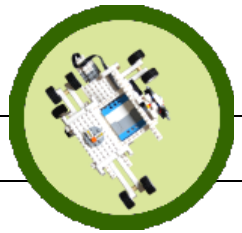


# Programme für den Plotter P2

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Befehlsübersicht

| Befehlsnummer | Parameter | | Beschreibung | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | Stift nach unten fahren | 6 |
| 2 | | | Stift nach oben fahren | 6 |
| 10 | $x$ | Anzahl Einheiten um die der Zeichenkopf bewegt werden soll. | Bewegt den Zeichenkopf um $x$ Einheiten (LE = 5cm) in die x-Richtung. | 7 |
| 11 | $y$ | Anzahl Einheiten um die der Zeichenkopf bewegt werden soll. | Bewegt den Zeichenkopf um $y$ Einheiten (LE = 5cm) in die y-Richtung. | 7 |
| 50 | $l$ | Länge des Zahlenstrahls. | Zeichnet einen Zahlenstrahl der Länge $l$ in x-Richtung. | 8 |
| 53 | $o$ | Länge des negativen Teils des Zahlenstrahls. | Zeichnet zu einem Zahlenstrahl in x-Richtung einen „0“, so dass der Zahlenstrahl $o$ Einheiten in den negativen Bereich zeigt. | 8 |
| 55 | $x$ | Länge der x-Achse | Zeichnet ein kartesisches Koordinatensystem | 9 |
| | $y$ | Länge der y-Achse | | |
| | ⊣ | Länge der negativen x-Achse | | |
| | ⊥ | Länge der negativen y-Achse | | |
| 100 | | | Zeichnet eine „0“ | 12 |
| 101 | | | Zeichnet eine „1“ | 12 |
| 134 | | | Zeichnet ein „X“ | 12 |
| 135 | | | Zeichnet ein „Y“ | 13 |
| 150 | $x$ | x-Koordinate des Punktes | Zeichnen eines Punktes im kartesischen Koordinatensystems. Der Zeichenkopf muss im Ursprung stehen. Anschließend kehrt der Zeichenkopf zum Ursprung zurück. | 14 |
| | $y$ | y-Koordinate des Punktes | | |

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

| Befehlsnummer | Parameter | | Beschreibung | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 170 | $x$ | x-Koordinate des Streckenendes, relativ zur Position des Zeichenkopfs | Zeichnet eine Strecke von der aktuellen Position des Zeichenkopfs zu dem angegebenen Punkt relativ zur aktuellen Zeichenkopfposition. Der Zeichenkopf bleibt am Ende der Strecke stehen. | 15 |
| | $y$ | y-Koordinate des Streckenendes, relativ zur Position des Zeichenkopfs | | |
| 171 | $x$ | x-Koordinate des Punktes, relativ zur Position des Zeichenkopfs | Fährt den Zeichenkopf von seiner aktuellen Position zu dem angegebenen Punkt relativ zur aktuellen Zeichenkopfposition. | 20 |
| | $y$ | y-Koordinate des Punktes, relativ zur Position des Zeichenkopfs | | |
| 200 | $a$ | erste x-K*oordinate* | Zeichnet die zwei Punkte $A=(a\|y)$ und $B=(b\|y)$ in ein Koordinatensystem. Der Zeichenkopf bleibt im Punkt $B$ stehen. | 21 |
| | $b$ | zweite x-Koordinate | | |
| | $y$ | y-Koordinate | | |
| 210 | $u$ | bestimmt die horizontale Lage der Strecke | Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(u\|\text{aktuelle Position})(u+2\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 22 |
| 211 | $u$ | bestimmt die horizontale Lage der Strecke | Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(u+1\|\text{aktuelle Position})(u+3\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 22 |

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

| Befehlsnummer | Parameter | | Beschreibung | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 212 | $u$ | Länge der Strecke | Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(1\|\text{aktuelle Position})(u\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 23 |
| 213 | $a$ | bestimmt die horizontale Lage der Strecke | Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(a+1\|\text{aktuelle Position})(a+b+3\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 23 |
| | $b$ | Länge der Strecke | | |
| 214 | $a$ | halbe Länge der Strecke | Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(b\|\text{aktuelle Position})(2a+b\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 24 |
| | $b$ | bestimmt die horizontale Lage der Strecke | | |
| 215 | $u$ | Länge und Lage der Strecke | Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(2\|\text{aktuelle Position})(2+u\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 24 |
| 216 | $u$ | Länge und Lage der Strecke | Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(8\|\text{aktuelle Position})(8-u\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 25 |
| 217 | $u$ | Länge und Lage der Strecke | Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(2\|\text{aktuelle Position})(2-u\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 25 |

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

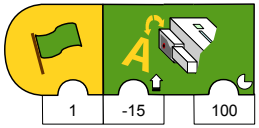
| Befehlsnummer | Parameter | | Beschreibung | Seite |
|---|---|---|---|---|
| 218 | $a$ | Länge und Richtung der Strecke | Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(0\|\text{aktuelle Position})(-a\|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. | 26 |
| 700 | $p$ | Eingabewert | Routine die eine floor Funktion implementiert. Der Eingabewert muss in der Variable $p$ sein. Das Ergebnis befindet sich anschließend in der Variablen $q$. Hat der Eingabewert Nachkommastellen, so enthält die Variable ~~Θ~~ den Wert 1, sonst 0. | 27 |

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

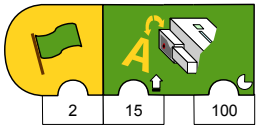
## Stift Bewegen

Nach dem Aufbau des Plotters, den Schlitten mit dem Stift manuell so weit nach unten fahren, dass die Stiftspitze das Papier zum Zeichnen berührt. Danach den Schlitten mit Programm 2 wieder nach oben fahren.

Stift nach unten fahren: **Programm 1**




Stift nach oben fahren: **Programm 2**

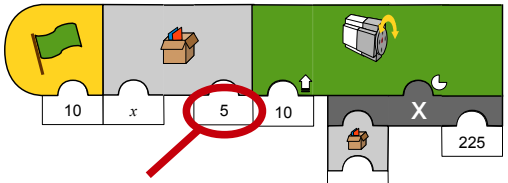



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Bewegung des Zeichenkopf

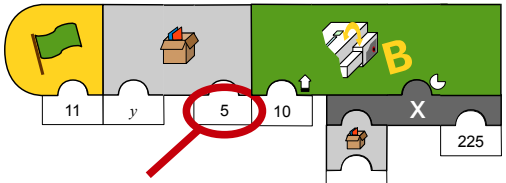
Einheit 5 cm.

Fahren in x-Richtung: **Programm 10**




*Anzahl Einheiten um die der Kopf bewegt werden soll.*

Fahren in y-Richtung: **Programm 11**

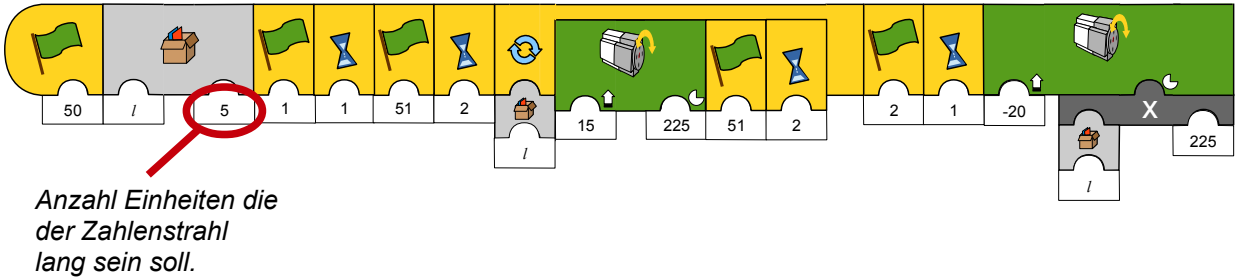



*Anzahl Einheiten um die der Kopf bewegt werden soll.*

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

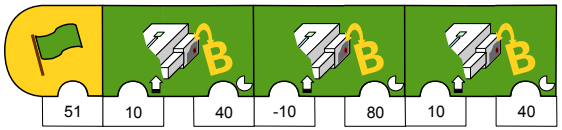
## Zahlenstrahl

Zahlenstrahl in x-Richtung zeichnen. Der Zahlenstrahl wird von der Position gezeichnet, an der sich der Zeichenkopf gerade befindet. Am Ende fährt der Zeichenkopf wieder an die Ausgangsposition zurück. **Programm 50**

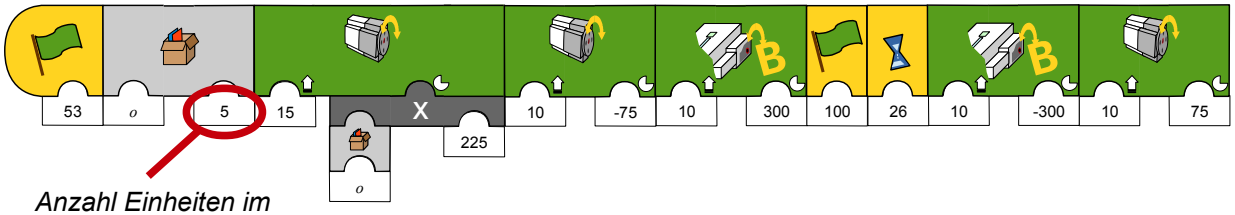



*Anzahl Einheiten die der Zahlenstrahl lang sein soll.*

Hilfsroutine zum Zeichnen einer Linie für einen Skalierungsschritt




Ursprung mit einer Null markieren. Der Zeichenkopf bleibt im Ursprung stehen. **Programm 53**

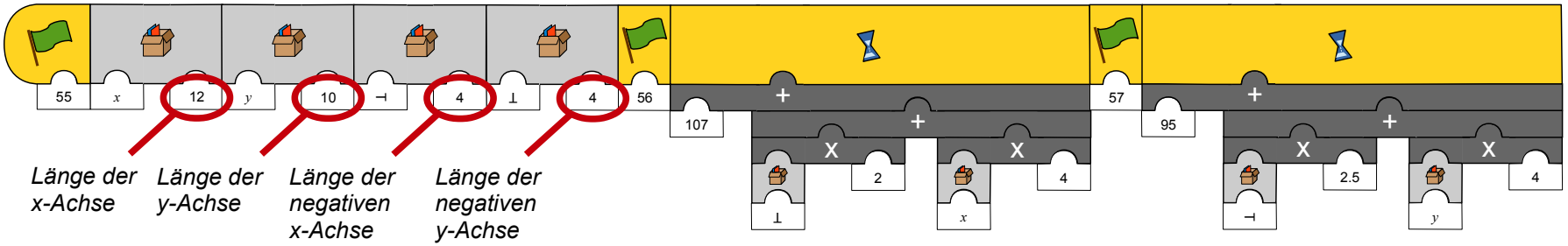



*Anzahl Einheiten im negativen Bereich.*

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Kartesisches Koordinatensystem

Zeichnen eines kartesischen Koordinatensystems. Anschließend bleibt der Zeichenkopf im Ursprung stehen. **Programm 55**




Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Hilfsprogramme zum Zeichnen der x-Achse

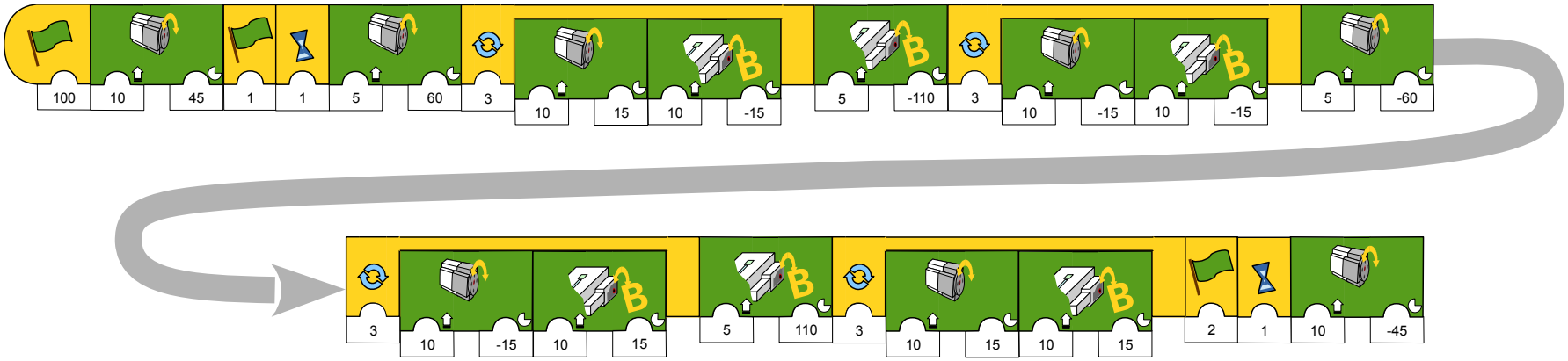
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Hilfsprogramme zum Zeichnen der y-Achse

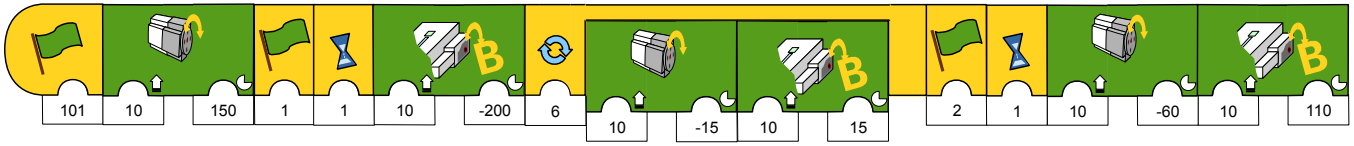
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Zahlen und Zeichen

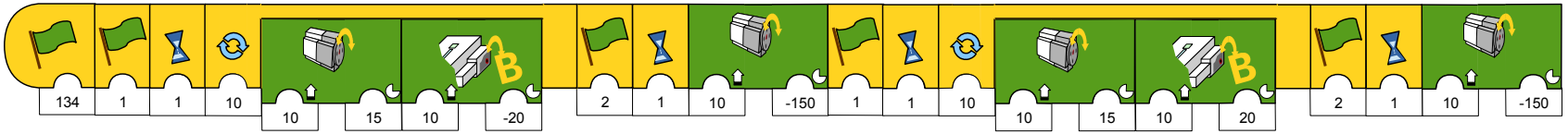
An der aktuellen Position des Zeichenkopfs wird eine „0“ gezeichnet. Am Ende fährt der Zeichenkopf wieder an die Ausgangsposition zurück. **Programm 100**




An der aktuellen Position des Zeichenkopfs wird eine „1“ gezeichnet. Am Ende fährt der Zeichenkopf wieder an die Ausgangsposition zurück. **Programm 101**

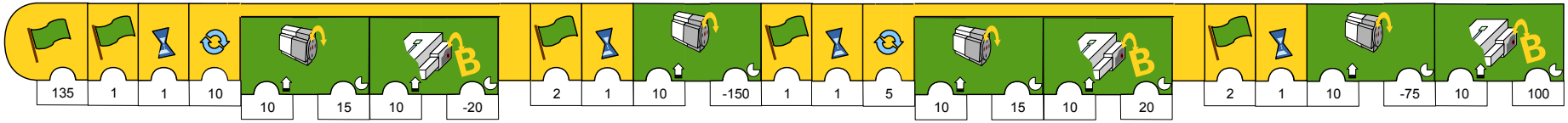



An der aktuellen Position des Zeichenkopfs wird ein „X“ gezeichnet. Am Ende fährt der Zeichenkopf wieder an die Ausgangsposition zurück. **Programm 134**



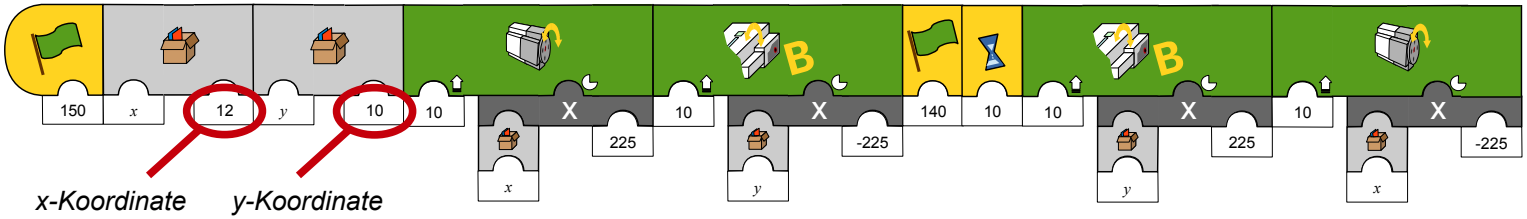

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

An der aktuellen Position des Zeichenkopfs wird ein „Y“ gezeichnet. Am Ende fährt der Zeichenkopf wieder an die Ausgangsposition zurück. **Programm 135**

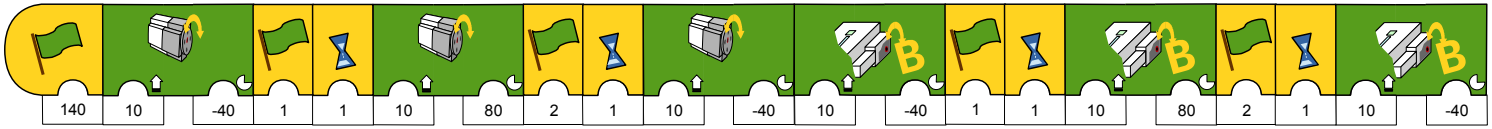



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Zeichnen eines Punktes im kartesischen Koordinatensystems. Der Zeichenkopf muss im Ursprung stehen. Anschließend kehrt der Zeichenkopf zum Ursprung zurück.
**Programm 150**

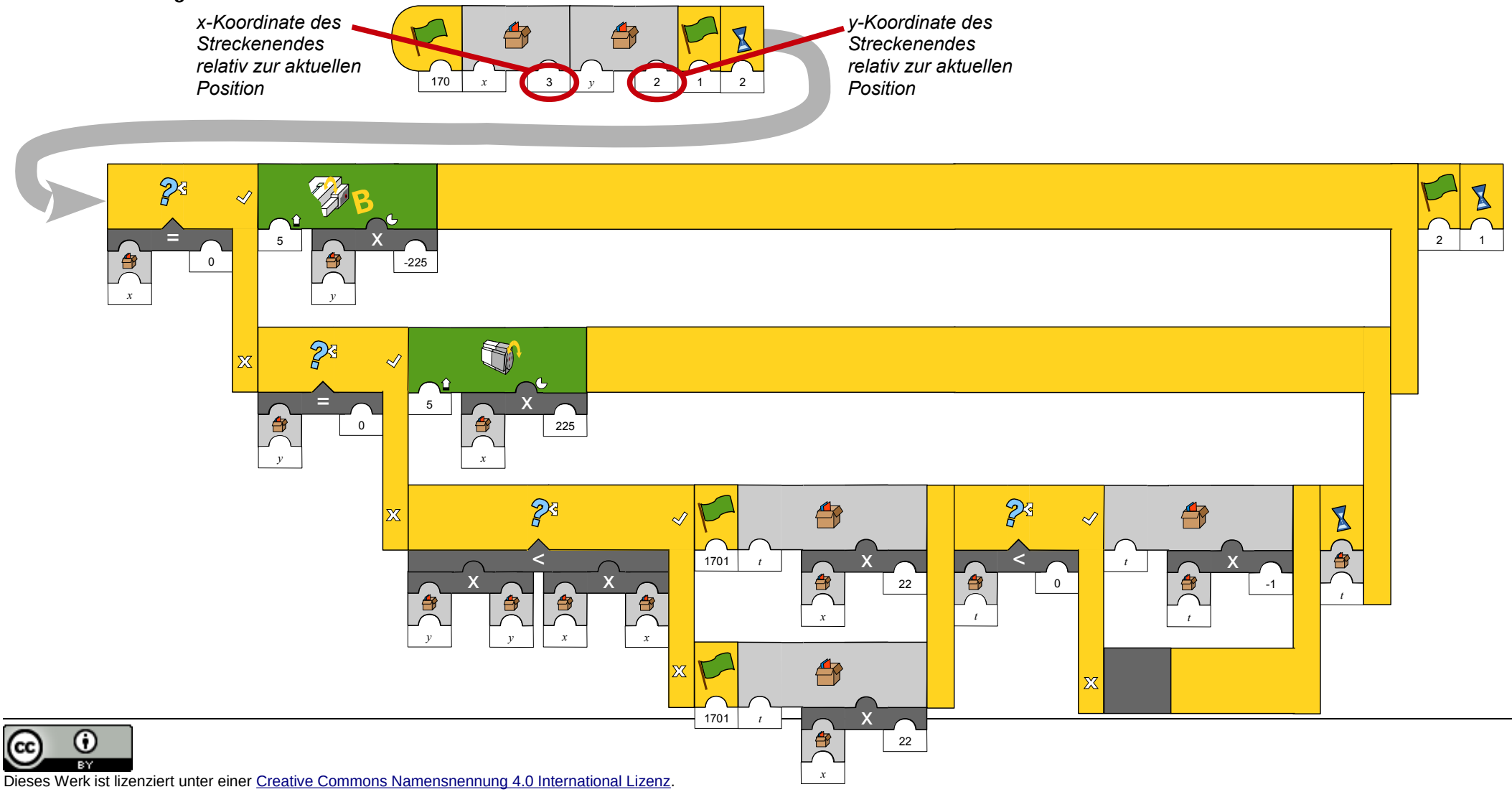



Hilfsprogramm, das ein Kreuz Zeichnet, dessen Mittelpunkt an der Position des Zeichenkopfs ist.




Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Zeichnet eine Strecke von der aktuellen Position des Zeichenkopfs zu dem angegebenen Punkt relativ zur aktuellen Zeichenkopfposition. Der Zeichenkopf bleibt am Ende der Strecke stehen. **Programm 170**




Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

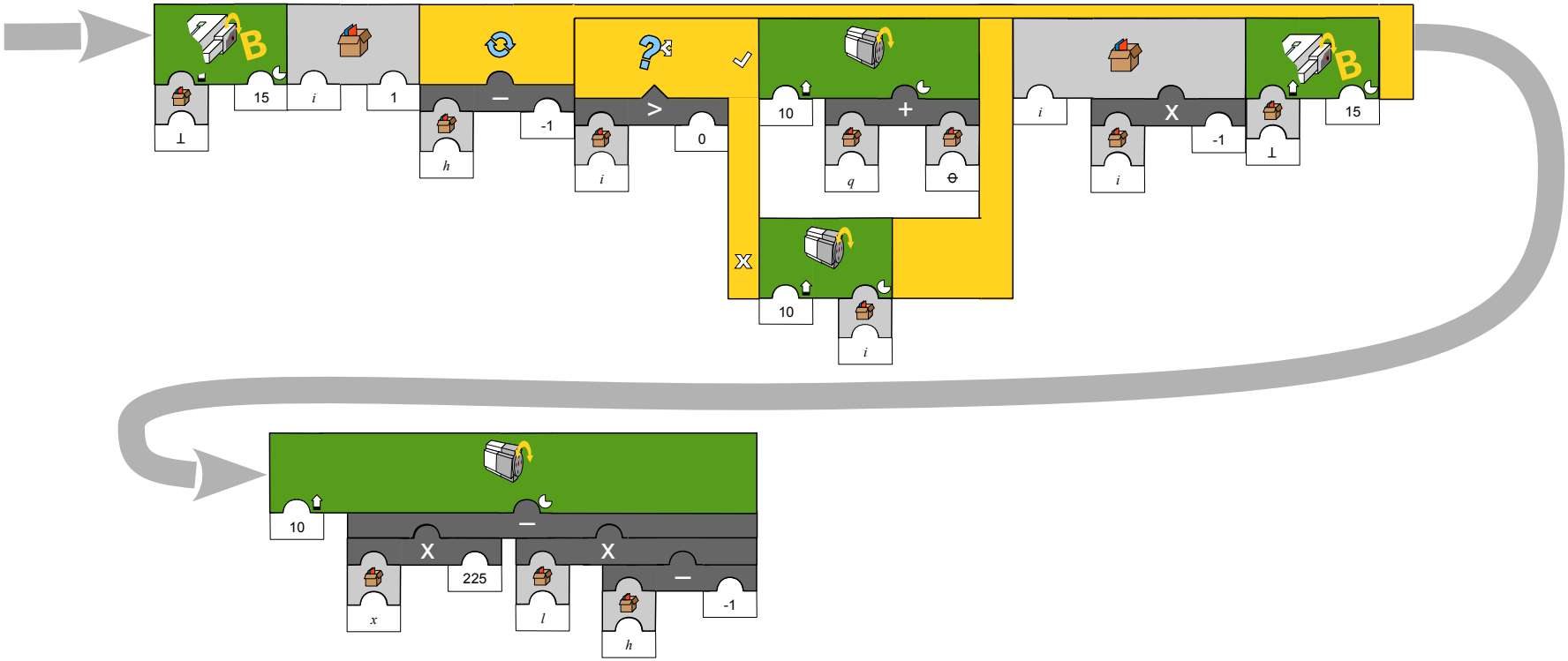
Hilfsprogramm zum Zeichnen von Strecken mit einer Steigung $>0 \wedge <1$ , bzw. $<0 \wedge >-1$ .

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

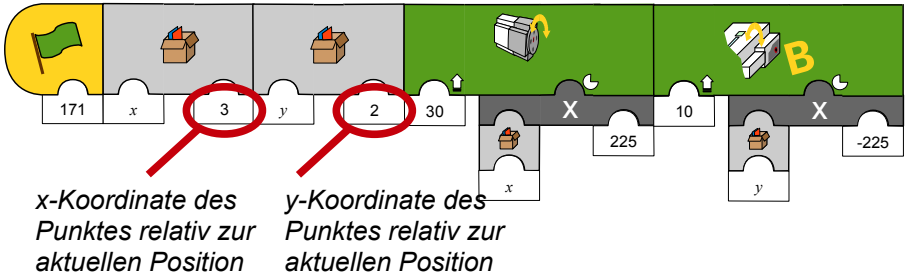
Hilfsprogramm zum Zeichnen von Strecken mit einer Steigung $\geq 1$ , bzw. $\leq -1$ .

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann




Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf von seiner aktuellen Position zu dem angegebenen Punkt relativ zur aktuellen Zeichenkopfposition. **Programm 171**

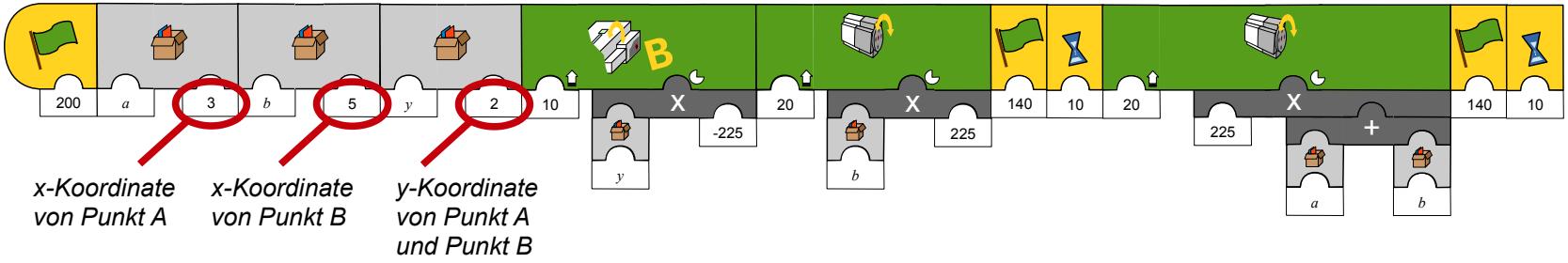



*x-Koordinate des Punktes relativ zur aktuellen Position*

*y-Koordinate des Punktes relativ zur aktuellen Position*

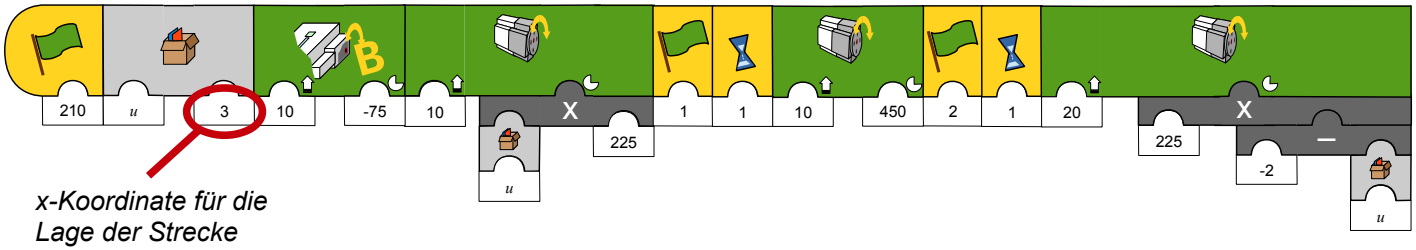
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Zeichnet die zwei Punkte $A=(a|y)$ und $B=(b|y)$ in ein Koordinatensystem. Der Zeichenkopf bleibt im Punkt $B$ stehen. **Programm 200**

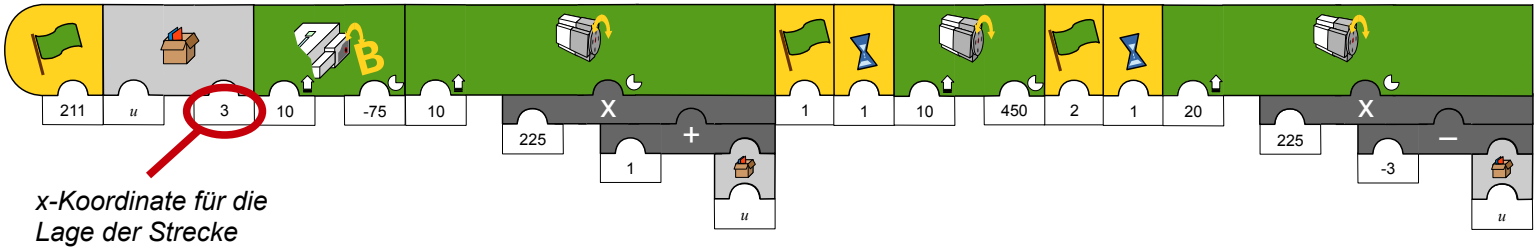



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(u|\text{aktuelle Position})(u+2|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 210**

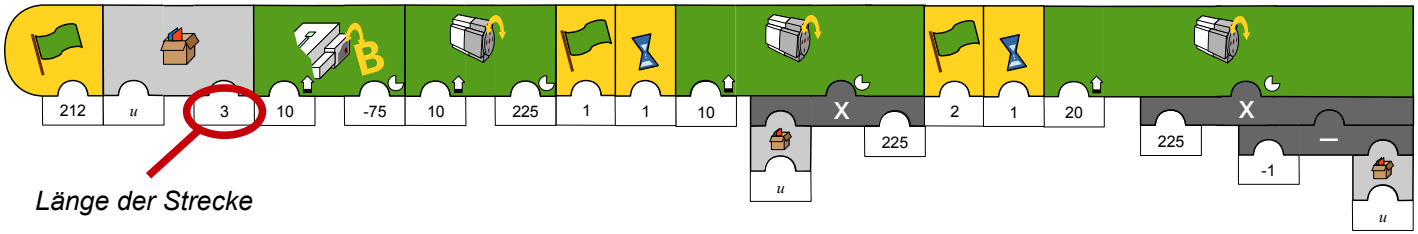



Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(u+1|\text{aktuelle Position})(u+3|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 211**

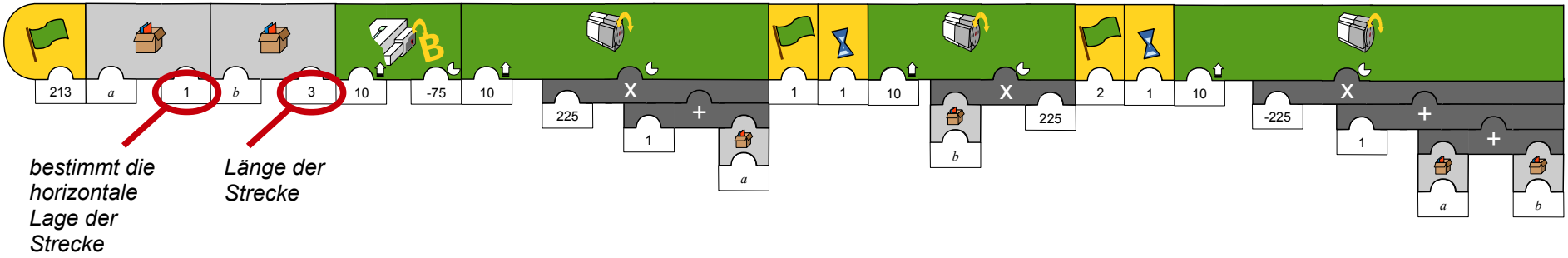



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(1|\text{aktuelle Position})(u|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 212**

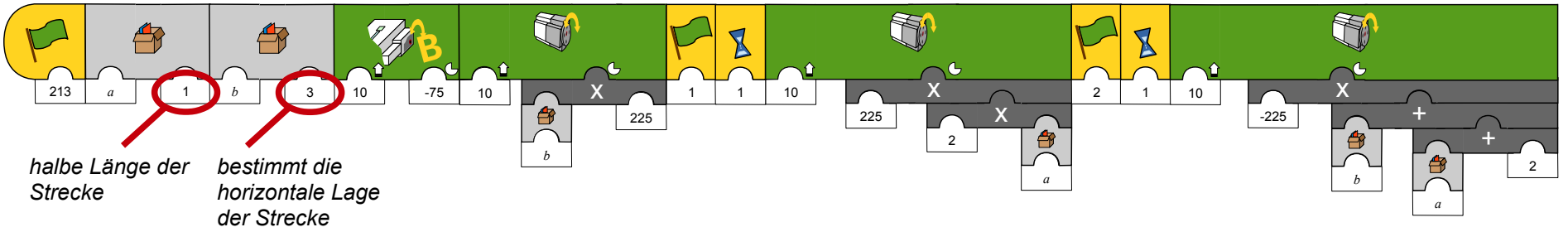



Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(a+1|\text{aktuelle Position})(a+b+3|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 213**

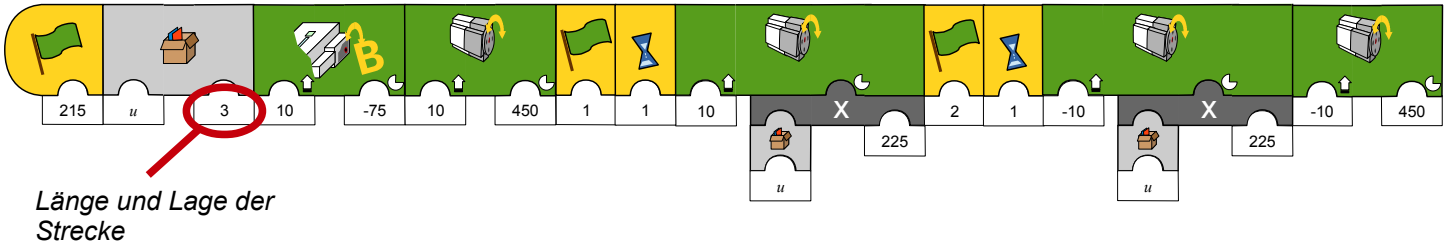



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(b|\text{aktuelle Position})(2\,a+b|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 214**

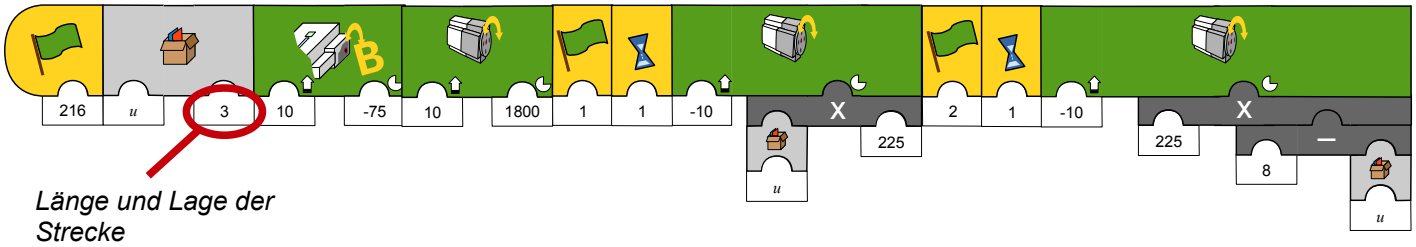



Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(2|\text{aktuelle Position})(2+u|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 215**

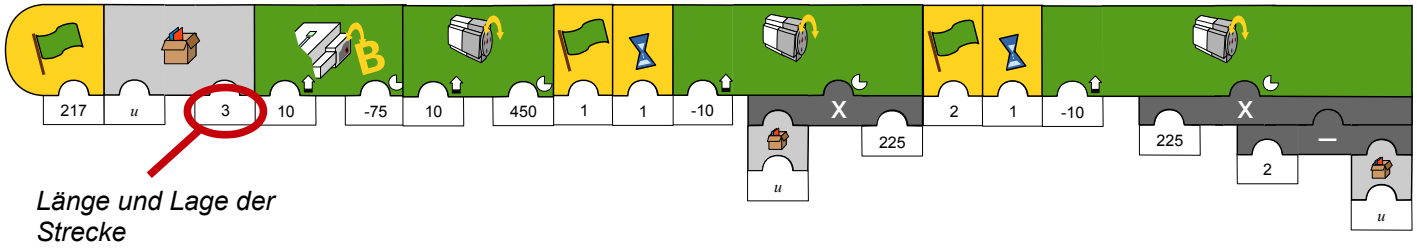



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(8|\text{aktuelle Position})(8-u|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 216**

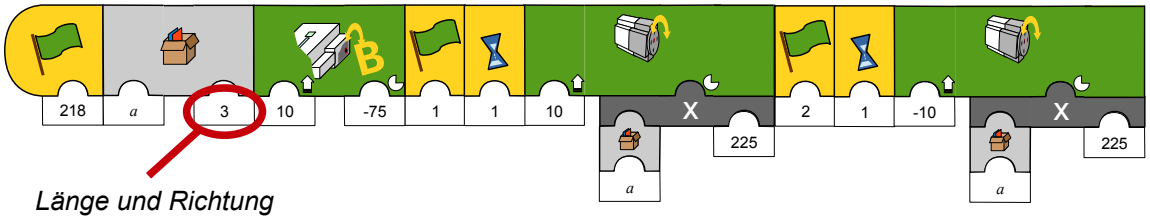



Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(2|\text{aktuelle Position})(2-u|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 217**



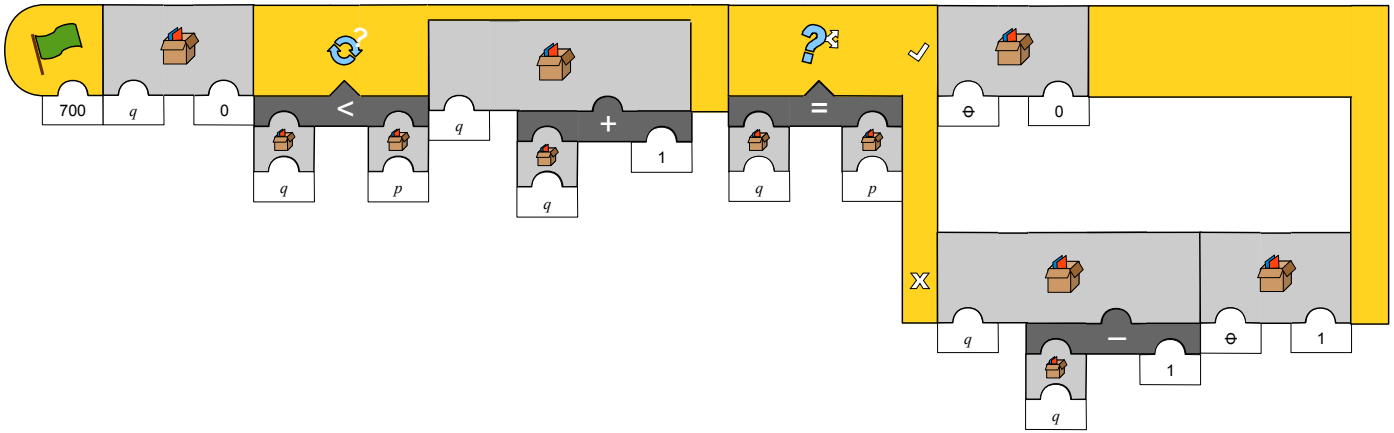

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Fährt den Zeichenkopf $\frac{1}{3}$ Längeneinheiten in Richtung positive y-Achse. Anschließend wird die Strecke $\overline{(0|\text{aktuelle Position})(-a|\text{aktuelle Postion})}$ gezeichnet und der Zeichenkopf fährt an die Ursprüngliche x-Koordinate zurück. **Programm 218**



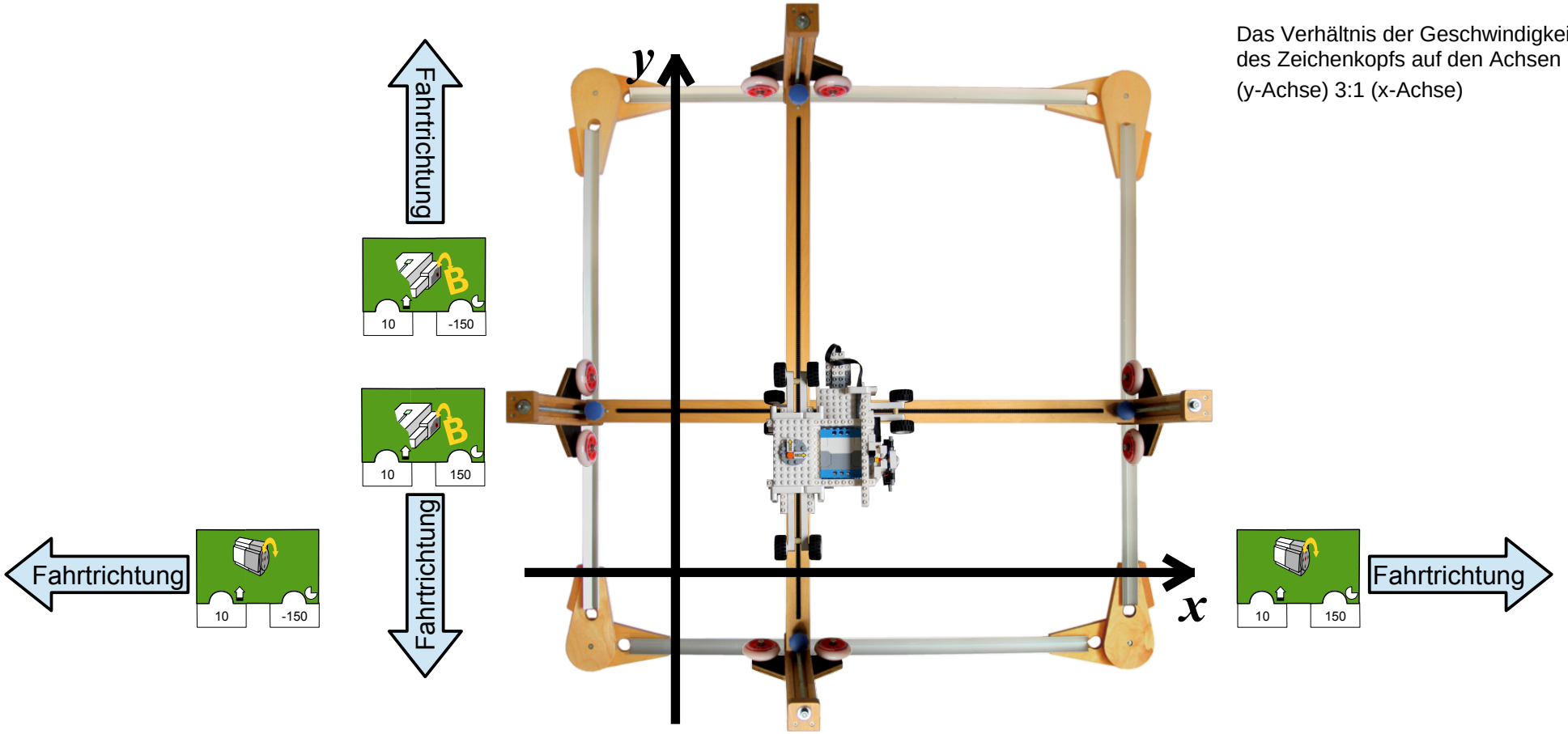

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

Routine die eine floor Funktion implementiert. Der Eingabewert muss in der Variable $p$ sein. Das Ergebnis befindet sich anschließend in der Variablen $q$. Hat der Eingabewert Nachkommastellen, so enthält die Variable $\Theta$ den Wert 1, sonst 0. **Programm 700**




Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Richtung der Achsen und Fahrgeschwindigkeit




Das Verhältnis der Geschwindigkeiten des Zeichenkopfs auf den Achsen ist:
(y-Achse) 3:1 (x-Achse)

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann

## Hinweise zur Programmierung

- alle Variablen sind global
- Funktionsaufrufe werden in einem neuen Thread gestartet, deshalb wird nach einigen Funktionsaufrufen ein entsprechender sleep Befehl ausgeführt
- damit der Zeichenkopf sich um 5cm fort bewegt, muss sich die antreibende Welle um 225° drehen
- eine Verkettung von einer großen Anzahl von Befehlen mit sehr kurzer Ausführungszeit (auch Schleifen) können dazu führen, dass es während der Programmausführung zu Fehlern kommen kann

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.
2018 Henrik Horstmann