieder bergab, sodass die Geschwindigkeit zunimmt.

Gehe zurück zum Check und mache mit dem nächsten Punkt weiter.

Üben4

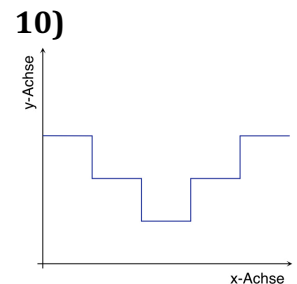
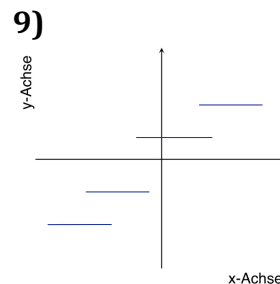
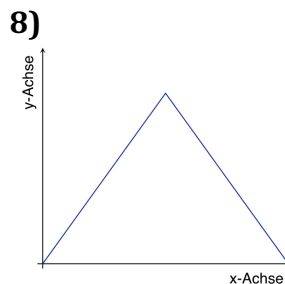
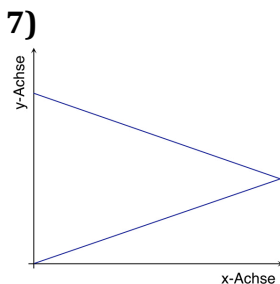


Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 4:

Welche der folgenden Zusammenhänge zwischen Größen sind funktionale Zusammenhänge? Das heißt, dass jedem x-Wert nur genau einen y-Wert zugeordnet wird. **Begründe jeweils deine Wahl!**

- 1) die Höhe der Parkgebühr abhängig von der Zeit auf der Parkuhr,
- 2) der Kaufpreis von Fahrrädern in Abhängigkeit von der Anzahl der Gänge,
- 3) die Anzahl der Schülerinnen und Schüler einer Schule abhängig von der Anzahl der Lehrkräfte,
- 4) das Gewicht eines neugeborenen Babys in Abhängigkeit von seiner Körpergröße,
- 5) das Volumen eines Würfels abhängig von seiner Kantenlänge,
- 6) die Uhrzeit an einem Tag in Abhängigkeit von der aktuell gemessenen Temperatur,



11

↓ Vorderseite 12

↑ Vorderseite 11

Üben5

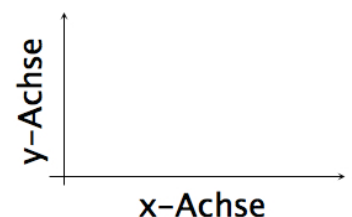


Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 5:

Stelle dir vor, du willst zu den folgenden funktionalen Zusammenhängen immer einen Graphen zeichnen.

Entscheide jeweils, welche der folgenden Größen du auf der x-Achse und welche Größe du auf der y-Achse eintragen musst:



Temperatur, Entfernung, Geschwindigkeit, Zeit, Druck, Konzentration, Geld, Gewicht!

- 1) Je mehr Guthaben man auf dem Handy hat, umso länger kann man telefonieren.
- 2) Der einzuhaltende Mindestabstand zum vorausfahrenden Auto auf der Autobahn hängt von der eigenen Geschwindigkeit ab.
- 3) Einen Monat lang wird jeden Tag die Durchschnittstemperatur ermittelt.
- 4) Je mehr Salz man ins Nudelwasser gibt, desto größer ist die Salzkonzentration in den gekochten Nudeln.
- 5) Die Höhe eines Fallschirmspringers wird alle 2 Sekunden nach dem Sprung aus dem Flugzeug aufgezeichnet.
- 6) Das Gewicht des Päckchens bestimmt, wie viel man bezahlen muss, um es zu verschicken.
- 7) Der Abstand eines Bootes zur Küste hängt von dem Zeitpunkt der Messung ab.
- 8) Je tiefer ein Taucher im Wasser ist, desto höher ist der Wasserdruck, dem er ausgesetzt ist.
- 9) Die Konzentration eines Medikaments im Blut verändert sich mit der Zeit nach der Einnahme.
- 10) Tims Laufgeschwindigkeit entscheidet darüber, wie weit er in 30 Minuten läuft.


12

LÖSUNG

Diese Zusammenhänge sind **funktional**:

Nr.	Begründung:
1	Zu jeder Anzahl von Eimern Farbe gibt es genau einen Preis.
4	Zu jeder Entfernung des Basketballs vom Werfer gibt es genau eine Höhe und nicht mehrere.
5	Zu jeder beliebigen Kantenlänge kann man das Volumen eines Würfels eindeutig bestimmen. Jeder Kantenlänge ist also genau ein Wert für das Volumen zugeordnet.
8	In den Graphen ist jedem x-Wert genau ein y-Wert zugeordnet.

Diese Zusammenhänge sind **NICHT funktional**:





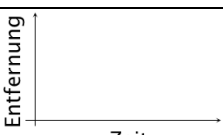
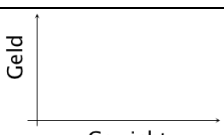




Nr.	Begründung:
2	Es kann mehrere Fahrräder mit derselben Anzahl von Gängen geben, die unterschiedlich viel kosten.
3	Es kann mehrere Schulen mit derselben Anzahl von Lehrkräften geben, die unterschiedlich viele Schülerinnen und Schüler besuchen.
6	Zu einer untersuchten Temperatur könnten verschiedene Tageszeiten gehören. Zum Beispiel könnte man die Temperatur 20 °C um 6 Uhr morgens und 23 Uhr abends messen.
7, 9 & 10	In diesen Graphen gibt es mindestens einen x-Wert, dem mehrere y-Werte zugeordnet sind: 

Gehe zurück zum Check und mache mit dem nächsten Punkt weiter.

↑ Rückseite 11

↓ Rückseite 12

LÖSUNG

1)		Bei einem Prepaid-Vertrag hängt es vom Guthaben ab, wie lange man noch telefonieren kann.	2)		Der einzuhaltende Abstand zum nächsten Auto hängt von der eigenen Geschwindigkeit ab.
3)		Die Temperatur wird in Abhängigkeit von der Zeit gemessen.	4)		Die Menge des Salzes bestimmt die Konzentration in den Nudeln, d. h. die Konzentration ist die abhängige Größe.
5)		Die Höhe bzw. Entfernung zum Boden hängt vom Zeitpunkt der Messung ab.	6)		Da der Preis vom Gewicht des Pakets abhängt, ist das Gewicht die unabhängige Größe.
7)		Der Zeitpunkt der Messung bestimmt die Entfernung des Bootes, d. h. die Entfernung ist die abhängige Größe.	8)		Die Tiefe bestimmt, welchem Druck der Taucher ausgesetzt ist.
9)		Die Konzentration ist abhängig von der Zeit nach der Einnahme des Medikaments.	10)		Die Geschwindigkeit ist die unabhängige Größe. Sie entscheidet über die zurückgelegte Entfernung.

Gehe zurück zum Check und mache mit dem nächsten Punkt weiter.

Üben6

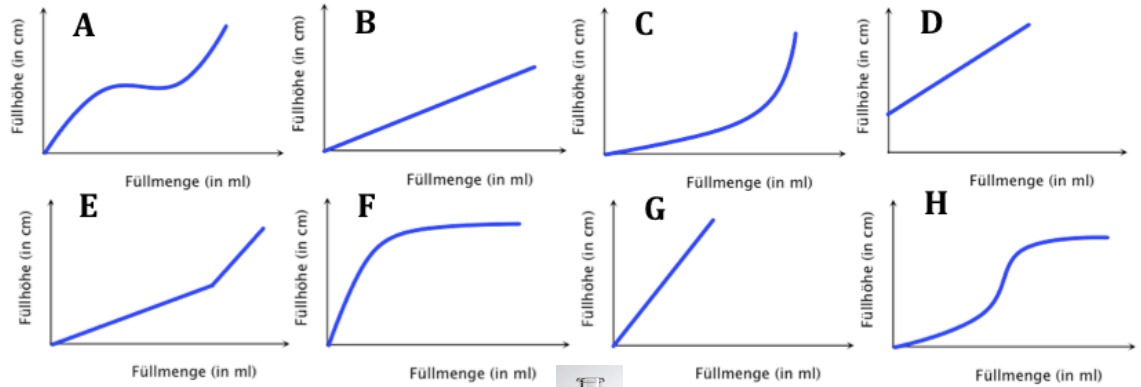


Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 6:

Bei einem Experiment wurden verschiedene Vasen mit Wasser gefüllt.

a) Welcher Füllgraph gehört zu welcher Vase?



b) Zeichne einen passenden Füllgraphen für diese Vase.



13

↓ Vorderseite 14

↑ Vorderseite 13

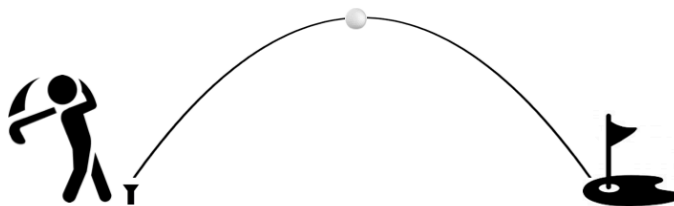
Üben7



Kann ich zu einer gegebenen Situation einen Graphen erstellen?

Üben 7:

Trifft ein Spieler beim Golf mit einem Schlag in das Loch, so nennt man seinen Schlag ein Ass.



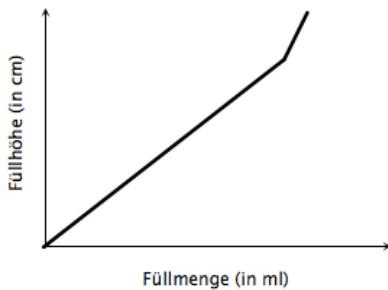
Zeichne für einen solchen Schlag einen Graphen, aus dem man ablesen kann, wie weit der Golfball vom Abschlagspunkt zu jedem Zeitpunkt nach dem Abschlag entfernt ist.

14

a)

Diese Gefäße und Graphen gehören zusammen:	Begründung:
1 – B	Die Füllhöhe steigt langsam mit der Füllmenge an, weil die Vase sehr breit ist.
2 – G	Die Füllhöhe steigt schnell mit der Füllmenge an, weil die Vase schmal ist.
3 – E	Der untere Zylinder der Vase ist breiter. Daher steigt die Füllhöhe zunächst langsam, ab dem kleinen schmalen Zylinder dann sehr schnell an.
4 – F	Die Vase wird nach oben hin immer breiter. Daher steigt die Füllhöhe zunächst schnell und dann immer langsamer mit der Füllmenge an.
5 – A	Die Vase wird unten erst breiter, bleibt dann sehr breit und wird oben wieder schmaler. Daher steigt die Füllhöhe erst immer langsamer, bleibt in der Mitte fast konstant und steigt dann wieder schneller mit der Füllmenge.
6 – H	Die Vase ist unten breit, wird dann nach oben hin schmaler und schließlich wieder breiter. Daher steigt die Füllhöhe zunächst langsam, dann immer schneller und schließlich wieder langsamer mit der Füllmenge an.

b)



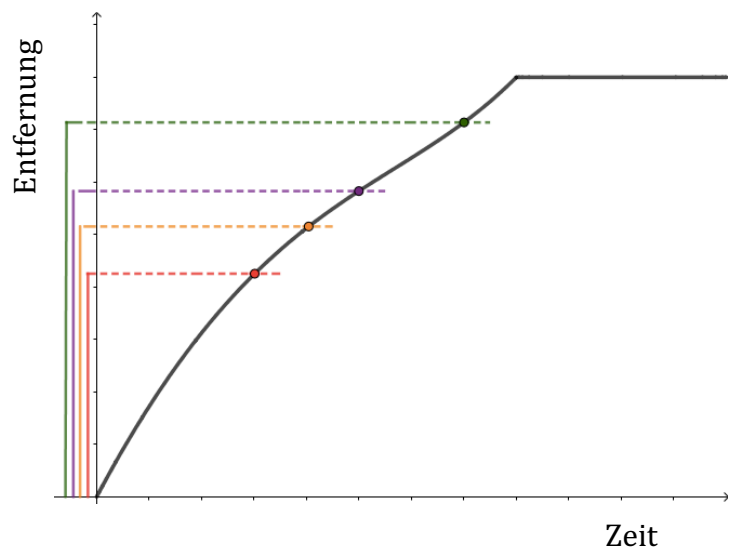
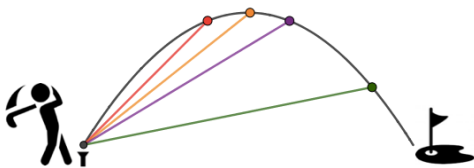
Mache mit Üben7 weiter.

↑ Rückseite 13

↓ Rückseite 14

Die Entfernung des Golfballs vom Abschlagspunkt wird für die abgebildete Flugbahn erst schneller, dann etwas langsamer und schließlich wieder schneller größer. Wenn der Ball im Loch landet, bleibt die Entfernung zum Abschlagspunkt immer gleich groß.

Dein Graph könnte etwa so aussehen:



Mache mit der Erweitern-Aufgabe weiter.

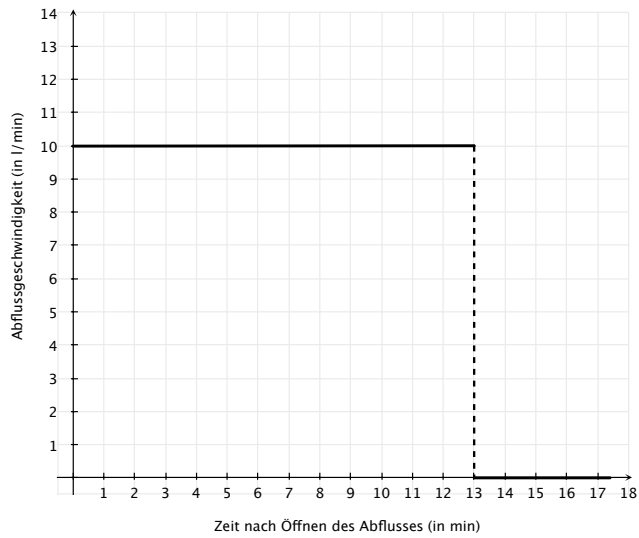
**Erweitern:**

In einer Badewanne sind 130 Liter (l) Wasser.

Nach Öffnen des Abflusses laufen pro Minute (min) 10 l Wasser ab.

- a) Zeichne einen Graphen, aus dem man ablesen kann, wie sich die Abflussgeschwindigkeit des Wassers in Abhängigkeit von der Zeit nach Öffnen des Abflusses verändert.
- b) Zeichne einen Graphen, aus dem man ablesen kann, wie viel Liter Wasser sich zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Öffnen des Abflusses in der Badewanne befinden.

a)



b)

