



ANFÄNGER\*INNEN

FORTGESCHRITTENE



# BECHERCODEN

## KURZBESCHREIBUNG

Ein Roboter soll Becher in einer bestimmten Form stapeln. Doch wie bringen wir ihm bei, wie er das zustande bringt? Die Teilnehmer\*innen codieren mittels Symbolen die einzelnen Bewegungsschritte auf Papier. Anschließend werden die Codes durch Bewegungen vollzogen, um die geplante Anordnung der Becher zu reproduzieren.

Auf diese Weise werden spielerisch die Grundprinzipien des Programmierens vermittelt. Eine Reflexionsrunde über die möglichen Gefahren blinden Gehorsams beschließt den Workshop.

## MATERIAL FÜR 2 PERSONEN

- › 6 Becher oder mehr
- › Stifte
- › Papier

## RAUM

- › Arbeitsplatz/Tisch

## LERNZIELE

- › Einblick in die Grundprinzipien von Code und Algorithmen
- › Prinzip von symbolischer Codierung verstehen
- › Förderung des abstrakten, logischen und analytischen Denkens

## VORBEREITUNG

Das Modul wird am besten in 2er Gruppen, also mit mindestens 2 Teilnehmer\*innen, abgehalten. Jede Gruppe bekommt jeweils 6 Becher, Papier und einen Stift.

## EINFÜHRUNG

Einleitende Geschichte könnte sein: „Jede\*r hat schon einmal von Robotern gehört oder gar gesehen, wie sie Tätigkeiten ausführen. Doch wie versteht der Roboter, was wir von ihm wollen? Ihm zu sagen, was er tun soll, reicht offenbar nicht aus. Roboter oder Computer müssen Schritt für Schritt Anweisungen erhalten, damit sie das tun, was wir von ihnen wollen. Heute wollen wir genau das tun: Dem Roboter in für ihn ‘verständlicher’ Sprache aufzuschreiben, was er tun soll. Das Ziel ist, Becher in einer bestimmten Art zu stapeln. Der Roboter versteht aber nur 5 Befehle...“

Oder interaktivere Erklärung zu Beginn: „Was ist ein Roboter? Was unterscheidet uns von ihnen? Versuchen wir zu verstehen, wie ein Roboter funktioniert, indem wir so tun als wären wir welche“: Ein\*e Mentor\*in wird zum Roboter, die andere erteilt Anweisungen,

z.B. „Dreh dich nach links!“ (Der\*die Roboter-Mentor\*in dreht sich, hört aber nicht mehr auf). Gemeinsam wird erarbeitet, wie man eine Maschine anleitet, die von selber nichts weiß, noch nichts „einprogrammiert“ hat und der auch Intuition fehlt. Der\*die 2. Mentor\*in erteilt schließlich die „Stopp“ – Instruktion und der „Roboter“ kann aufhören, sich zu drehen.

Einteilung in 2er-Gruppen: Die Kinder spielen abwechselnd Roboter und Programmierer\*in. Die Aufgabe wird anhand eines einfachen Beispiels (siehe Schritt-für-Schritt-Anleitung unten) erklärt und die einzelnen Bewegungsschritte für alle lesbar aufgeschrieben.

## 0



Die „Sprache“, die der Roboter versteht, muss für alle sichtbar aufgeschrieben werden:

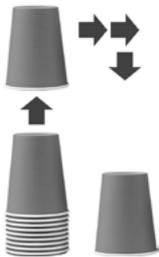
Zur Codierung der Anweisungen stehen 5 Symbole zur Verfügung:

- ⬆ Becher vom Stapel aufheben
- ⬇ Becher abstellen
- ➡ Becher eine halbe Becherbreite nach rechts rücken
- ⬅ Becher eine halbe Becherbreite nach links rücken
- ↻ Becher um 180 Grad drehen

Ausgangssituation: Die Becher werden ineinander gestapelt und verkehrt herum auf den Tisch gestellt.

Ausgehend vom Becherstapel oben soll der Weg zur links abgebildeten Anordnung Schritt für Schritt codiert werden.

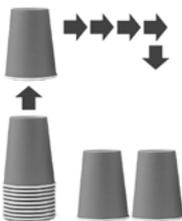
## 1



Im ersten Schritt wird ein Becher...

- vom Stapel genommen (⬆),
- zwei halbe Becherbreiten nach rechts verschoben (➡➡),
- und abgestellt (⬇)

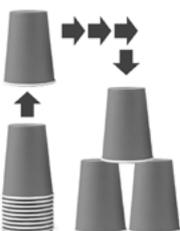
## 2



Im zweiten Schritt wird ein Becher...

- vom Stapel genommen (⬆),
- vier halbe Becherbreiten nach rechts verschoben (➡➡➡➡),
- und abgestellt (⬇)

## 3



Im dritten Schritt wird ein Becher:

- vom Stapel genommen (⬆),
- drei halbe Becherbreiten nach rechts verschoben (➡➡➡),
- und abgestellt (⬇)

## 4



Der gesamte Programmcode lautet also:



## 5

Die Teilnehmenden überlegen sich jeweils eine Zielanordnung der Becher und versuchen, die einzelnen Schritte innerlich oder durch Bewegungen der Becher nachzuvollziehen. Die Zielanordnung kann als Hilfestellung vorher aufgezeichnet werden.

Es können auch bestimmte Zielanordnungen von den Mentor\*innen vorgegeben und aufgezeichnet werden, die die Teilnehmer\*innen anschließend lösen müssen.

Die einzelnen Becherbewegungen werden nun mithilfe der Symbole Schritt für Schritt aufgeschrieben, sodass am Ende der „Programmcode“ für die gewünschte Anordnung der Becher entsteht. Pro Becher wird eine neue Zeile mit Symbolen begonnen (das dient der Übersicht).

Der\*/die\* jeweils andere versucht anschließend, die Befehle Schritt für Schritt auszuführen und so die ursprünglich ausgedachte Anordnung der Becher herzustellen.

Es kann hilfreich sein, wenn dabei die einzelnen Schritte laut aufgesagt werden („aufheben, rechts, rechts, abstellen“, etc..)

## 6

Die Schwierigkeit kann durch die Anzahl der eingesetzten Becher und durch den Einsatz des Drehung-Symbols  gesteigert werden.

Eine weitere Komplexitätssteigerung kann durch die Einführung einer Z-Achse erreicht werden: Bspw. mit den Symbolen + (eine halbe Becherbreite nach vorne) und - (eine halbe Becherbreite nach hinten) können dann Becher auch in mehreren Reihen hintereinander gestapelt werden.

## VARIATIONEN

Das Modul kann für verschiedene Settings variiert werden.  
Variante 3 eignet sich für Gruppen ab 8 Teilnehmer\*innen.

### VARIANTE 1

Alle Kinder schreiben ihre Programme nebeneinander, tauschen die Anleitungen aus und führen das Programm ihrer Partner\*in aus. Anschließend wird die Reflexionsrunde mit der ganzen Gruppe durchgeführt.

### VARIANTE 2

Alle Kinder schreiben ihre Programme nebeneinander. Danach werden die Zettel gemischt und jede\*r zieht einen. Später wird weiter durchgewechselt, bis alle alles ausprobiert haben.  
Anschließend Reflexionsrunde mit allen.

### VARIANTE 3

Aber einer Gruppengröße von 8 Teilnehmer\*innen und 2 Mentor\*innen kann diese Variante zusätzliche Dynamik erzeugen.

Die Gruppe wird in Roboter und Programmier\*innen zweigeteilt.  
Jede\*r Programmierer\*in bekommt 6 Becher, Zettel und Stift.

Die Roboter gehen mit eine\*r Mentor\*in weg, um nicht zu sehen, wie die Programmierer\*innen die Becher anordnen und programmieren. Sie machen mit der Mentor\*in inzwischen die Reflexionsrunde.

Während die Programmierer\*innen ihre Anordnung und den Code entwickeln, steht der\*die zweite Mentor\*in zum Testen zur Verfügung: Er\*sie führt den Code, den die Kinder geschrieben haben, aus. So können falsche oder fehlende Manöver korrigiert werden.

Sobald alle fertig sind, werden die 6 Becher wieder aufeinandergestapelt, die Zettel mit dem Programmcode danebengelegt und die Programmierer\*innen gebeten, zurückzutreten. Die „Roboter“ dürfen zurückkommen und das Programm ausprobieren. Danach werden die Gruppen gewechselt.

## REFLEXION

- › Wie könnten Roboter außer mit den verwendeten Symbolen noch programmiert werden?
- › Wie können dabei Missverständnisse vermieden werden?
- › Kann man den „Code“ verkürzen? Wie könnte das funktionieren? (Bspw.: 3 ➡ statt ➡ ➡ ➡)
- › Soll ein Roboter alle Anweisungen, die man ihm gibt, auch wirklich ausführen? Was wären die Gefahren davon? (z.B. Menschen Schaden zufügen)
- › Wie könnte man einen Roboter davon abhalten, Schaden anzurichten?
- › Wie könnte man ihn dazu „ermutigen“, dass er Gutes tut?
- › Für eine tiefergehende Diskussion bietet sich eine ethische Debatte über den Einsatz von Kampfrobotern (von Menschen gesteuert oder autonom) an.

