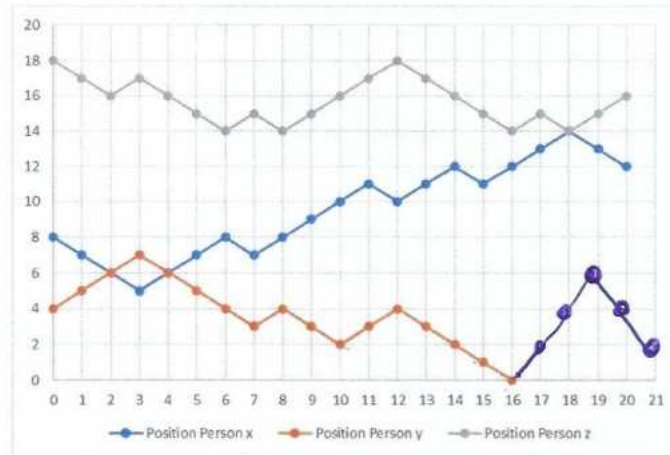




## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



Periodische  
Randbedin-  
gung

- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2	6					
3	5					

## Begleitmaterial und Aufgaben

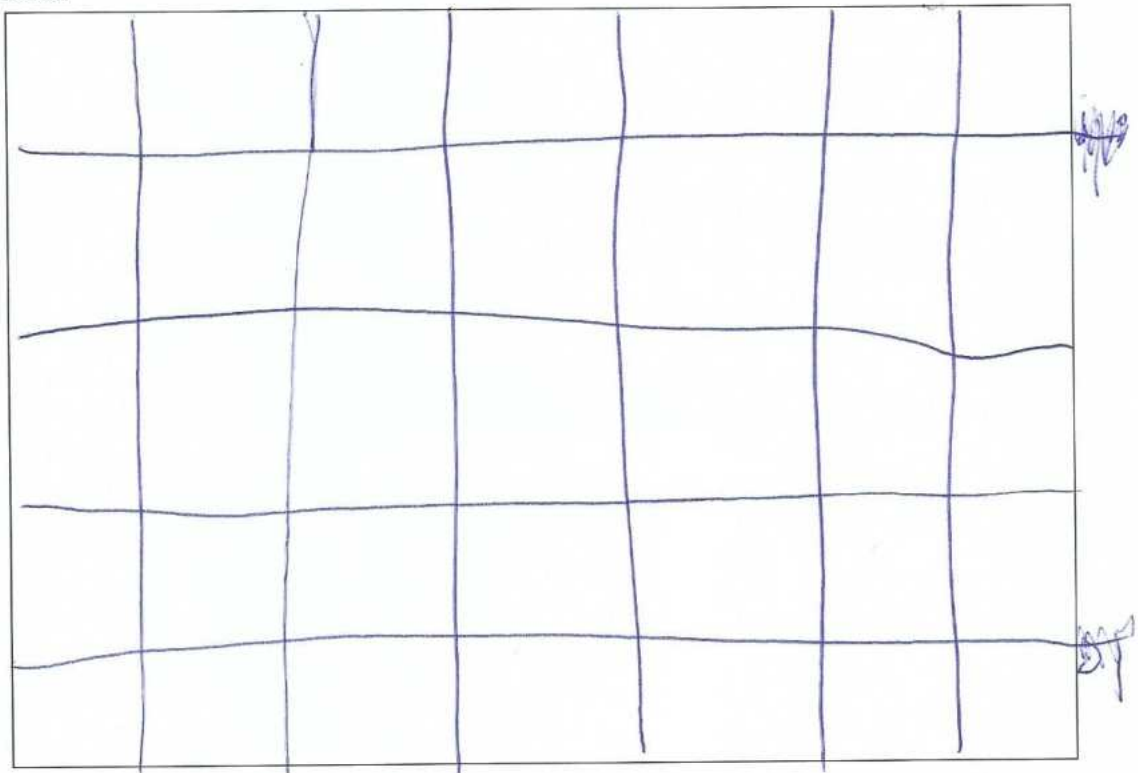
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

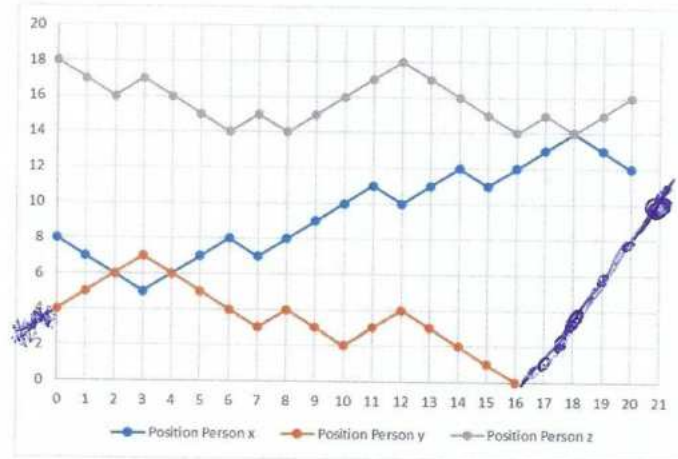
blau Vor und zurück geht  
 gelb links und rechts joggen

Schwarz<sub>1</sub> → beides

laufen  
 Schwarz<sub>2</sub> → zickzack  
 sprinten

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



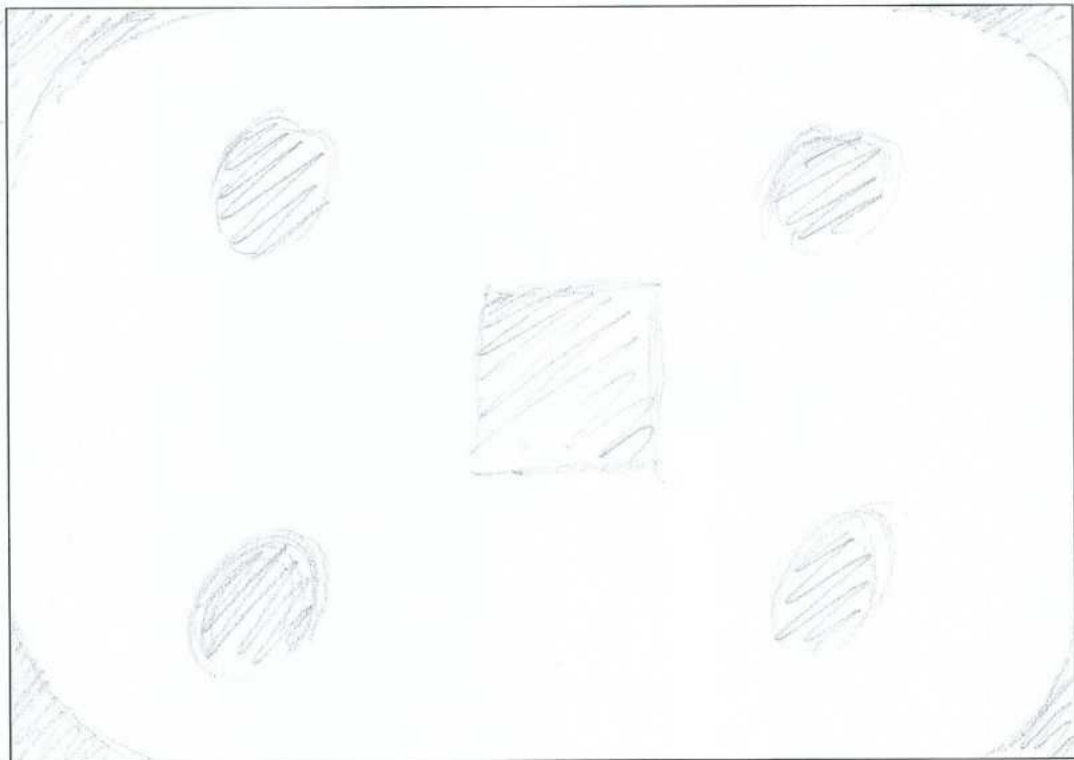
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



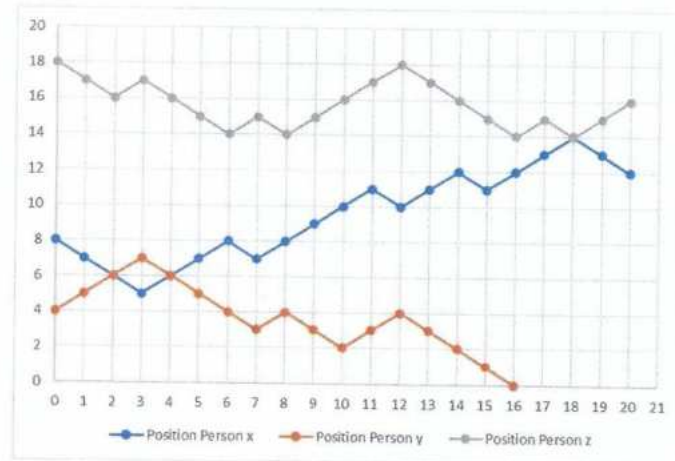
- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

Überall, ausser den grauen Stellen



## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

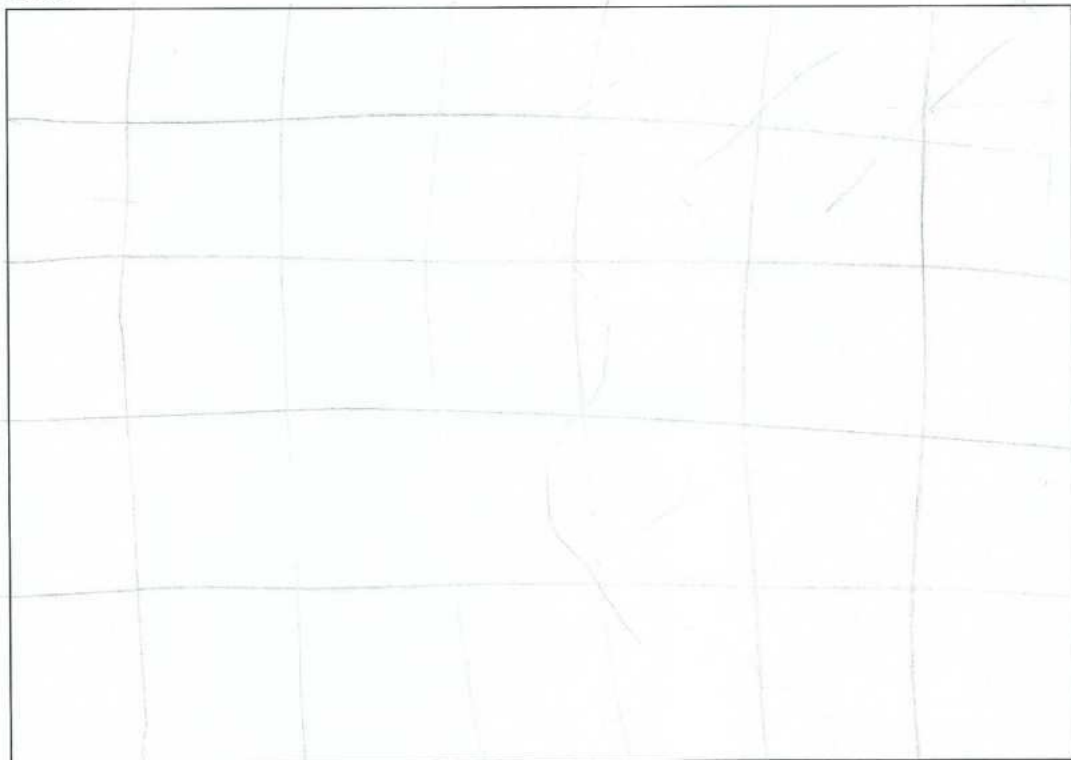
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.

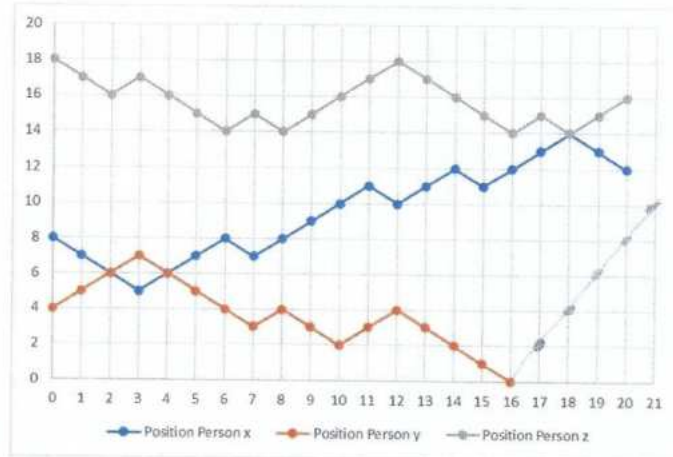


- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

Gelb  $\leftrightarrow$  100% Schwarz 2  $\rightarrow$  100%  
 blau  $\downarrow$  geht normal  
 Schwarz 1  $\leftrightarrow$  1  $\rightarrow$  100%

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4		0	
1	7		5		1	
2	6		6		2	
3	5		7		3	



*Sygn*

## Begleitmaterial und Aufgaben

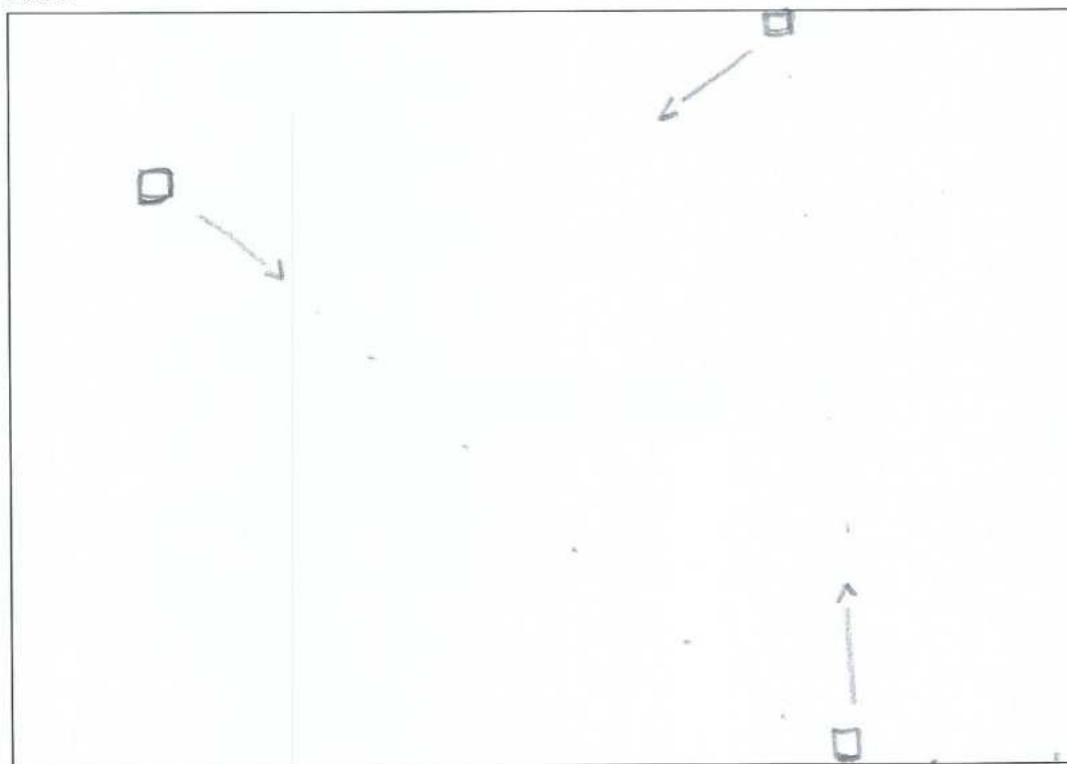
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

box left = 100  
box right = 100

box top = 100  
box bottom = -100

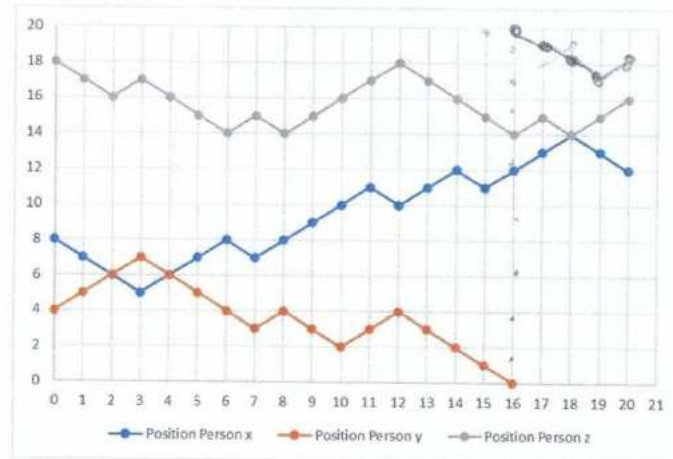
random start  
random movement change  
start

(1) player  $xV = 1$   $xV = x$  Velocity  
player  $yV = 1$   
update Velocity  
player  $x = xV$   
player  $y = yV$

player  $x$   
player  $y$  } global Variables  
update V  
 $xV * -1$   
 $yV * -1$

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

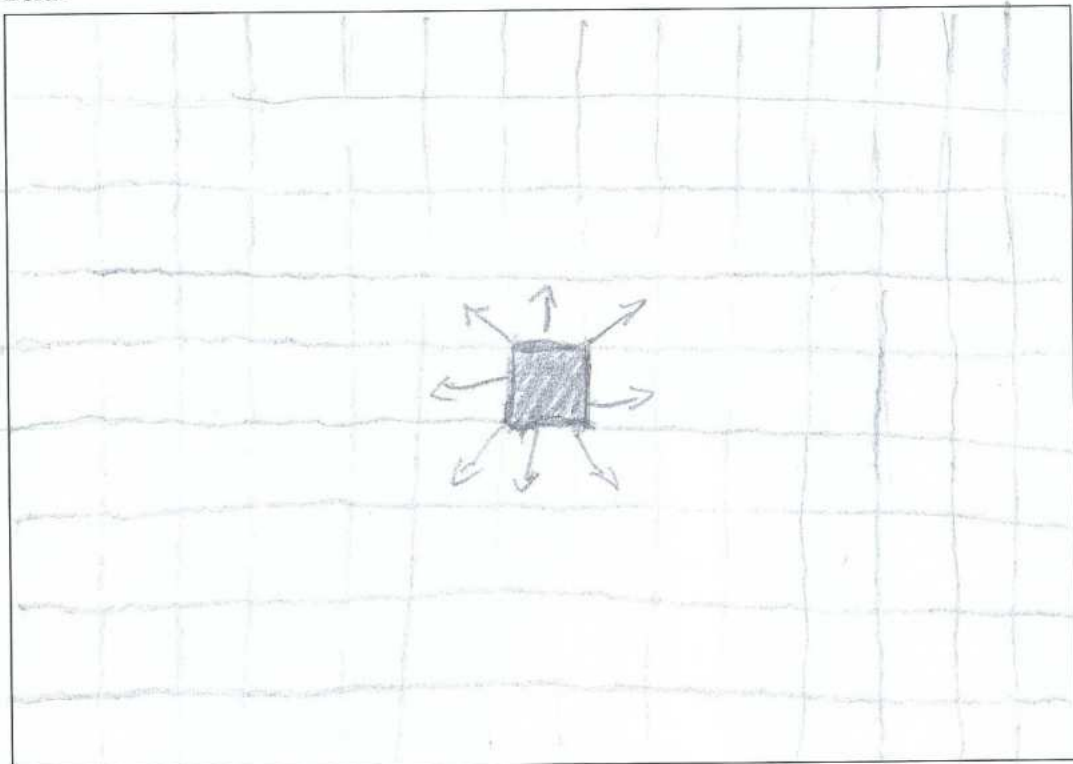
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.

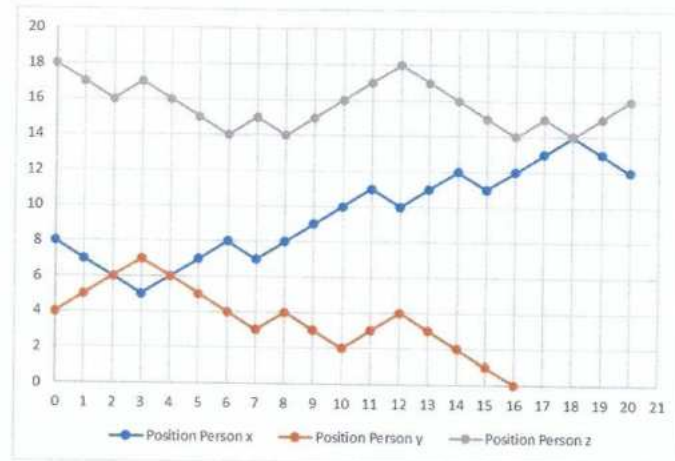


- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

• darf immer nur  
1 Felder gehen  
Wahrscheinlicher  
dass die Figur  
nach oben  
rechts geht  
 $\frac{3}{8}$

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



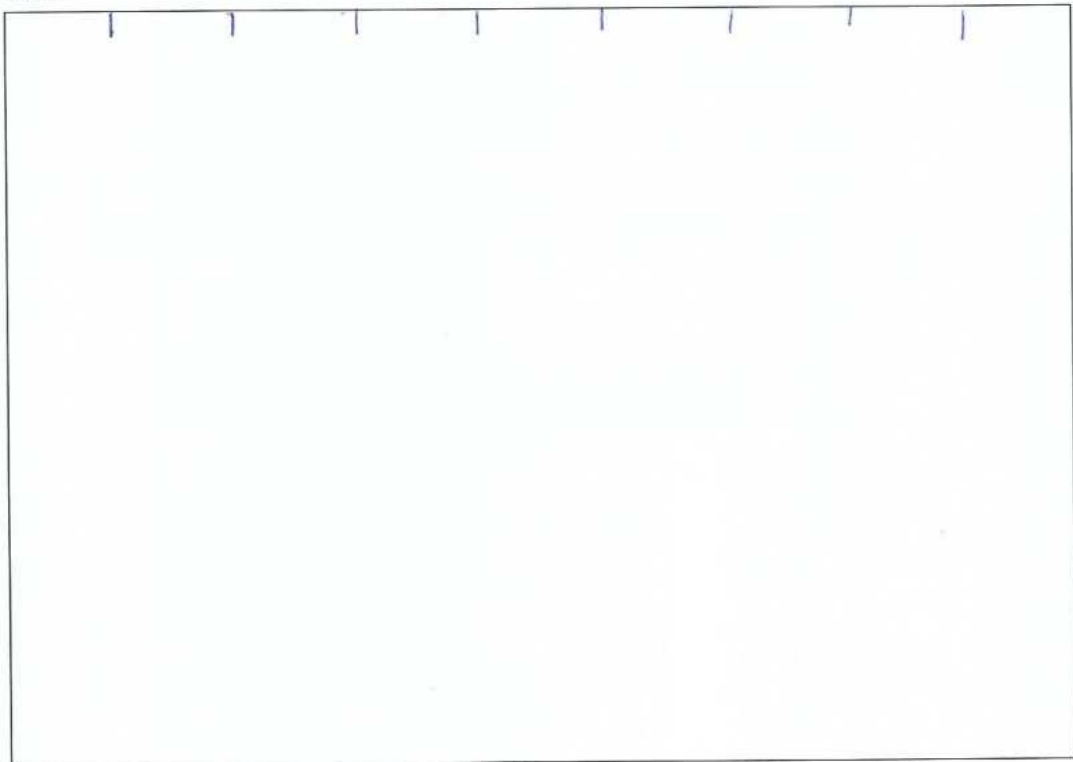
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.

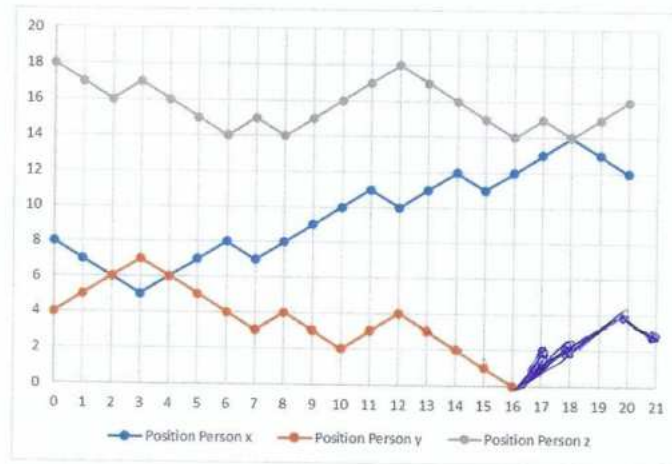


- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.



## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage

*Andreas*



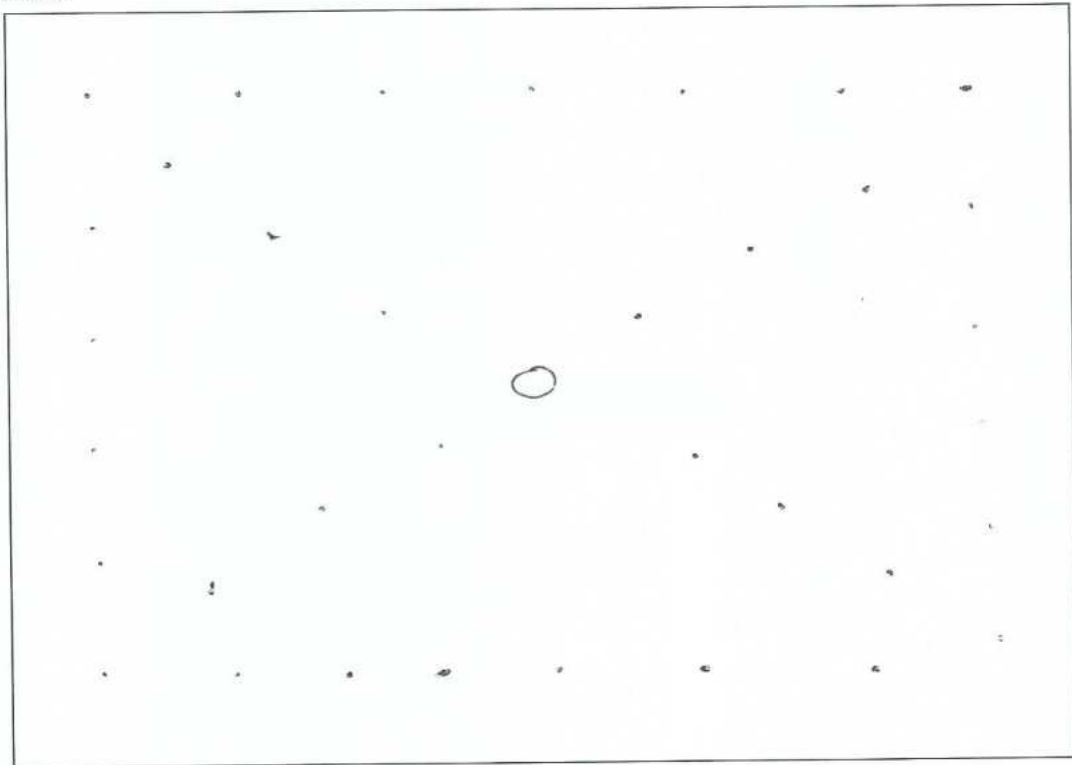
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.

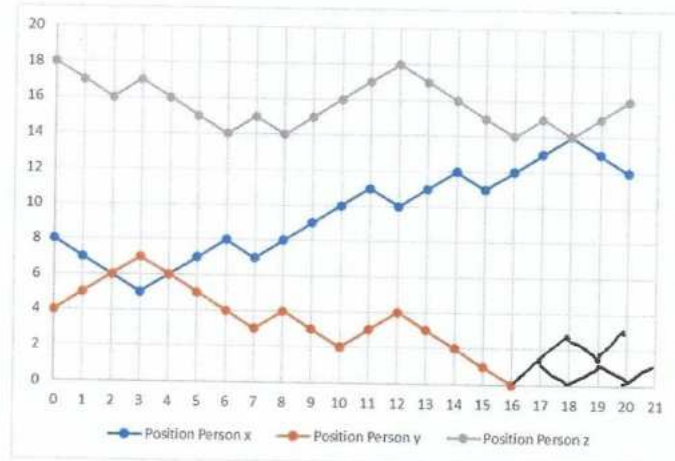


- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

- Nur zu einem anliegenden Punkt
- Man <sup>darf</sup> mehrere Schritte machen

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

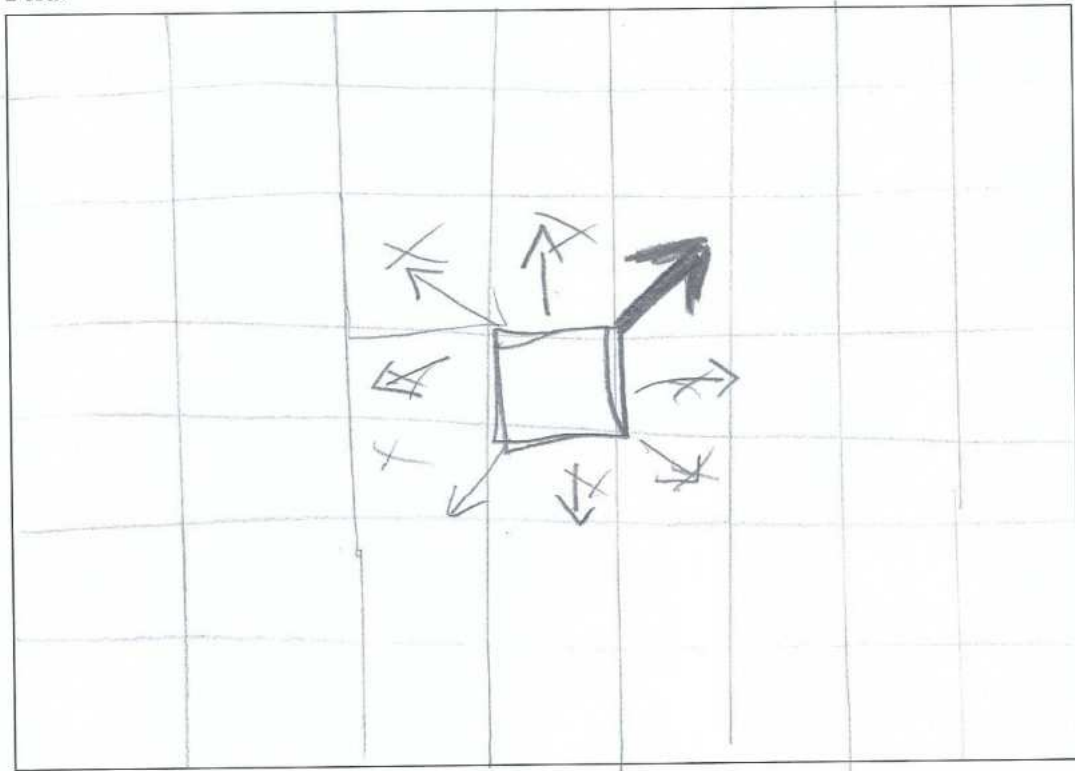
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.

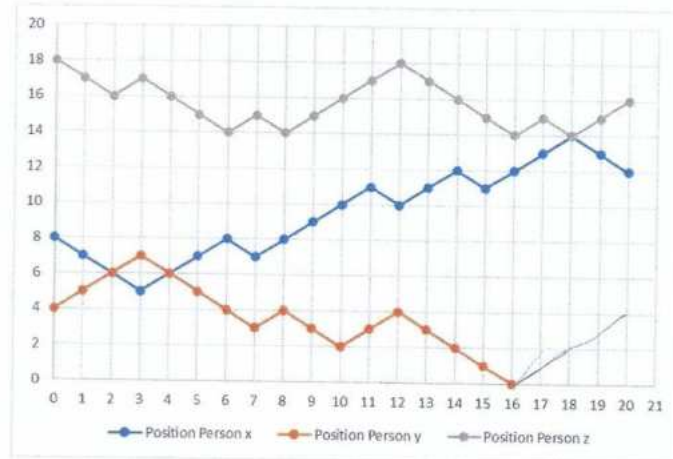


- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

1 Feld pro Aktion  
 • pro Richtung <sup>gleich</sup> gleich  
 wahrscheinlich  
 oben rechts  $\frac{3}{8}$

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						



## Begleitmaterial und Aufgaben

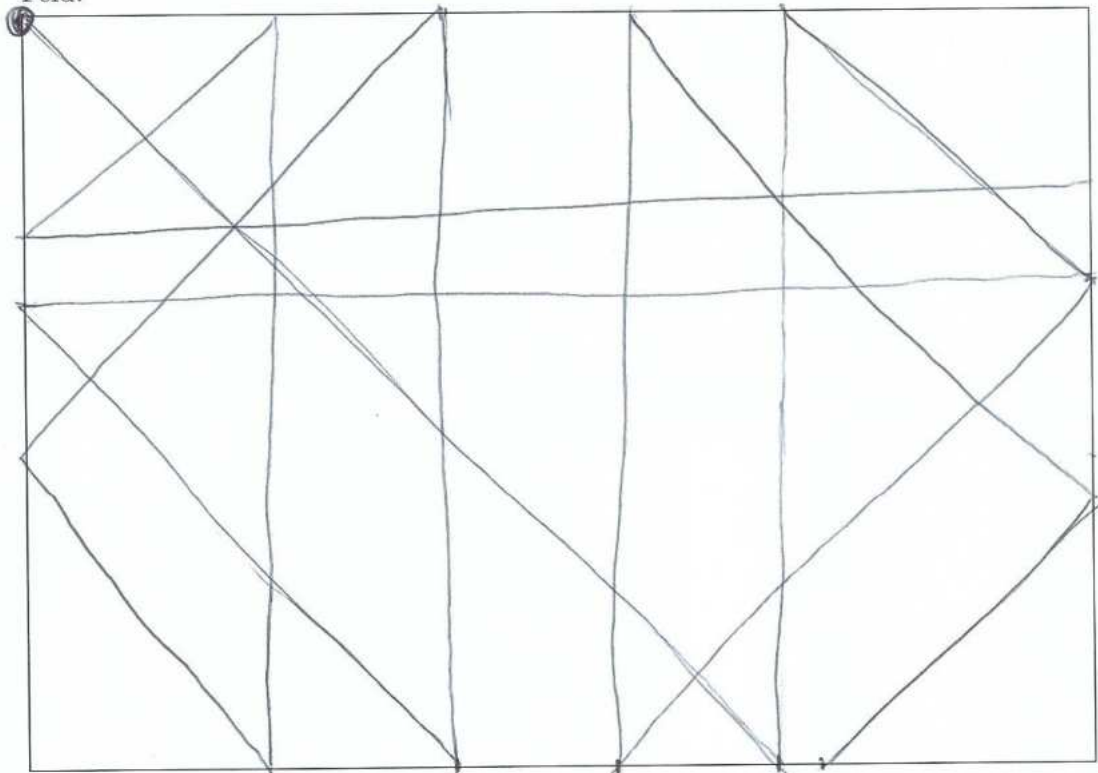
### Umfrage



Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

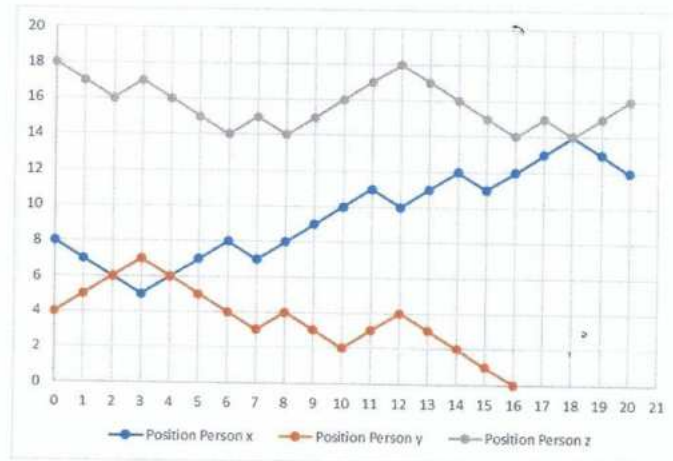
- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.
- Immer  $45^\circ$
- nach links / nach rechts 50% : 50%
- wenn es <sup>nach</sup> ~~noch~~ die Grenze berührt, dann wählt es neue Richtung

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2	6					
3	5					

## Begleitmaterial und Aufgaben

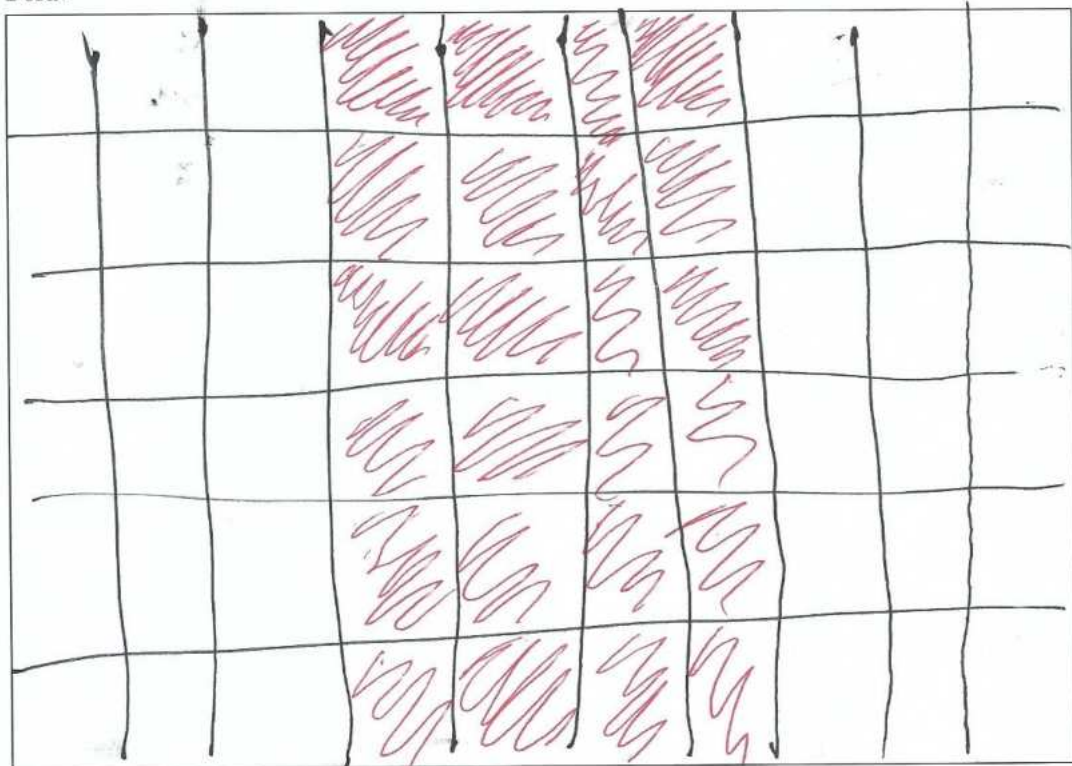
### Umfrage







Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

### Aufgabe 1, der random Walk

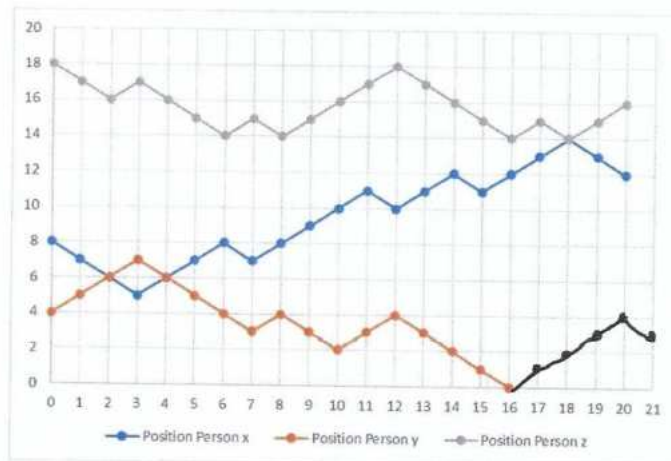
- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.
- Keiner geht auf  • Nicht stehenbleiben
- Immer 1  Abstand zwischen 
- Wenn 3 nebeneinander Muss 1 über  Ausweichen

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						



## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



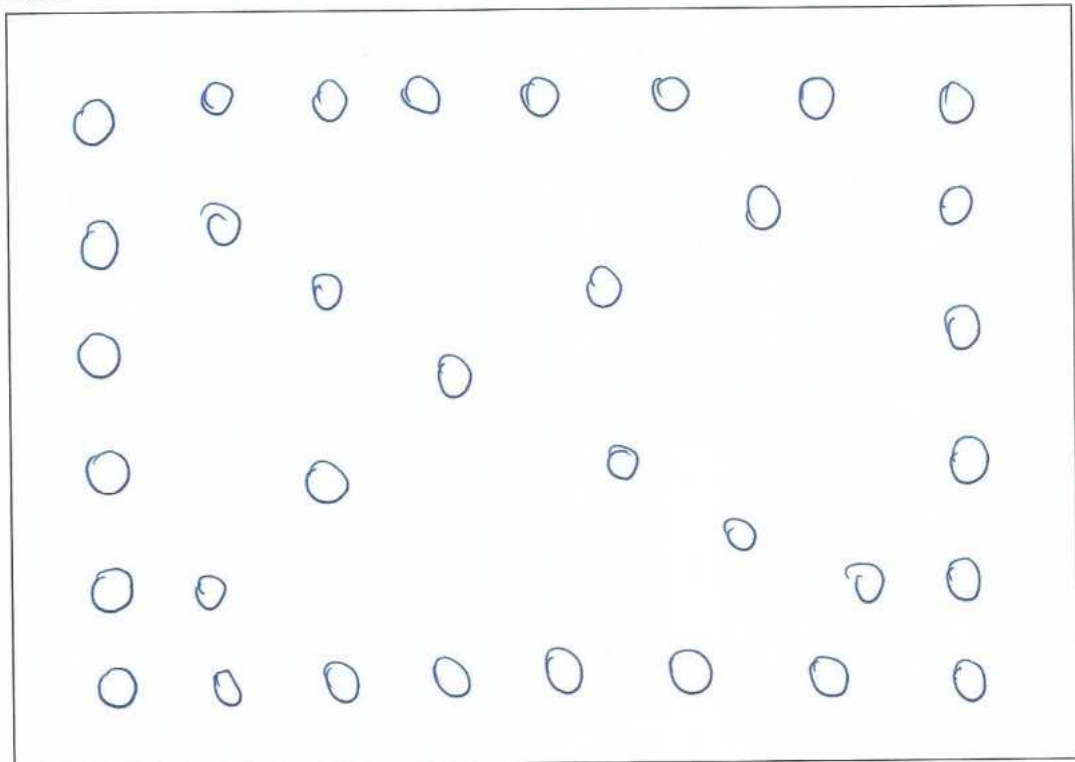
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



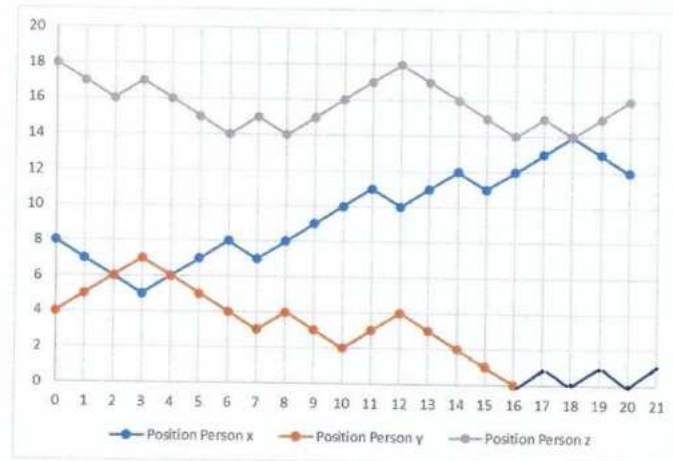
- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

nur ~~den~~ zu einem anliegenden Punkt  
mehrere Schritte



## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2						
3						

## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



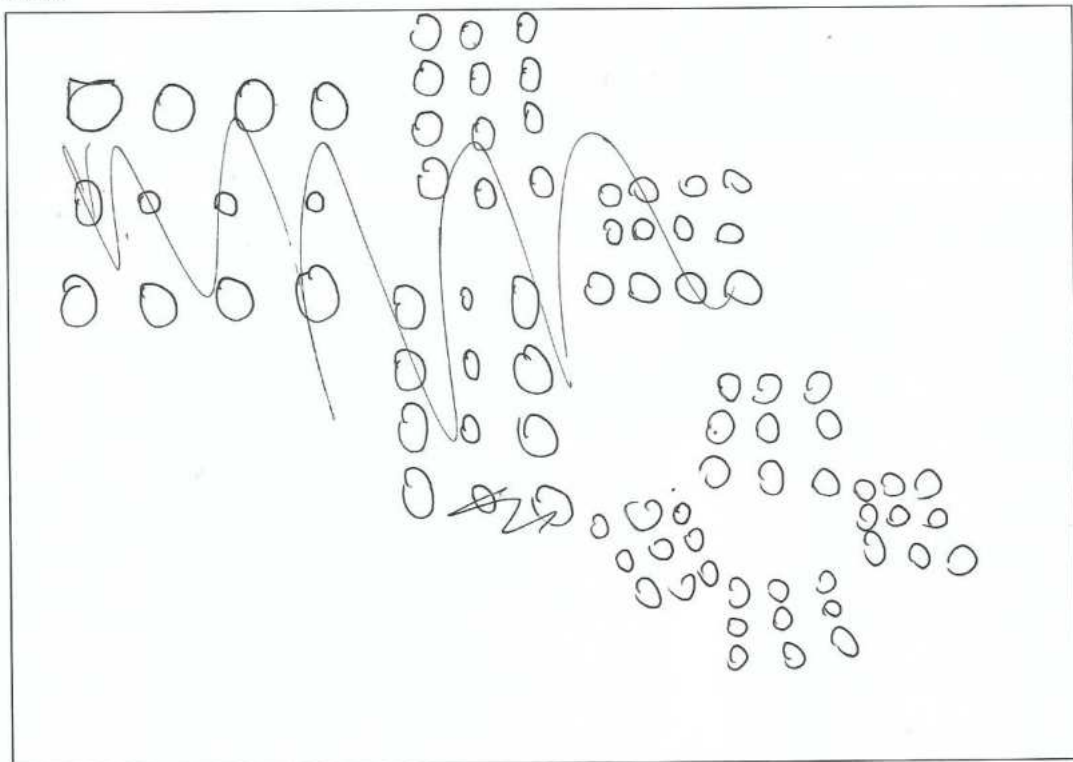
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

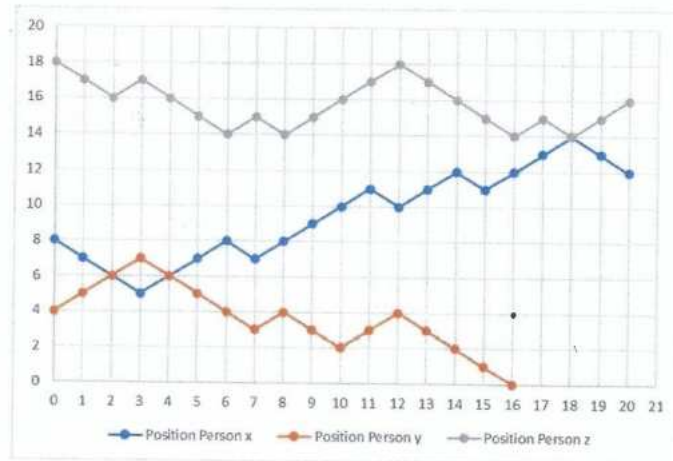
- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.  
- 3 schritte pro person

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2	6					
3	5					

## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



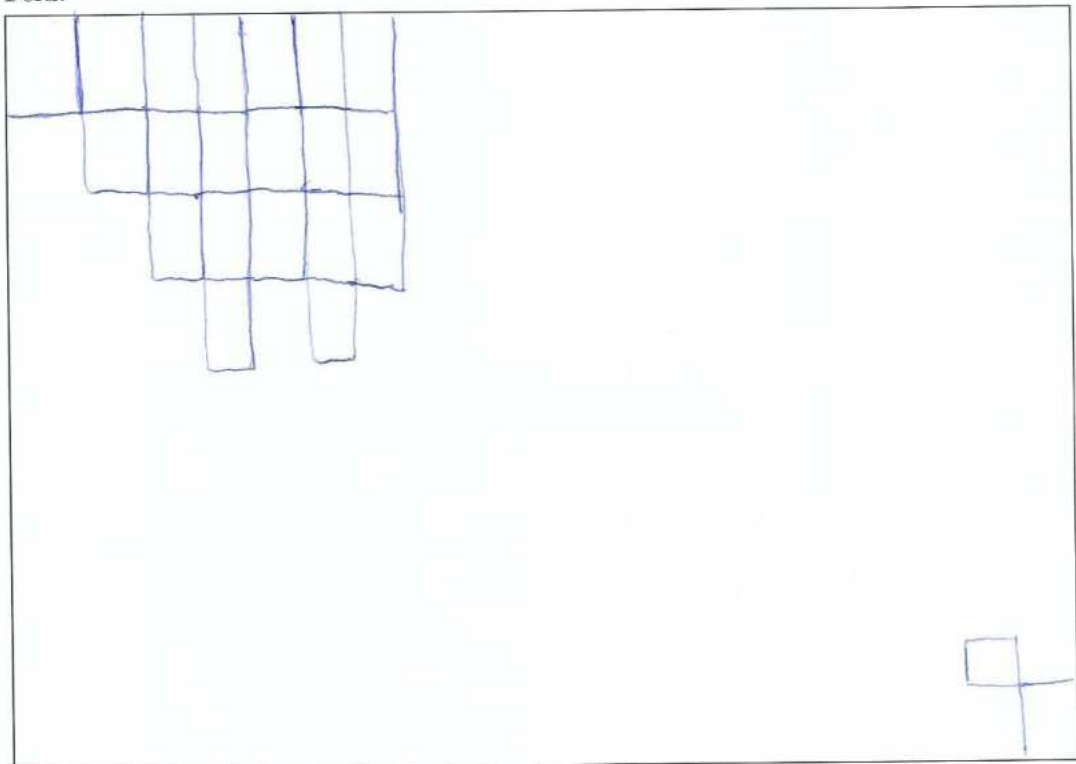
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

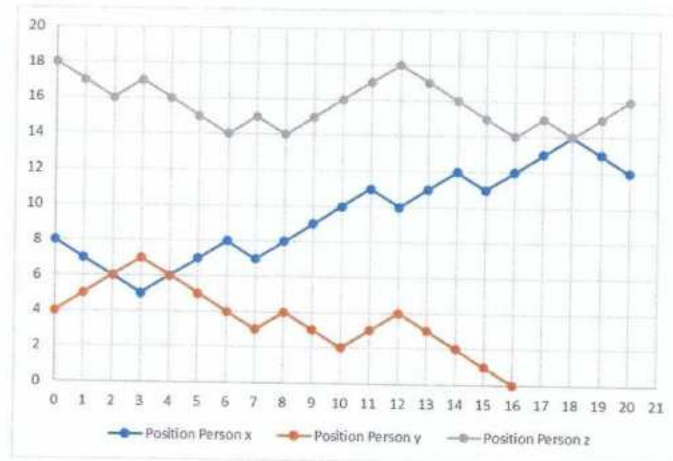
- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4		18	
1	7		5		17	
2	6		6		16	
3	5		7		17	



## Begleitmaterial und Aufgaben

---

### Umfrage



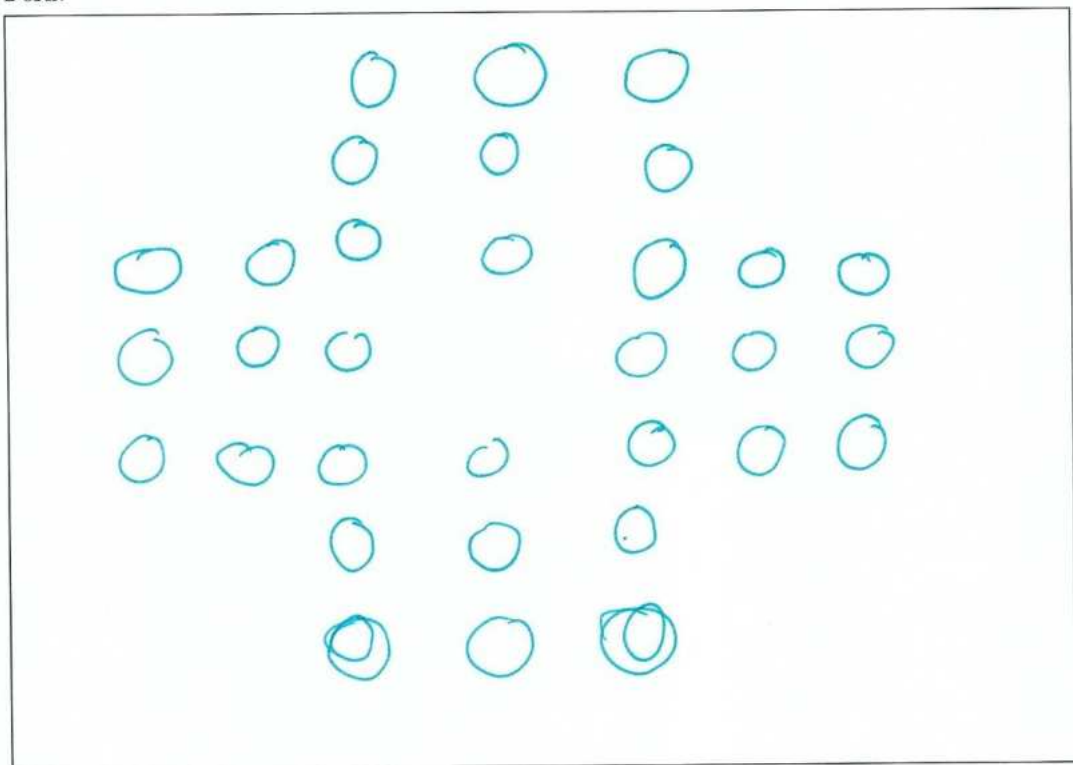
Abbildung 1: Fülle bitte zuerst folgende Umfrage aus.

---

### Aufgabe 1, der random Walk

---

- Zeichnet ein 'Spielfeld', auf dem sich eure Figur bewegen kann, in das nachfolgende Feld.



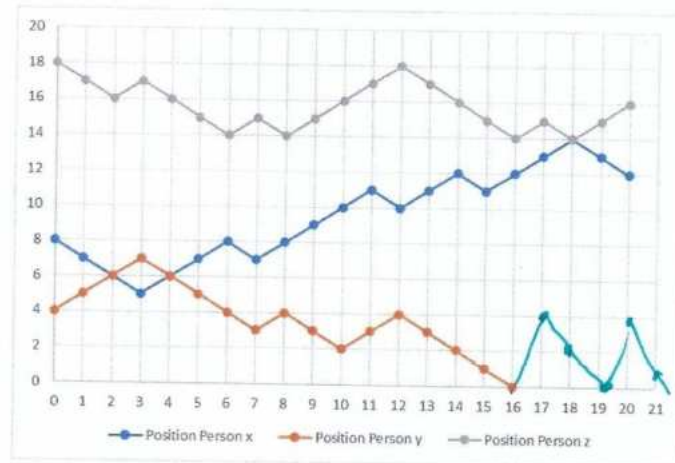
- Formuliert Regeln nach denen sich die Figur bewegen darf.

3 Schritte pro Figur

Trifft eine Figur auf eine innere Ecke, dreht sie sich um  $90^\circ$

## Aufgabe 2, der mathematische Hintergrund

Die zufällige Bewegung von drei Personen kann beispielsweise wie im Folgenden visualisiert werden, dabei ist  $t$  die Zeit (in diskreten Schritten) und  $x_t$  die Position der Person  $x$  nach  $t$  Zeitschritten.



- Ergänze die Wertetabelle mit Hilfe der Grafik.
- Visualisiere in den leeren Spalten die jeweilige Änderung mit Pfeilen.
- Zeichne eine mögliche Fortsetzung des Graphen von Person y in das obige Koordinatensystem. (Gehe dafür von einer periodischen Randbedingung in einem Zellgitter der Größe 20 aus!)

$t$	$x_t$		$y_t$		$z_t$	
0	8		4			
1	7					
2	6					
3	5					