

# Wir programmieren einen Roboter

## Eine Unterrichtsreihe für die 3. Klasse

Manuel Lammers  
([manuellammers@icloud.com](mailto:manuellammers@icloud.com))

# Material

Schwerpunkte nach MKR-NRW:  
1.1, 1.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4

Benötigte Materialien:

- Kopien dieser Arbeitsblätter für jeden Schüler
- Weiße Blätter
- Lernroboter: ozobot Bit oder Evo

Das Material wurde mit der Software „Worksheet Crafter“ erstellt. Alle Abbildungen entstammen dieser Software oder den mit ihr verknüpften freien Bildersammlungen „pixabay“ oder „OpenClipart“. Die Abbildungen der „Fahrbahnen“ wurden von Manuel Lammers für dieses Material erstellt.

Name:

Einen Roboter kennen lernen

1

## ozobot

Darf ich vorstellen? Dies ist ozobot Bit!

Er ist ein echter Roboter. Wie die meisten Roboter kann er nicht sprechen, also werde ich ihn euch vorstellen:

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| Name:            | ozobot            |
| Vorname:         | Bit               |
| Höhe:            | 2,8 cm            |
| Durchmesser:     | 3 cm              |
| Anzahl Räder:    | 2                 |
| Antrieb:         | elektrisch        |
| Stromversorgung: | Akku              |
| Leuchtdioden:    | 2 oben<br>5 unten |



Lieblingzahlen: 0 und 1

Lieblingessen: elektrischer Strom  
am liebsten über ein USB-Kabel

Besonderheiten: Sensoren auf der Unterseite

Was Bit mag:

- Anweisungen ausführen
- blitzblanke Oberflächen

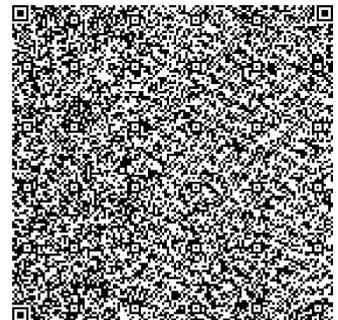
Was Bit gar nicht mag:

- krümelige und klebrige Oberflächen
- Unfälle aller Art
- das Drehen der Räder von Hand
- einen leeren Akku

## Beachte:

Wenn du mit Bit arbeitest, dann achte also immer darauf, dass

- er niemals vom Tisch fällt oder für längere Zeit gegen schwere Hindernisse fährt,
- der Tisch oder der Boden, auf dem du arbeitest, sauber sind. Schon kleine Krümel können seiner winzigen Mechanik schaden!



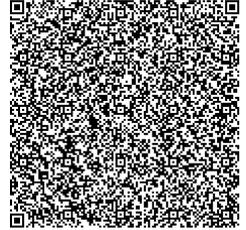
Name:

Was Bit so alles kann

2

## Was Bit so alles kann

Bit kann für seine kleine Größe schon eine ganze Menge. Sein großer Bruder Evo kann sogar noch mehr. Hier arbeiten wir aber nur mit Bit. Falls du mit Evo arbeiten solltest, werden wir Evos besondere Fähigkeiten in diesem Kurs noch nicht nutzen.



Was Bit so alles kann, das sollst du mit Hilfe der nächsten Arbeitsblätter selber herausfinden.

Wichtig ist zunächst, was Bit nicht kann:

In Filmen sehen wir oft intelligente Roboter, die alles viel besser können als die Menschen. Echte Roboter und auch Computer sind aber **nicht intelligent**. Ganz im Gegenteil: Sie können nur das machen, was man ihnen „sagt“. Das können sie dafür aber sehr genau und auch sehr ausdauernd.

Wenn wir einem Computer - also auch einem Roboter - sagen, was er machen soll, dann nennen wir das eine Anweisung.

### Experiment 1

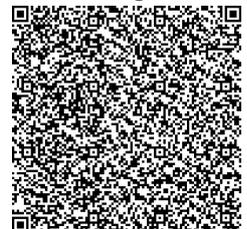
#### Fragestellung:

Was macht Bit eigentlich, wenn du ihm keine Anweisung gibst?



#### Aufgabe:

- Schalte Bit ein! Bit hat einen kleinen Taster an der linken Seite über dem Rad, diesen musst du einmal drücken. Halte Bit dabei zwischen Daumen und Zeigefinger.
- Stelle Bit auf ein leeres weißes Blatt.
- Beobachte, wie Bit sich verhält! Achte dabei darauf, dass er nirgends herunterfällt. Hebe ihn dann an und setze ihn woanders vorsichtig wieder ab.
- Schalte Bit wieder aus! (Taster erneut drücken.)



Was konntest du beobachten?

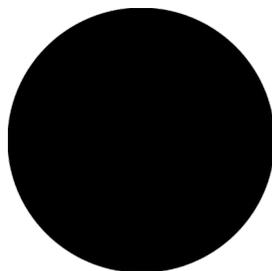
|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |



Name:

Was kann Bit?

4







Name:

Anweisungen

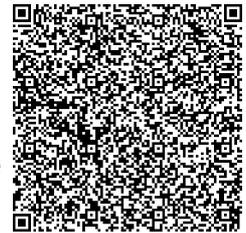
7

**Meine Beobachtung aus Experiment 4:**

Bit erkennt keine Hindernisse. Er fährt sie einfach um.

Achte also darauf, dass Bit nicht zu lange gegen Hindernisse fährt. Dies verbraucht unnötig die winzigen Räder.

Bit kann mit den Farben viel mehr machen als sie einfach nur anzuzeigen. Über eine Kombination aus Farben auf der Fahrstrecke kann man Bit Anweisungen erteilen. Die Anweisungen bestehen aus 2 bis 4 farbigen Kästchen hintereinander. Diese werden in die Linie gemalt. AB 8 enthält einige Anweisungen.



**Experiment 5**

**Fragestellung:**

Was bedeuten die Befehle auf AB 8?

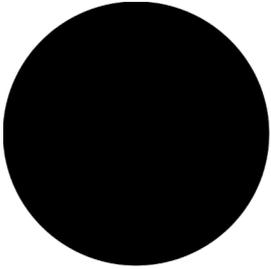
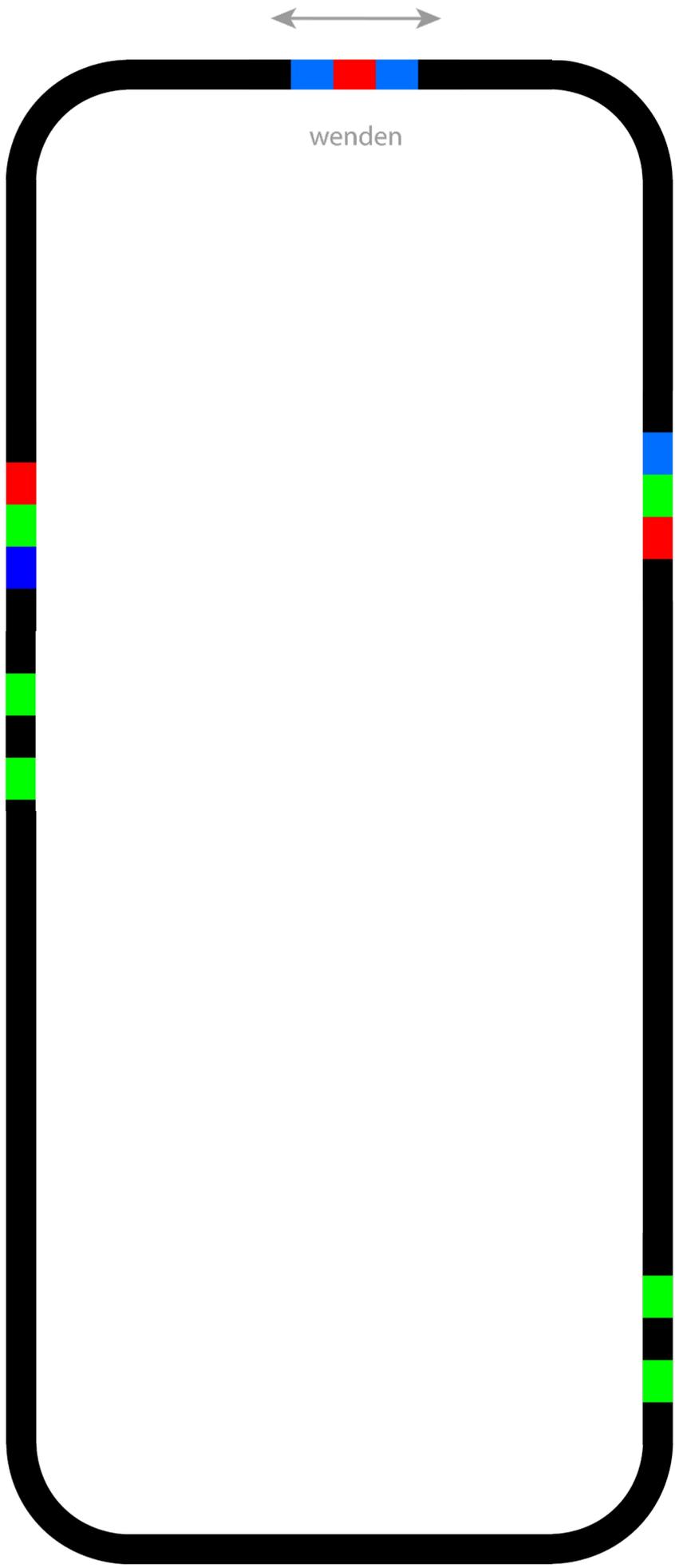
**Aufgabe:**

- Nutze die Teststrecke auf Blatt 8 und finde heraus, was die Befehle bedeuten!
- Lass Bit auch von der anderen Seite über die Anweisung fahren!  
Reagiert Bit von beiden Seiten immer gleich?



Was bedeuten diese Anweisungen?





**Meine Beobachtung aus Experiment 5:**

wenden

Bit wendet bei dieser Anweisung und fährt zurück in die entgegengesetzte Richtung. Diese Anweisung funktioniert in beide Richtungen.



normal

Bit fährt bei dieser Anweisung mit Normalgeschwindigkeit. Dabei ist es egal, ob er vorher schneller oder langsamer war. Die Anweisung funktioniert in beide Richtungen.



Nitro

Bit fährt bei dieser Anweisung mit der höchsten Geschwindigkeit (Nitro). Die Anweisung funktioniert jedoch nur in Pfeilrichtung. In der entgegengesetzten Richtung bedeutet er „Schneckentempo“.



Die Pfeile zeigen dir an, ob eine Anweisung in beide oder nur in eine Richtung funktioniert. Du kannst dies aber auch schon an den Farben erkennen: Immer wenn die Abfolge der Farben von beiden Seiten aus gleich ist, funktioniert die Anweisung in beide Richtungen.



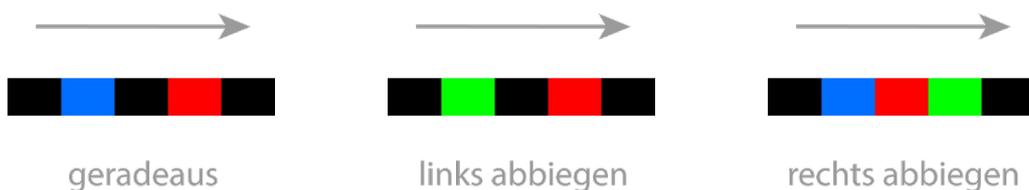


**Meine Beobachtung aus Experiment 6:**

Bit biegt an Kreuzungen und Abbiegungen zufällig in irgend eine Richtung ab.



Wenn Bit in eine bestimmte Richtung abbiegen soll, musst du ihm dies unmittelbar vor der Kreuzung oder Abbiegung mitteilen. Hierfür gibt es folgende Anweisungen:

**Hinweis:**

Du musst sehr ordentlich zeichnen! Menschen können vermuten, wie du etwas gemeint hast. Computer können das nicht! Wenn Bit nicht genau erkennen kann, welche Anweisung du meinst, dann führt er sie nicht aus. Vielleicht führt er sogar eine falsche Anweisung aus oder er bleibt einfach stehen.



Achte besonders darauf, dass zwischen den Farben keine weißen Lücken zu sehen sind! Bit kann die Anweisungen aber auch nicht verstehen, wenn du die Farben übereinander malst und sie sich dadurch vermischen!

**Aufgabe:**

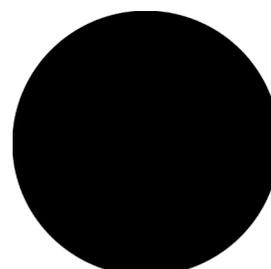
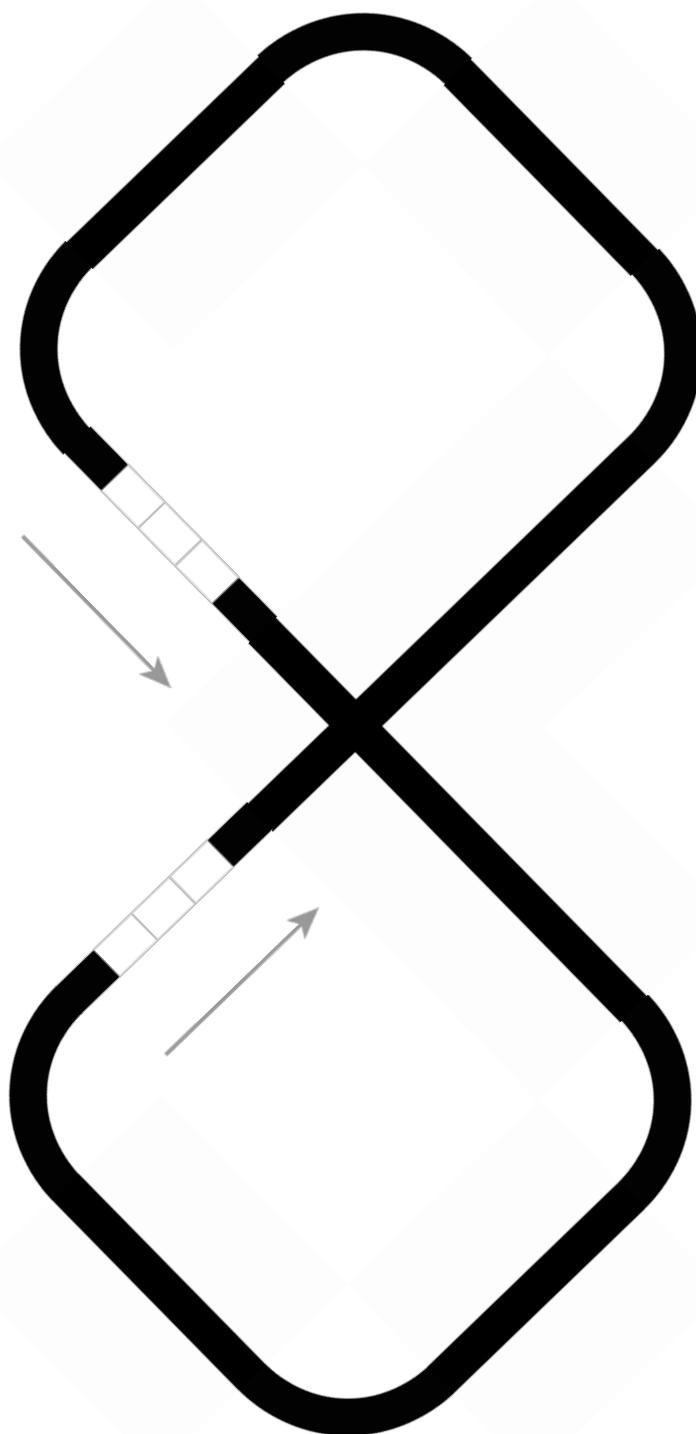
Hilf Bit dabei, eine 8 zu fahren, so, wie du sie auch schreiben würdest!  
Nutze hierfür Blatt 12 oder versuche eine komplett eigene 8 zu erstellen!



Name:

Anweisungen

12



Name:

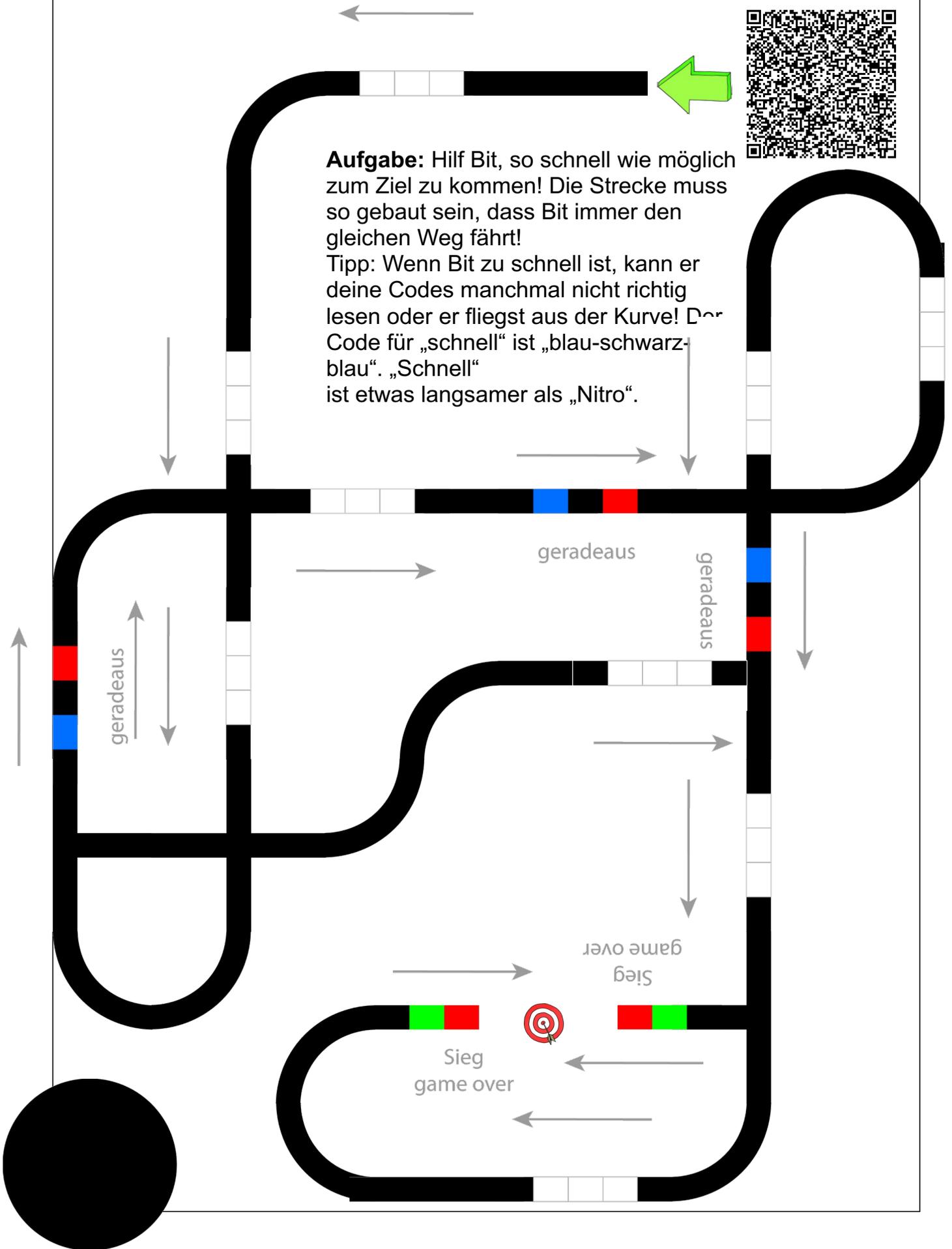
Anweisungen

13



**Aufgabe:** Hilf Bit, so schnell wie möglich zum Ziel zu kommen! Die Strecke muss so gebaut sein, dass Bit immer den gleichen Weg fährt!

Tipp: Wenn Bit zu schnell ist, kann er deine Codes manchmal nicht richtig lesen oder er fliegt aus der Kurve! Der Code für „schnell“ ist „blau-schwarz-blau“. „Schnell“ ist etwas langsamer als „Nitro“.

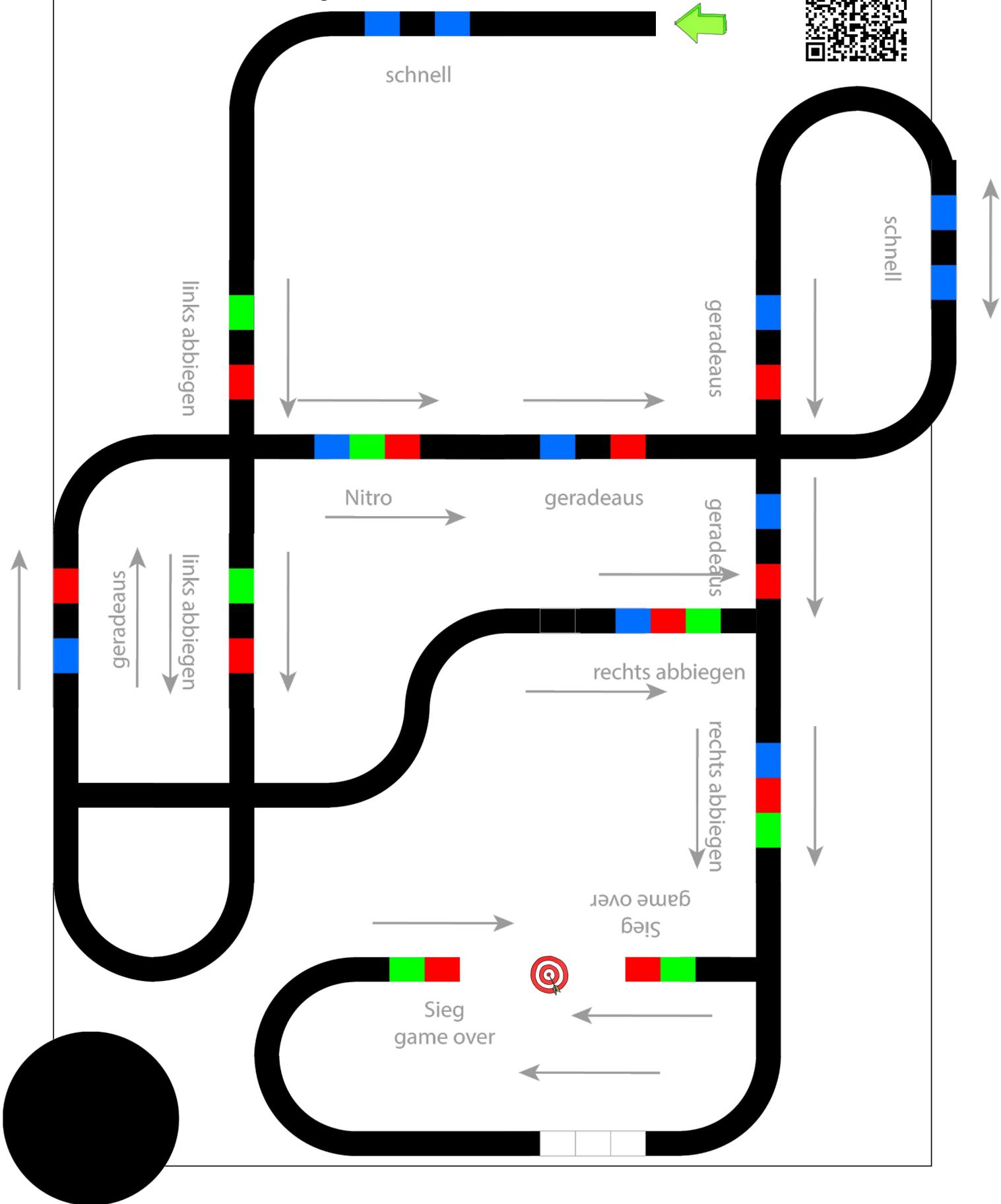


Name:

Lösung 1 Blatt 13

14

Lösung Blatt 13: Es gibt zwei gleich schnelle Wege:  
Dies ist der obere Weg:

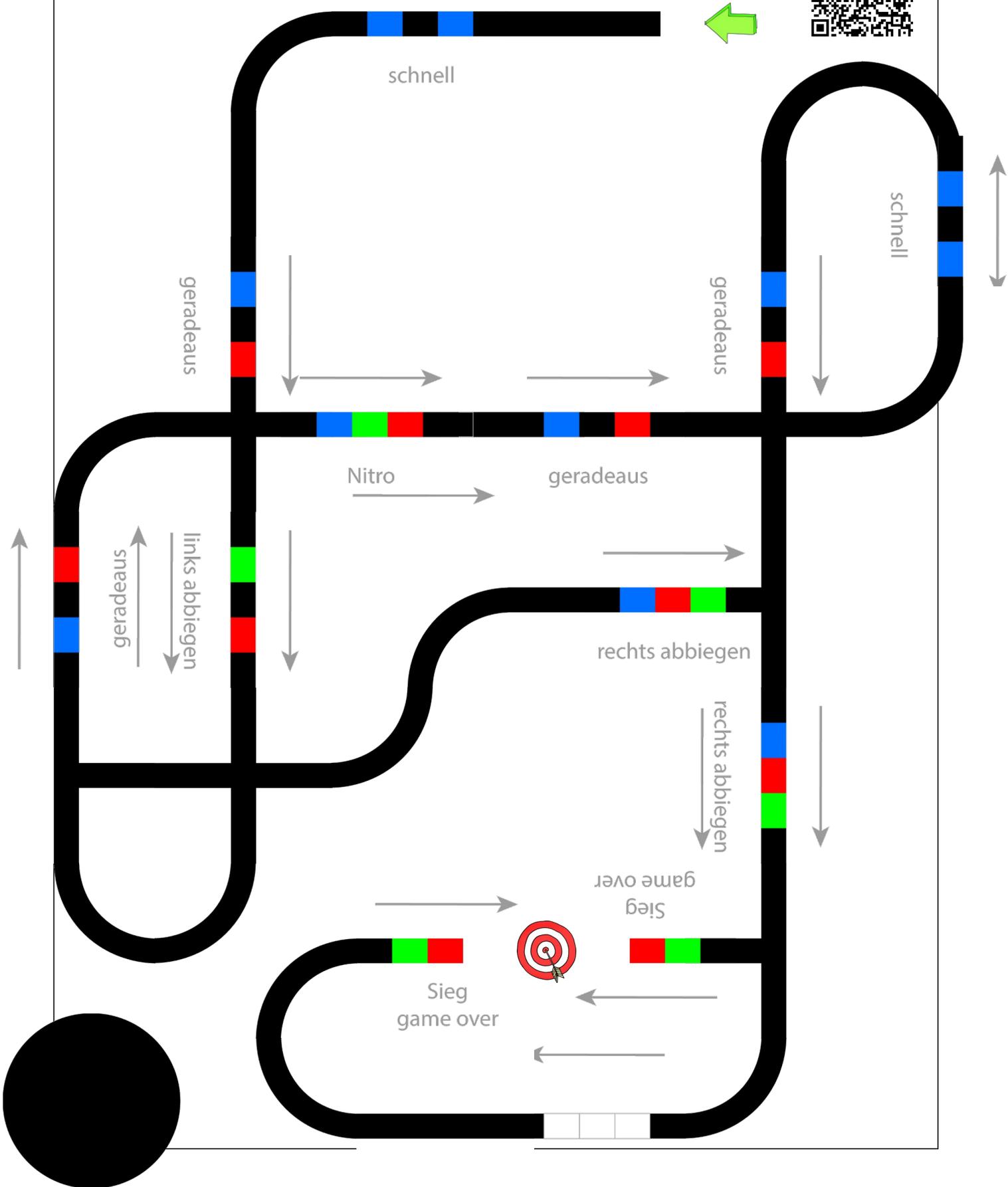


Name:

Lösung 2 Blatt 13

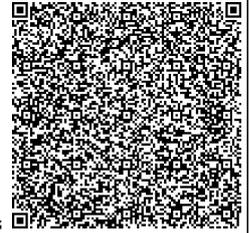
15

Lösung Blatt 13: Es gibt zwei gleich schnelle Wege:  
Dies ist der untere Weg:  $\longleftrightarrow$

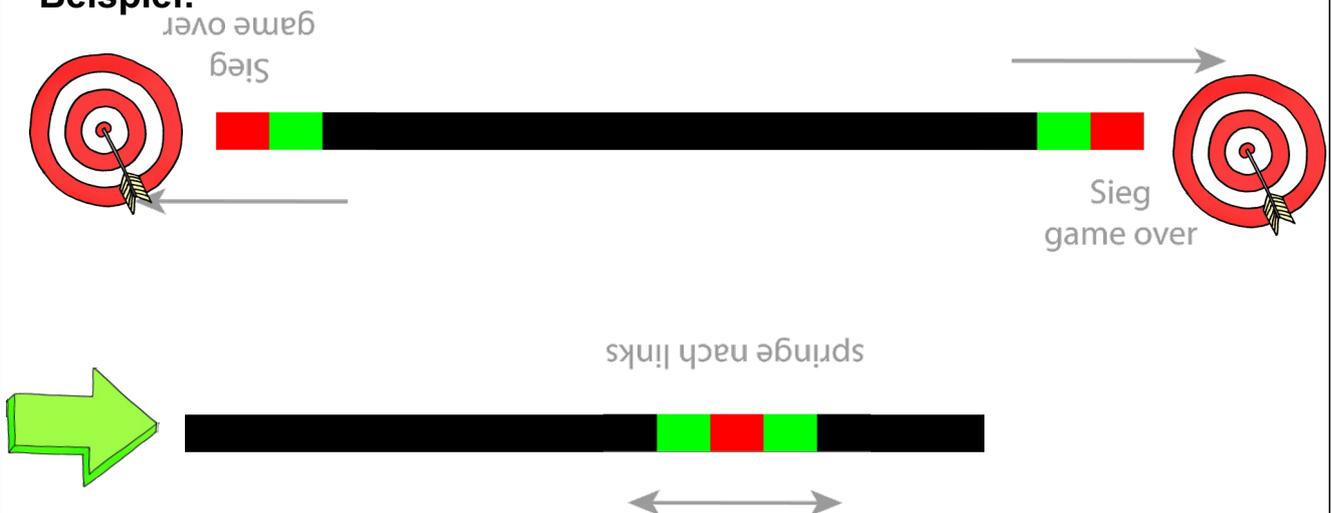


## Bit kann „springen“

Okay, Bit kann nicht richtig „springen“. Er kann aber die vorgegebene Linie verlassen. Und wann macht er das wohl? - Na klar! Er macht das, wenn du ihm eine Anweisung dazu gibst. Bit kann vorwärts, nach links oder nach rechts „springen“. Dann verlässt er die vorgegebene Linie und fährt einfach weiter in angegebener Richtung, bis er wieder auf eine Linie trifft. Aber Achtung! Bit ist nicht gut darin, ohne eine helfende Linie die Richtung zu halten. Je länger die Strecke ohne Linie ist, desto ungenauer erreicht er das Ziel. Unten habe ich dir ein Beispiel abgedruckt. Lass Bit „springen“!



### Beispiel:



## Aufgabe:

Ergänze die nächste Strecke (Blatt 17) so, dass Bit mindestens 10 cm springen (ohne Linien fahren) muss! Start und Ziel sind vorgegeben.



wenden



springe vorwärts

Tipp:

Mit dieser Anweisung wendet Bit am Ende einer Linie.

Bit „springt“ vorwärts. Er verlässt die Strecke in Fahrtrichtung und fährt so lange weiter, bis er eine Linie findet.



Name:

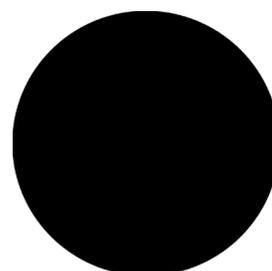
Anweisungen

17



Sieg

game over



Je nachdem, wie genau dein Bit geradeaus fahren kann, wird er irgendwann auf die lange Linie treffen. Von dort aus wird er auf jeden Fall ins Ziel gelenkt.



Sieg  
game over

wenden



rechts abbiegen

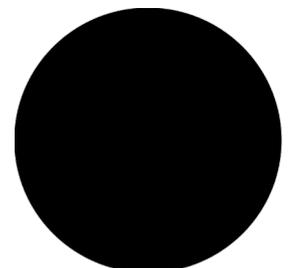
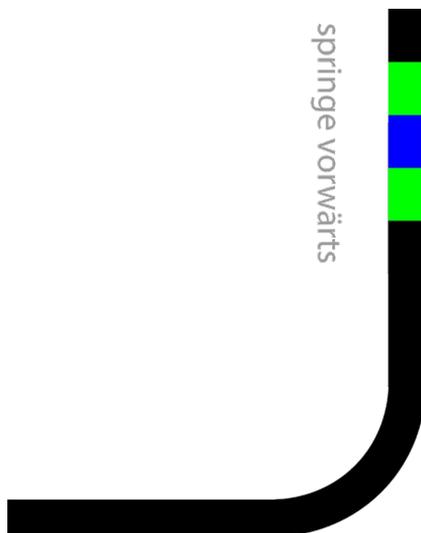


links abbiegen



wenden

springe vorwärts

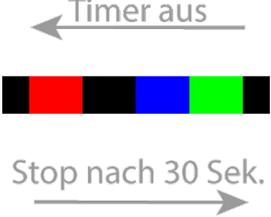
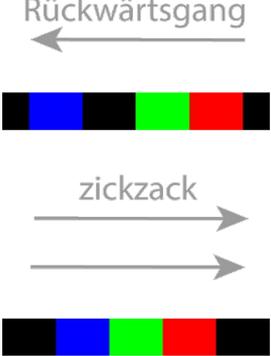


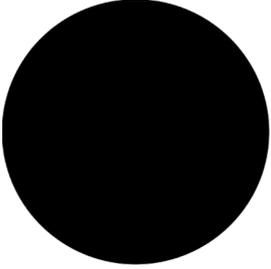
## Jetzt gibt es alles!



Du kennst jetzt alle wichtigen Techniken, wie du Bit mit Farbcodes Anweisungen geben kannst. Darum zeige ich dir jetzt alle Anweisungen in einer großen Übersicht:

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>3 Sek. Pause</p>      | <p>Bit macht 3 Sekunden Pause und fährt danach weiter.</p>                                                |
|  <p>geradeaus</p>         | <p>Bit fährt an der nächsten Kreuzung geradeaus.</p>                                                      |
|  <p>links abbiegen</p>  | <p>Bit biegt an der nächsten Kreuzung links ab.</p>                                                     |
|  <p>rechts abbiegen</p> | <p>Bit biegt an der nächsten Kreuzung rechts ab.</p>                                                    |
|  <p>wenden</p>          | <p>Bit dreht um und fährt zurück.</p>                                                                   |
|  <p>wenden</p>          | <p>Bit dreht um und fährt zurück.<br/>Diese Anweisung funktioniert <b>nur</b> am Ende einer Linie.</p>  |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>springe nach links</p>  | <p>Bit dreht sich nach links und verlässt die Linie. Er fährt so lange weiter, bis er auf eine neue Linie trifft.</p>                                                                                                                    |
|  <p>springe nach rechts</p> | <p>Bit dreht sich nach rechts und verlässt die Linie. Er fährt so lange weiter, bis er auf eine neue Linie trifft.</p>                                                                                                                   |
|  <p>springe vorwärts</p>    | <p>Bit „springt“ vorwärts. Er verlässt die Strecke in Fahrtrichtung und fährt so lange weiter, bis er auf eine neue Linie trifft.</p>                                                                                                   |
|  <p>Stop nach 30 Sek.</p> | <p>Von ROT nach GRÜN wird der Timer angeschaltet. Nach 30 Sekunden stoppt Bit. Von GRÜN nach ROT wird der Timer wieder abgeschaltet.</p>                                                                                               |
|  <p>zickzack</p>          | <p>Von BLAU nach ROT fährt Bit eine Runde in Zickzack-Linien, dann fährt er normal weiter. Von ROT nach BLAU schleudert er und fährt einen kurzen Augenblick rückwärts. Es ist nicht ganz genau vorhersehbar, wo Bit landen wird.</p>  |
|  <p>Schneckentempo</p>    | <p>Von BLAU nach ROT fährt Bit für kurze Zeit in seinem schnellsten Tempo. Von ROT nach BLAU fährt Bit für kurze Zeit in seinem langsamsten Tempo.</p>                                                                                 |

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>langsam</p>                   | <p>Bit fährt in seinem zweitlangsamsten Tempo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  <p>normal</p>                    | <p>Bit fährt in einem mittleren Tempo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  <p>schnell</p>                   | <p>Bit fährt in seinem zweitschnellsten Tempo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  <p>Sieg<br/>game over</p>      | <p>Bit hat sein Ziel erreicht. Er führt ein kleines Tänzchen auf und blinkt dann GRÜN. Wenn du Bit wieder benutzen möchtest, musst du ihn erst aus- und dann wieder einschalten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  <p>Sieg<br/>erneut spielen</p> | <p>Bit hat sein Ziel erreicht. Er führt ein kleines Tänzchen auf und blinkt BLAU. Bit ist bereit für eine neue Runde.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                 | <p>Kalibrierungspunkt:<br/>         Bit hat es schwer, die Farben richtig zu lesen. Mal ist das Papier heller, mal ist es dunkler. Du kannst Bit auf das Papier richtig einstellen. Diesen Vorgang nennt man „kalibrieren“. Schalte Bit an! Drücke und halte den Knopf 2 Sekunden lang! Stelle Bit dann schnell auf den Punkt!<br/>         Bit blinkt erst WEISS. Wenn er am Ende GRÜN blinkt, ist er richtig eingestellt. Falls nicht, versuche es erneut!</p>  |

## Wie geht es weiter?

Mit dieser Einführung bist du jetzt fertig. Es gibt aber noch viel zu entdecken:

- Du könntest riesige oder komplizierte Strecken für Bit bauen. Wie wäre es mit einer Rennstrecke für gleich mehrere Roboter? Evtl. könntest du eine Bahn bauen, bei der auch ein Spurwechsel möglich ist.
- Du könntest Zubehör für Bit bauen und ihn zum Beispiel kleine Kisten (Papierwürfel oder Papierkügelchen) schieben lassen und damit ein Spiel erstellen.
- Für die Schultablets gibt es die App „Ozobot Bit“. Hier kannst du noch einiges entdecken. Du kannst Bit anders einstellen oder Strecken direkt auf dem Ipad entwerfen und Bit auf dem Display des Ipads herumfahren lassen.
- Mit der App „OzobotBitGroove“ kannst du mehrere Bits auf dem Ipad tanzen lassen.
- Das ist dir alles zu einfach? Dann geht es für dich jetzt erst richtig los:
  - Auf der Internetseite „[ozoblockly.com](http://ozoblockly.com)“ kannst du Bit richtig mit Anweisungen programmieren. Das ist um einiges komplizierter als unsere Übungen mit den Farbcodes, dafür kannst du aber auch viel mehr mit Bit machen. Aber keine Sorge: Das Programm ist zwar auf Englisch, die Anweisungen bestehen aber auf der einfachsten Stufe nur aus Symbolen. Erst auf der zweiten Stufe musst du ein paar englische Anweisungen lernen.  
Zu Ozoblockly habe ich euch einen zweiten Kurs erstellt.  
(Klasse 4)
  - Für Ipads gibt es die App „Playgrounds“. Hier kannst du ohne einen echten Roboter zu haben weiter Programmieren üben. Du steuerst hier keinen echten Roboter, sondern eine Figur. Wie in einem Computerspiel.