



# Analogen Programmieren: Roboterlabyrinth

Art: Übung



Durch diese Übung erlernen die Schülerinnen und Schüler, wie Befehlsketten funktionieren. Außerdem erlernen sie den richtigen Umgang mit Fehlern im Programmierprozess. Wir empfehlen das Arbeiten mit Klemmbrettern und Klett, sodass die Befehle leicht auf dem Klemmbrett befestigt werden können. Für eine zusätzliche Komplexität bei älteren Schülerinnen und Schülern, können anstelle des Spielfeldes Start- und Zielpunkte definiert werden.



**Befehlskarten** (ab S. 8) entsprechend der Anzahl an Schülerinnen und Schülern ausdrucken.  
**Spielezubehör** (ab S. 15) je einmal pro Gruppe ausdrucken und mit Klettband versehen.  
Wir empfehlen die Karten zur Wiederverwendung zu laminieren.

# Lehrmaterial

## Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Übersicht

*In diesem Dokument findest du alles, was du für das Spiel benötigst.*

1. *Spieleanleitung (S.2-5)*
2. *Befehlskarten (S.6-13)*
3. *Spielezubehör (S.14-18)*

### Überblick

Ziel des Spiels ist es, dass die Schülerinnen und Schüler gemeinsam einen kleinen Parcours erstellen, durch welches eine/ein "Roboter-Schülerin/Roboter-Schüler" anhand von (Computer-)befehlen navigiert wird. Dazu schreiben die anderen Schülerinnen und Schüler ein Programm, welches sie der Roboter-Schülerin/ dem Roboter-Schüler aushändigen. Dieser durchläuft anhand des Programmcodes den Parcours. Wenn er nicht weiterkommt, korrigieren die anderen Schülerinnen und Schüler den Code so lange, bis die Roboter-Schülerin/der Roboter-Schüler den Parcours durchlaufen kann.

### Lernziele

- Umwandlung von realen Aktivitäten in Instruktionen
- Verständnis über die Notwendigkeit von strukturierten, aufeinander aufbauenden Befehlsketten bei der Programmierung
- Praxiserfahrung mit der Fehlerbehebung bei nicht funktionierenden Programmen
- Verständnis entwickeln, dass es verschiedene Lösungen geben kann, die zum selben Ziel führen

# Lehrmaterial

## Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Spieleanleitung 1/4

### Materialien

- Spielfeld innen: Kreppband oder anderes Tape (pro 5/6er Gruppe)
- Spielfeld außen: Kreidestifte
- Roboter-Schülerin / Roboter-Schüler:
  - Alufolie und Pappreste (z.B Toilettenpapierrollen)
  - "Zum Start zurück" Befehlskarte (siehe *Spielzubehör*)
- Navigator-Schülerin / Navigator-Schüler:
  - Navigatormapfeil (siehe *Spielzubehör*)
- Hindernis-Schülerin / Hindernis-Schüler:
  - Stop Zeichen (siehe *Spielzubehör*)
- Programmierer-Schülerin / Programmierer-Schüler:
  - Lenkrad (siehe *Spielzubehör*)
  - Befehlskärtchen (siehe *Spielzubehör*)
  - Klemmbrett
  - *Klettband - Tipp: Wir haben gute Erfahrungen gemacht, die Befehlskarten zu laminieren und auf der Rückseite sowie auf dem Klemmbrett Klett anzubringen - damit die Befehlskärtchen halten*

# Lehrmaterial

## Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Spieleanleitung 2/4

### Schritt 1 Vorbereitung

- Spielfelder vordefinieren

*Tipp: Stell dir vor du würdest ein Schachbrett nachzeichnen/kleben, d.h. gleich große Felder ist hier das wichtigste. Wir empfehlen 4x4 Felder für den Anfang*

- Materialien / Ausrüstung vorbereiten (die Angaben beziehen sich jeweils auf eine 5/6er Gruppe)

*Tipp: Für die Aktion ist es sinnvoll, noch eine weitere Person als Unterstützung zu haben*

### Schritt 2 Einführung der Rollen

Für die Aktion teilst du die Schülerinnen und Schüler in 5/6er Gruppen -- wobei jede Schülerin/ jeder Schüler eine besondere Rolle übernimmt:

- Eine Schülerin oder ein Schüler ist der *Roboter*  
Er führt das fertige Programm aus und hält die Karte "gehe zum Start zurück". Die Roboter-Schülerin oder der Roboter-Schüler erhält Materialien (Alufolie und Pappreste) und soll sich ein silbernes Merkmal basteln (Armband, Fühler, etc.) und üben, nicht logisch zu denken.
- 2-3 Schülerinnen/Schüler platzieren *Hindernisse*  
Das Spielfeld soll ein Parcours werden, deshalb braucht es die Hindernisse. Die Hindernis-Schülerinnen und Schüler haben die Aufgabe standhaft zu bleiben :)
- 1 Schülerin oder Schüler ist der *Navigator*  
Der Navigator erhält den Pfeil als Erkennungsmerkmal und macht Vorschläge für die weitere Entwicklung des Programms (wo werden Hindernis-Schülerinnen und Schüler hingestellt) -> Diese Schülerin/ dieser Schüler hat den Überblick
- 1 Schülerin/Schüler ist der *Programmierer*  
Der Programmierer erhält das Lenkrad als Erkennungsmerkmal und ist dafür zuständig, das Programm, d.h. die Reihenfolge der Befehle festzulegen.

*Tipp: Wir haben die Erfahrung gemacht, dass es sinnvoll ist, Schülerinnen und Schüler eine visuelle Stütze der einzelnen Rollen zu geben (siehe Spielezubehör)*

# Lehrmaterial

## Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Spieleanleitung 3/4

### Schritt 3 Befehlskarten

Nun haben wir das Spielfeld kennengelernt, die Hindernisse haben sich positioniert - aber ein Spiel benötigt Regeln - diese werden mit Hilfe der Befehlskarten dargestellt.

Drucke hierfür die *Befehlskarten zur Übersicht* aus und pinne sie an eine Tafel oder lege sie vor dich, damit jede Schülerin und jeder Schüler die Befehle sehen kann.

Besprich mit den Schülerinnen und Schülern die Befehle und demonstriere diese. Ihr könnt auch in kleinen Gruppen die Bewegungen nachmachen. Wichtig ist, dass alle Schülerinnen und Schüler das gleiche unter den Befehlen verstehen.

Dabei sind folgende Befehle komplexer:

- Drehungen werden um 90°(links/rechts) gemacht
- "Gehe zum Start zurück" ist eine Sonderkarte - diese wird ausgehängt und wird benötigt, wenn die Roboterschülerin oder der Roboterschüler einen Befehl nicht ausführen kann

### Schritt 4 Probedurchlauf

Du kannst einen ersten Probedurchlauf mit den Schülerinnen und Schülern einüben, wobei du die einzelnen Schritte mit der Gruppe durchgehen kannst. Und das würde so aussehen:

- Es wird in der Gruppe der Startpunkt (Befehl grüne Fahne) sowie der Schatz (Befehl rot) welcher das Ziel markiert, bestimmt.
- Die Hindernis-Schülerinnen und Schüler suchen sich auf dem Spielfeld jeweils eine Position aus.
- Der Programmierer erhält das Klemmbrett und Befehlskärtchen.
- Nun haben der Programmierer und der Navigator die Aufgabe mit Hilfe der Befehlskärtchen für ihre Gruppe das Programm für den Roboter zu schreiben. Dabei fertigt der Programmierer das "Programm" auf dem Klemmbrett mit Hilfe der Befehlskärtchen an und der Navigator prüft und überlegt, ob die Reihenfolge Sinn macht.

## **Lehrmaterial**

# **Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Spielanleitung 4/4**

Ziel ist es, dass die beiden Rollen, der Navigator und der Programmierer aktiv kommunizieren und sich im Dialog den Code gemeinsam überlegen.

### **Schritt 5 Anwendungsphase**

Der Roboter kehrt zu seiner Gruppe zurück und wird vom Navigatorkind darüber informiert, was seine Aufgabe ist (Start- und Zielpunkt, was Hindernis bedeutet).

Der Roboter führt nun das geschriebene Programm aus. Es konzentriert sich darauf, genau das durchzuführen, was auf dem Code steht (nicht selbst logisch denken :-)) und nur dem vorgegebenen den Weg abzulaufen.

Kann ein Roboter einen Befehl nicht ausführen, steht er z.B. vor einem Hindernis, so bleibt er stehen, hält die "Gehe zum Start" Karte hoch und geht zurück an den Anfang des Parcours.

### **Schritt 6 Debugging**

Jetzt beginnt das Debugging, d.h. die Fehlersuche.

Das Programm wird schrittweise durchlaufen. So kann herausgefunden werden, welche Befehlsfolge fehlerhaft ist.

Gemeinsam mit dem Programmierer erarbeitet der Navigator Vorschläge wie der Programmcode geändert werden muss. Der Programmierer ändert den Code und gibt dem Roboter den überarbeiteten Code. Der Roboter beginnt erneut von vorn das Programm abzulaufen.

Dieser Prozess wird so lange wiederholt, bis das Programm reibungslos läuft.

## Lehrmaterial

### Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - Befehlskarten

*Um die Regeln bzw. Befehle des Spiels Roboterlabyrinth einzuführen, kannst du die folgenden Seiten einfach ausdrucken.*

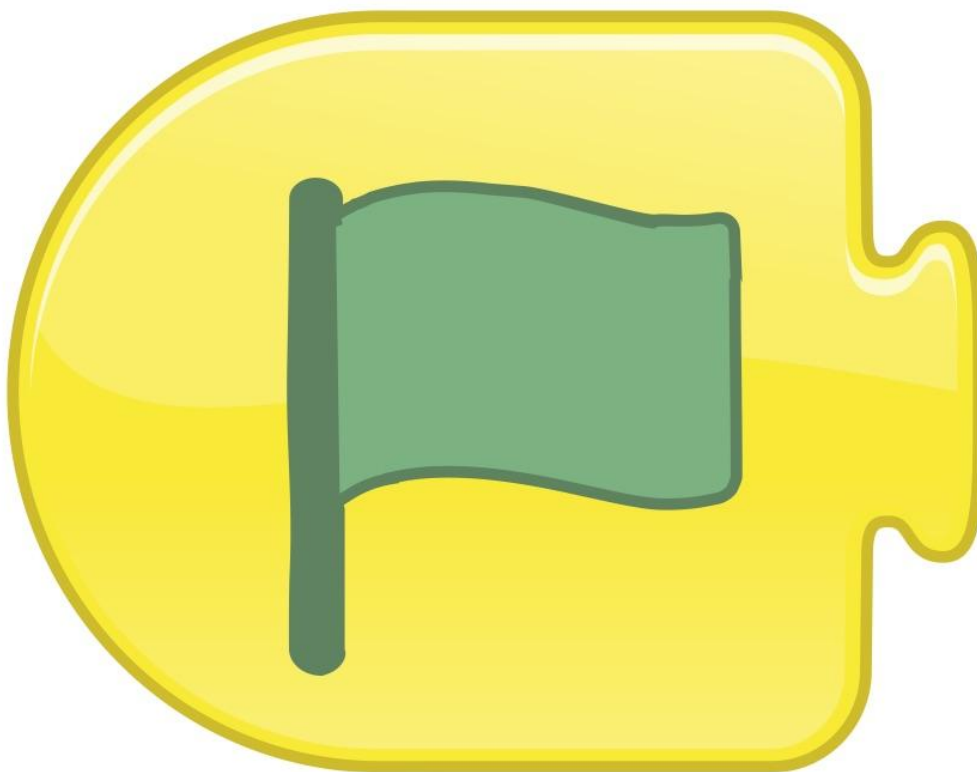
*Lege die Befehle für jede Schülerin und jeden Schüler gut sichtbar vor dich und frage, was diese bedeuten könnten.*

*Wichtig ist, dass jede Schülerin und jeder Schüler das gleiche unter den Befehlen versteht. Du kannst die Befehle mit den Schülerinnen und Schülern nachmachen.*

*Tipp: Wenn du die Befehlskärtchen ausschneidest und laminierst, können sie viele Male wiederverwendet werden.*

## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Startposition





## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne  
Roboter - **Befehlskarten** Zielposition



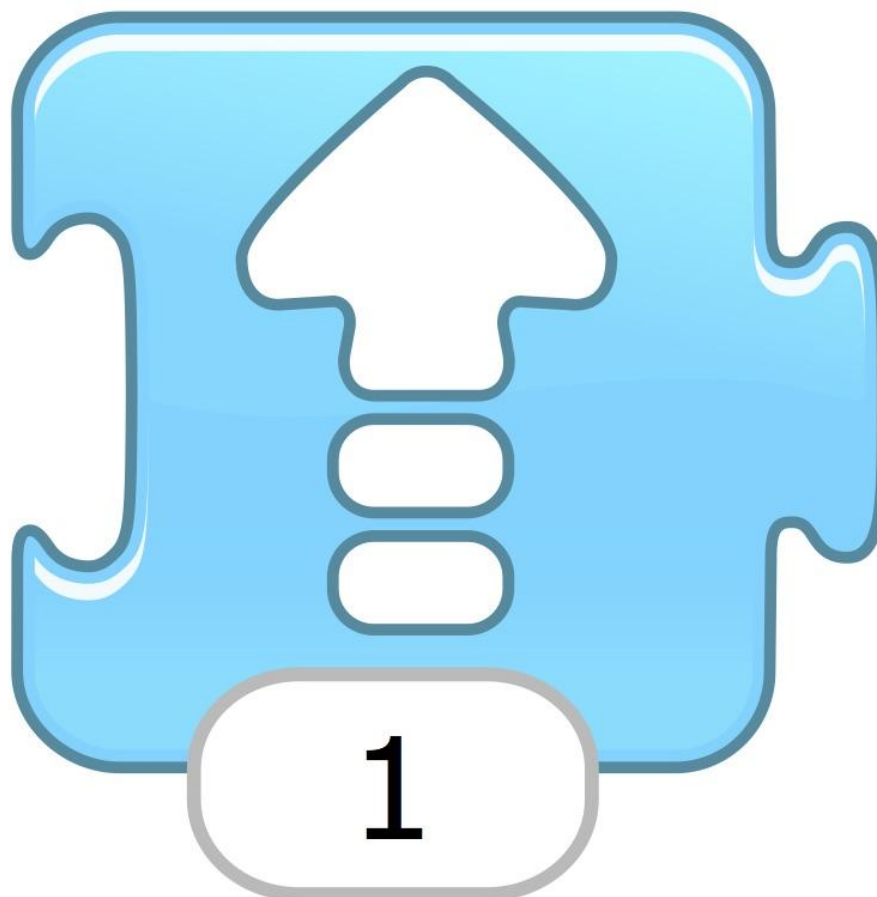
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Gehe zum Start zurück



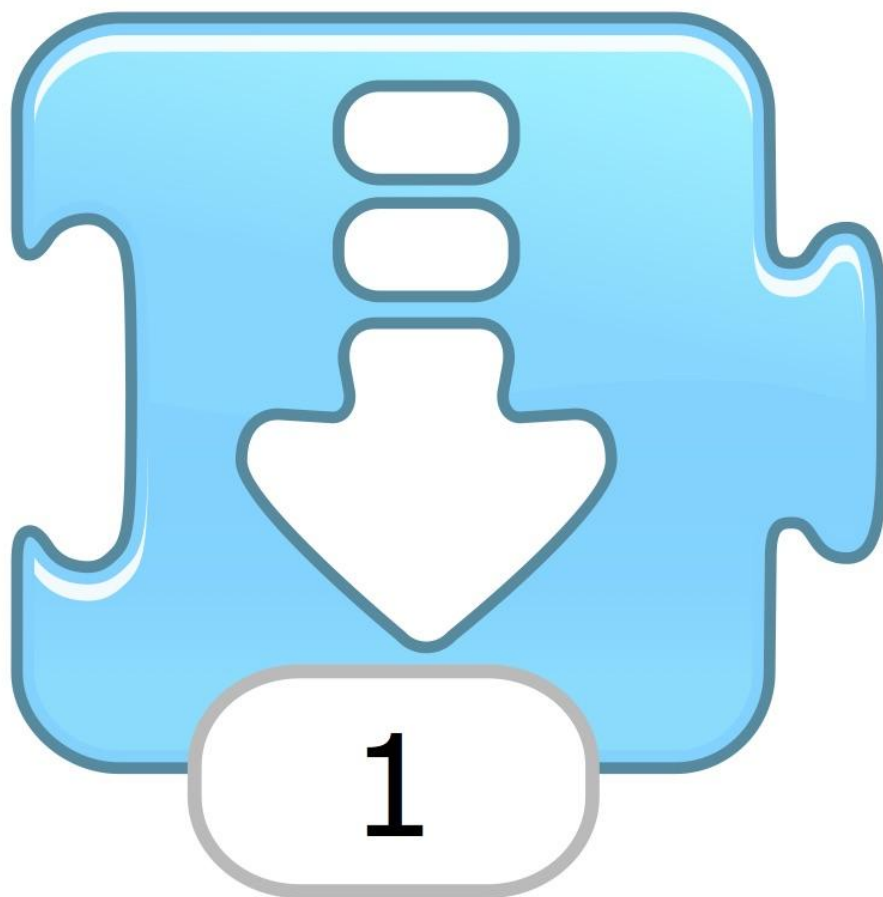
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Gehe einen Schritt vorwärts



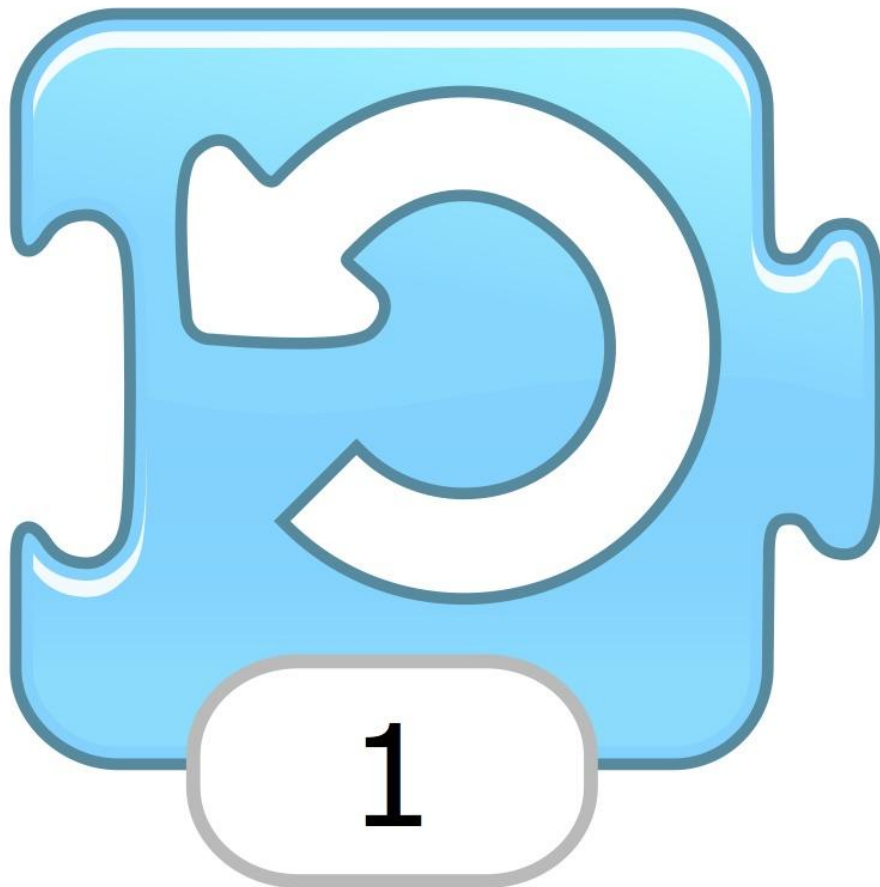
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Gehe einen Schritt zurück



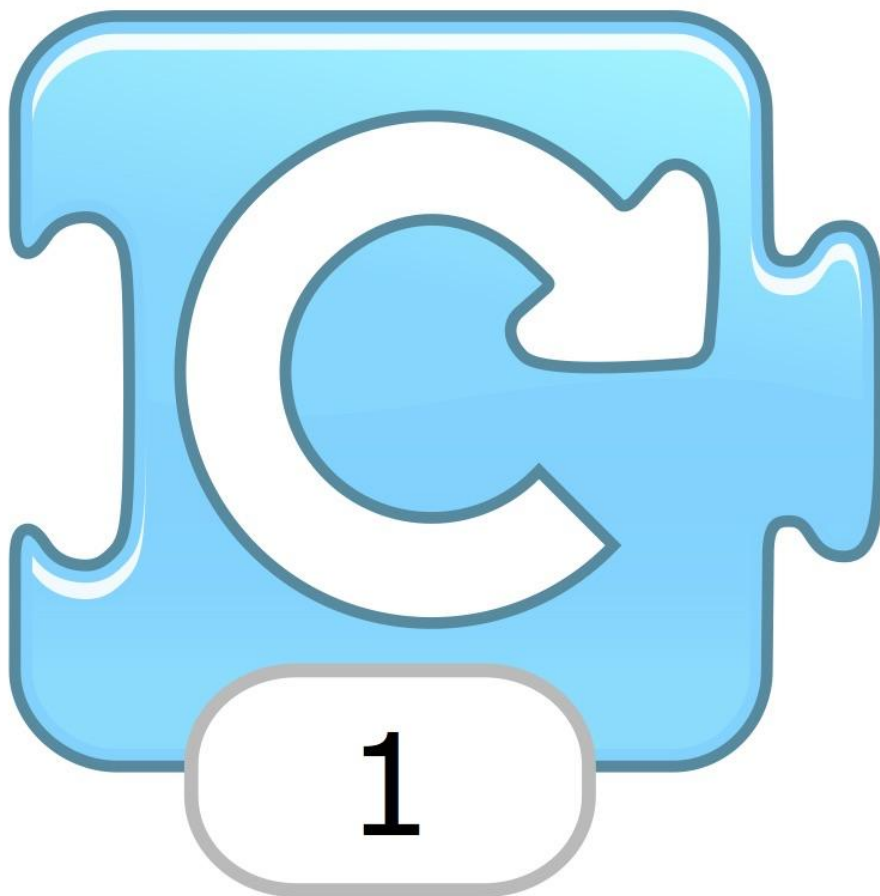
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Mache eine 90° Drehung nach links



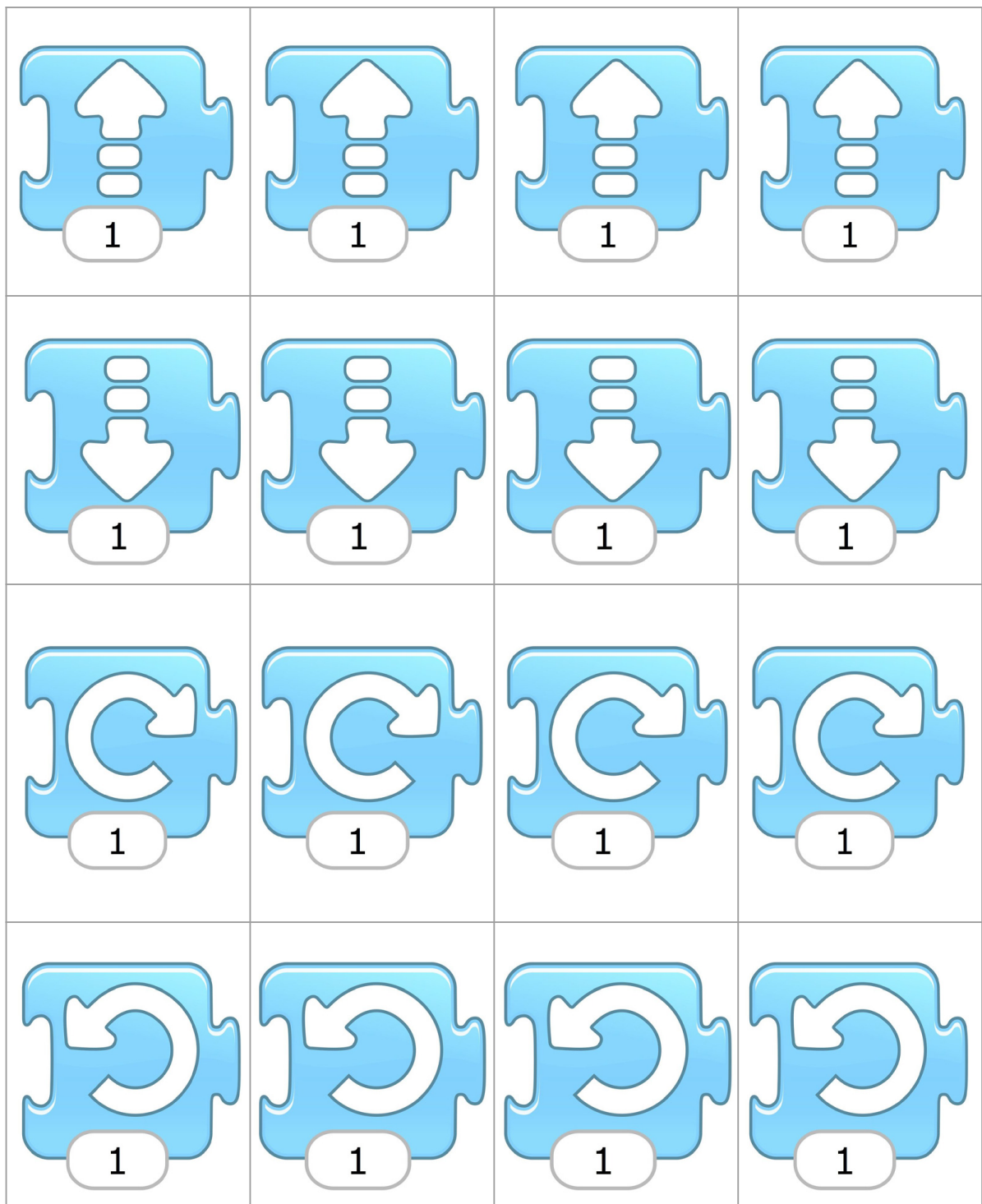
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Befehlskarten** Mache eine 90° Drehung nach rechts



## Lehrmaterial

### Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Befehlskärtchen



## Lehrmaterial

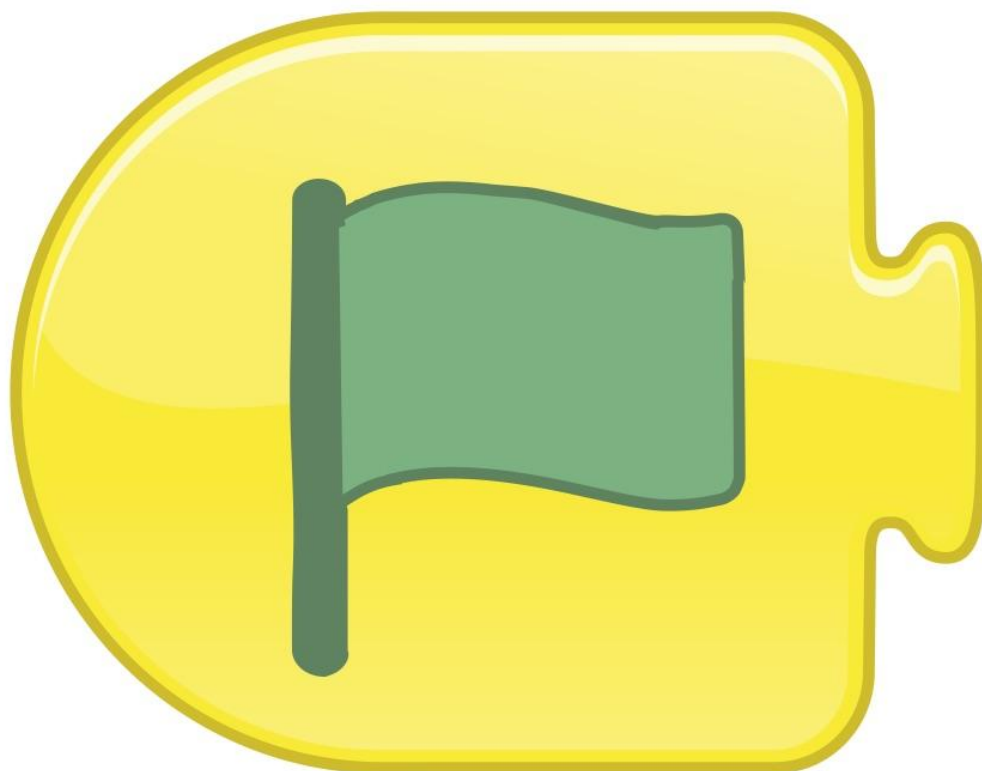
Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Zurück zum Start





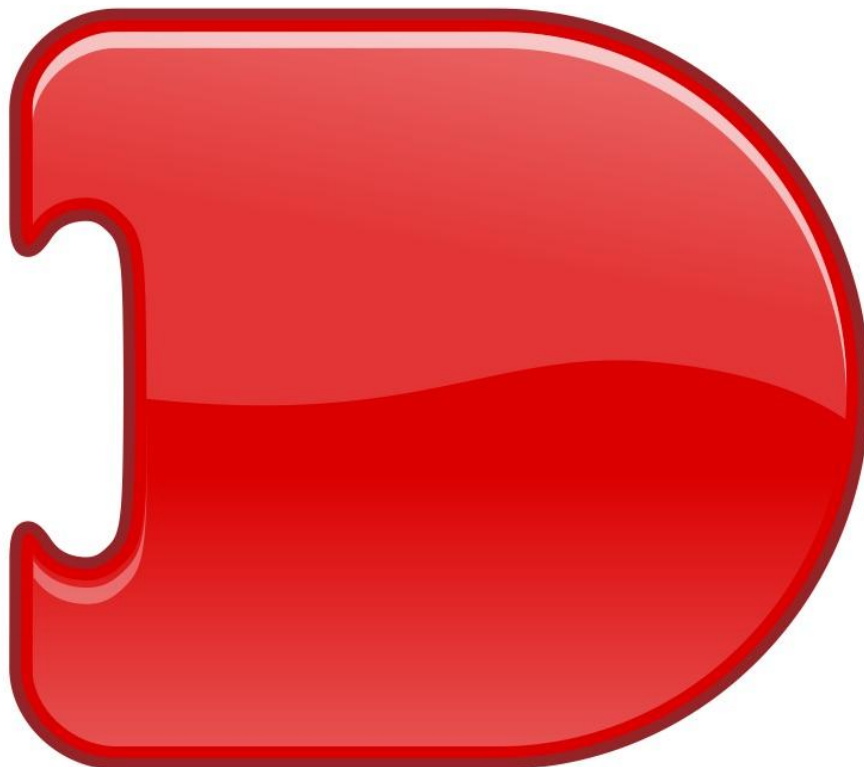
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Startpunkt



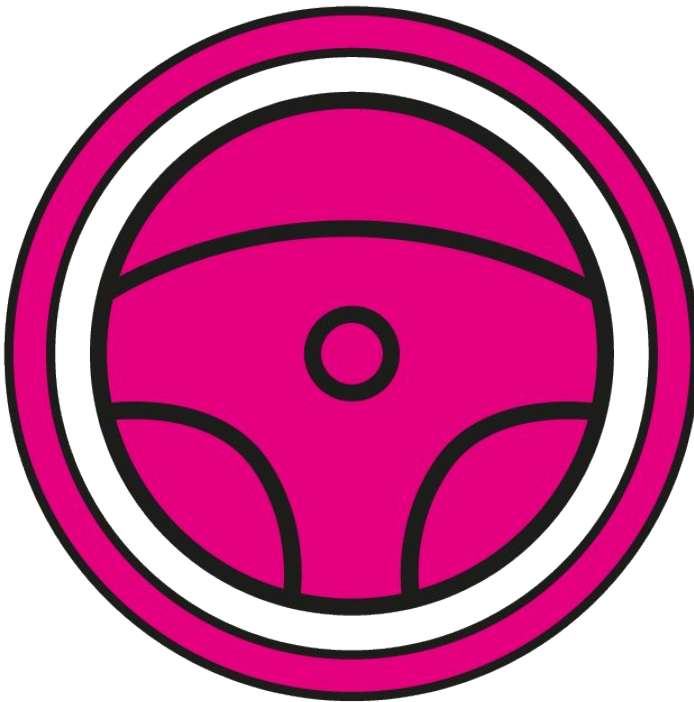
## Lehrmaterial

Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Ziel (Schatz)



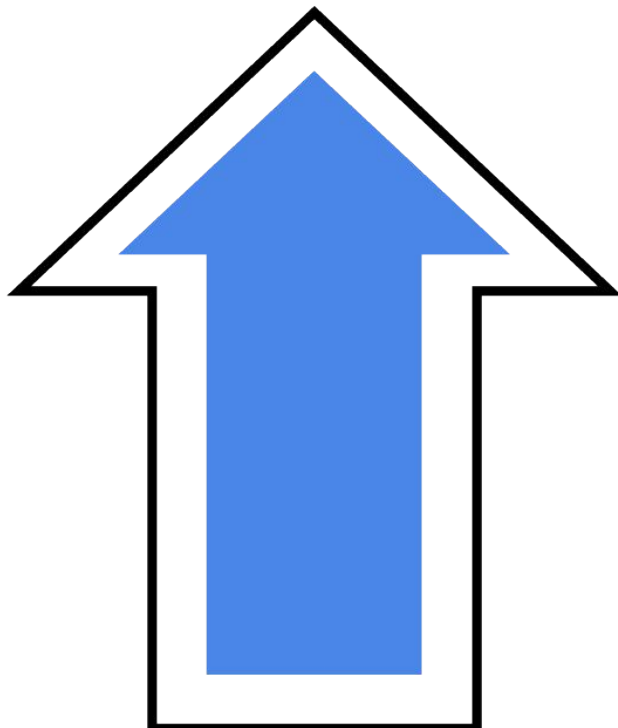
## Lehrmaterial

### Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Symbole



#### **Programmierer - Symbol**

Bekommt das Kind, das gerade der Driver, also der Programmierer ist, als Erkennungszeichen.

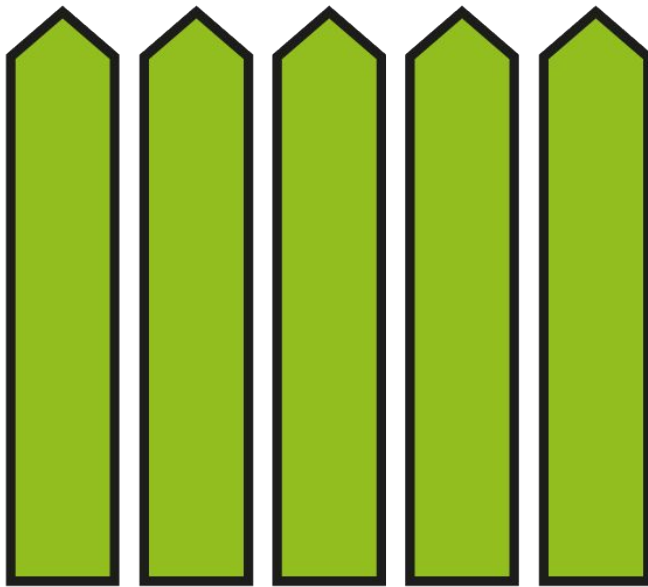


#### **Navigator - Symbol**

Bekommt das Kind, das gerade der Navigator, also der Richtungsweiser ist, als Erkennungszeichen.

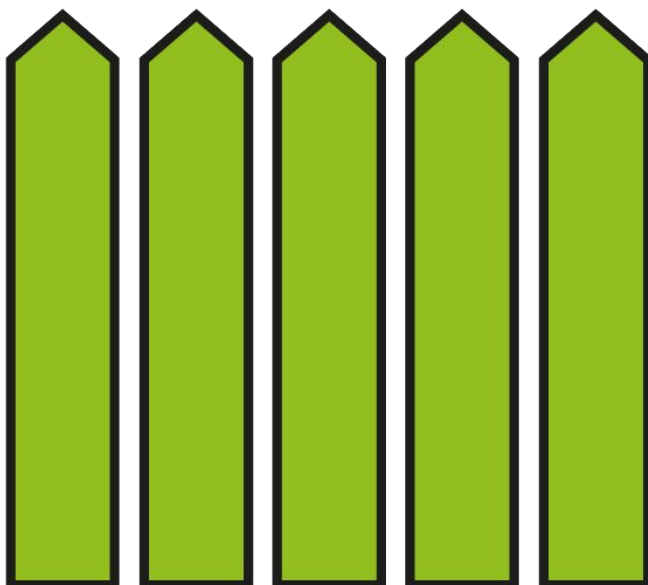
## Lehrmaterial

### Analoges Programmieren II - Programmieren ohne Roboter - **Spielezubehör** Symbole



#### Hindernis - Symbol

Bekommt das Kind, das gerade das Hindernis ist, als Erkennungszeichen.



#### Hindernis - Symbol

Bekommt das Kind, das gerade das Hindernis ist, als Erkennungszeichen.