

Workshop Rund ums Licht

Maker-Projekt in Informatik und Werken



Teil 2: Farbiges Licht programmieren

Ziel

Mit dem Mini-Computer CodeBug, einem Ring mit farbigen LEDs und einer Papiertüte kreieren Sie eine bunte Nachttischlampe.

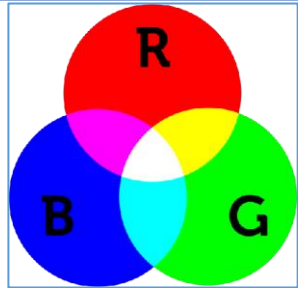
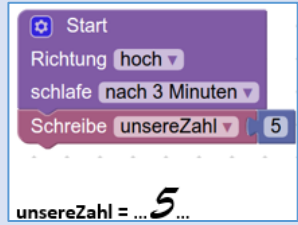
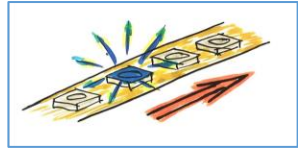
Welche Farbe gefällt Ihnen am besten? Leuchtet die Farbe hell genug? Können Sie Farbe und Helligkeit mit den Tasten des CodeBugs einstellen?

Wie wird farbiges Licht erzeugt? Wie viele LEDs braucht es dazu?

Entdecken Sie die Antworten auf diese und viele andere Fragen rund ums Licht hier im Teil 2 des Workshops.



Inhalt

Kapitel (Auftrag)	Aktivität	
4. (A8, A9) LED-Ring leuchten lassen	○ Programm für LED-Ring vorbereiten ○ LED-Ring zum Leuchten bringen ○ Regenbogen programmieren	
5. Additive Farbmischung	○ Was bedeutet RGB? ○ Mischen von farbigem Licht ○ Aufbau einer farbigen LED	
6. (A10) Variablen	○ Quiz mit Programmbeispielen ○ Programme lesen ○ Begriff «Variable» spielerisch kennen lernen	
7. (A11) Lauflicht	○ Eine LED läuft über den Ring ○ Programm abschreiben ○ Fehler in fremdem Programm finden	
8. Anregungen	○ Weitere Programme für den LED-Ring ○ Ausbaumöglichkeit «Leuchtscheibe mini» ○ Programme für «Leuchtscheibe mini»	

4. LED-Ring leuchten lassen

Vorbereitung

LED-Ring an CodeBug anschliessen, Programm für LED-Ring vorbereiten

1. Schliessen Sie den LED Ring am CodeBug an.

ACHTUNG: Das einzelne Kabel muss beim CodeBug bei der 2 und die beiden Kabel bei der 3 sind.

2. Erstellen Sie ein neues Projekt (Create + NEW CODEBUG PROJECT)
3. Geben Sie dem Projekt den Namen: «LED-Ring – Regenbogen» und Klicken Sie auf «Sichern».
4. Damit Sie den LED Ring programmieren können, müssen Sie den violetten Startblock anpassen. Klicken Sie dazu auf das Zahnrad links oben im Startblock. Aktivieren Sie «schalte den Farbschweif ein». Mit einem Klick auf das Zahnrad verschwindet die Auswahl wieder.

→ Der Startblock hat jetzt eine Zeile mehr: «aktiv ColourStar (als Schweif)».

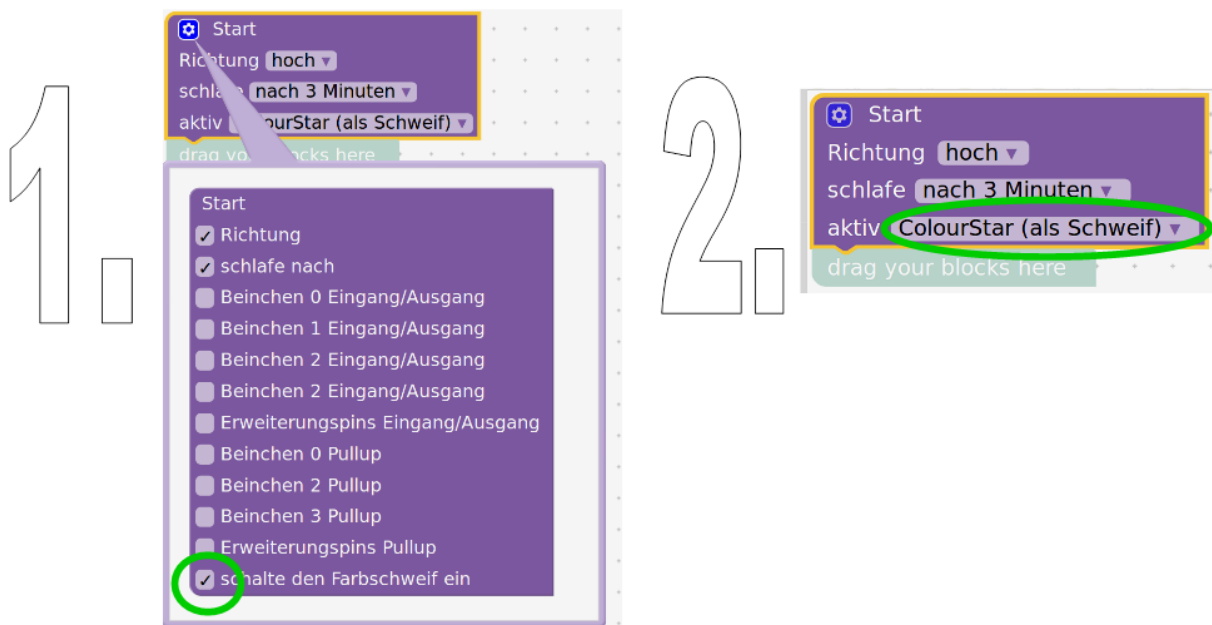
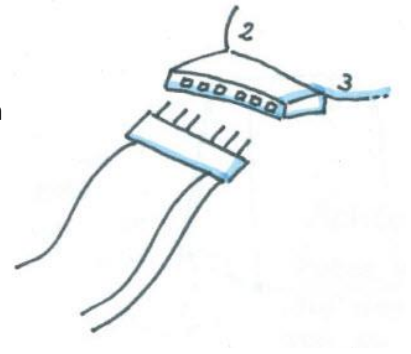


Abbildung 1: LED-Ring braucht eingeschalteten ColourStar-Farbschweif

Auftrag 6

LED-Ring leuchten lassen

Bringen Sie den LED-Ring auf irgend eine Weise zum Leuchten. Schauen Sie sich die verschiedenen Block-Kategorien in der Bibliothek an. Versuchen Sie einen Block aus, von dem Sie denken, dass er den LED-Ring zum Leuchten bringt. Es genügt, wenn nur eine einzige LED des Rings leuchtet.

Tipp

Schauen Sie in der Block-Bibliothek die Kategorie «ColourTail» an.

Auftrag 7

Regenbogen

Ihre LED-Ring soll sich in einen Regenbogen verwandeln. Erstellen dazu Sie ein Programm, welches auf Ihrem Ring die LEDs in den Farben des Regenbogen erstrahlen lässt.



Abbildung 2: LED-Ring leuchtet in allen Farben

Tipps

- Sie können wählen, ob Sie entweder den Block «setze Farbpixel _ auf Farbe _» oder doch lieber den Block «setze Farbpixel _, rot _, grün _, blau _» verwenden möchten. Mit beiden Blöcken lässt sich die Farbe einer einzelnen LED des Ringes einstellen.

- Zusammenhang zwischen Farbpixel und LED

Der LED-Ring besteht aus zwölf LEDs. Von jeder dieser LEDs können Sie die Farbe einstellen. Die Nummerierung der LEDs auf dem Ring ist: Farbpixel 0 ist die erste LED, Farbpixel 1 die zweite LED und so weiter bis zu Farbpixel 11, der zwölften und letzten LED. Wenn der ganze Ring leuchten soll, müssen Sie in Ihrem Programm für alle Farbpixel 0-11 eine Farbe einstellen.

Farbpixel 0	erste LED
Farbpixel 1	zweite LED
...	...
Farbpixel 11	zwölfte und letzte LED

Lösungen

Lösung zu Auftrag 6: LED-Ring leuchten lassen

Um den LED-Ring einzustellen oder auch auszulesen können Sie die Blöcke aus der Kategorie «ColourTail» verwenden.



Abbildung 3: Blöcke in der Kategorie «ColourTail»

Es gibt verschiedene Lösungen für diesen Auftrag. Hier ein Beispiel einer einfachen Lösung:



Abbildung 4: Beispiellösung zu Auftrag 8 – LED-Ring leuchtet

Lösung zu Auftrag 7: Regenbogen

Auch dieser Auftrag kann (wie jedes Programm) mit unterschiedlichen Lösungen erfüllt werden.



Abbildung 5: Beispiellösung zu Auftrag 9 – Regenbogen

5. Additive Farbmischung

Der LED-Ring hat 12 RGB-LEDs. «RGB» steht für «Rot Grün Blau». Eine LED besteht nicht nur aus einer Lichtquelle, sondern aus drei sehr kleinen Lichtquellen: einer roten, einer grünen und einer blauen.

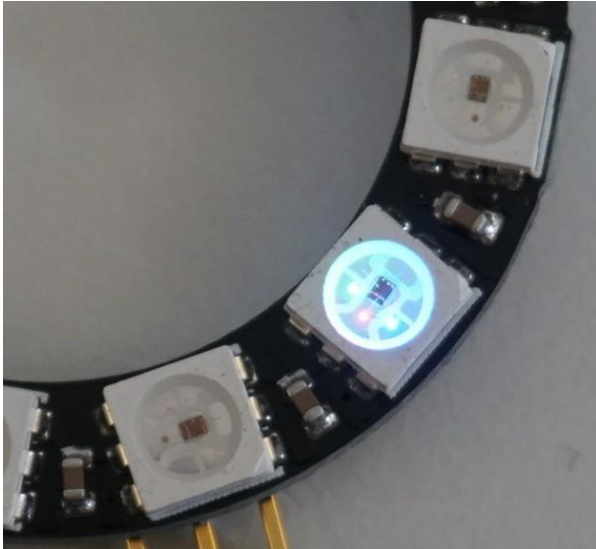


Abbildung 6: Ring mit LEDs



Abbildung 7: RGB-LED mit 3 Lichtquellen

Die drei Lichtquellen rot, grün und blau können sehr viele verschiedene Farben zusammenmischen. Je nachdem wie stark eine einzelne Lichtquelle leuchtet trägt sie ihren Anteil zur Farbe bei. Das nennt man «additive Farbmischung»ⁱ. Leuchten alle drei Lichtquellen gleich hell, entsteht weisses Licht.

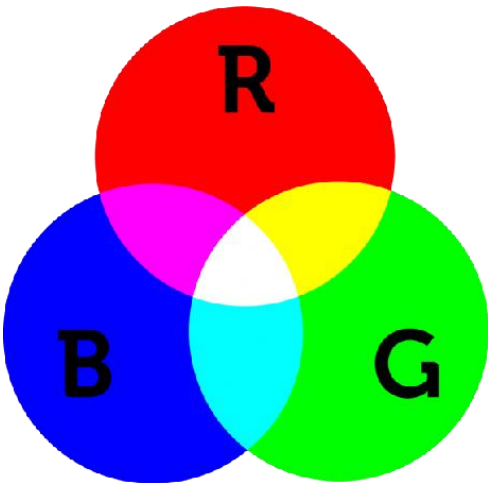


Abbildung 8: Additive Farbmischung mit rot, grün und blau

ⁱ Eine andere Art der Farbmischung ist die «subtraktive Farbmischung». Diese ist Ihnen z.B. vom Malkasten mit Wasserfarben bekannt. Je mehr verschiedene Farben zusammengemischt werden, um so dunkler wird die gemischte Farbe. Alle Farben zusammengemischt ergeben schwarz.

6. Variablen

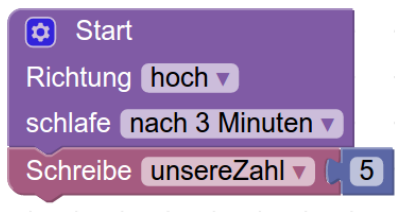
In den folgenden Abschnitten lernen Sie, wie Sie Variablen in Ihren Programmen verwenden können.

Auftrag 8

Variablen

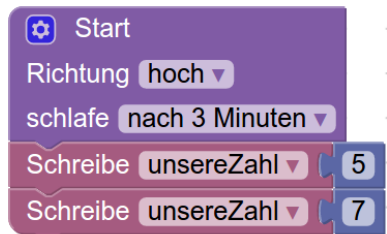
Hier sehen Sie Ausschnitte von Programmen. Schreiben Sie in die Lücke, welchen Wert die Variable «Unsere Zahl» hat.

PROGRAMM 1 (BEISPIEL)



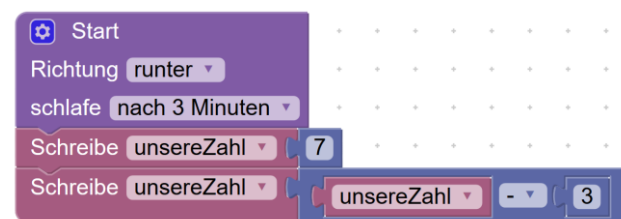
unsereZahl = ... **5** ...

PROGRAMM 2



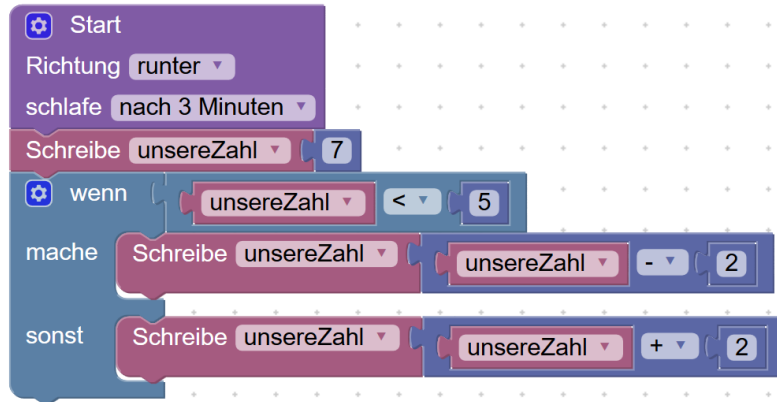
unsereZahl =

PROGRAMM 3



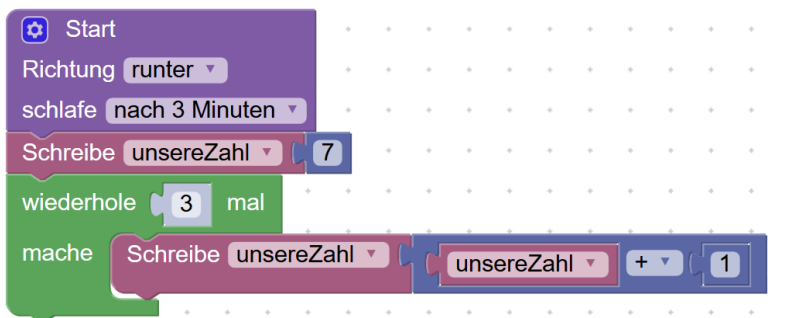
unsereZahl =

PROGRAMM 4



unsereZahl =

PROGRAMM 5



unsereZahl =

Lösung zu Auftrag 8: Variablen

Program 2: unsereZahl = 7	
Program 3: unsereZahl = 4	
Program 4: unsereZahl = 9	
Program 5: unsereZahl = 10	

Auftrag 9

Lauflicht

Programmieren Sie auf dem LED-Ring ein Licht, dass immer im Kreis herum läuft. Das ist das Lauflicht.

- a) Schauen Sie sich zuerst das untenstehende Beispielprogramm genau an und überlegen Sie sich, was im Programm passiert. Schreiben Sie dann das **Beispielprogramm** ab und lassen Sie es auf Ihrem Codebug laufen.

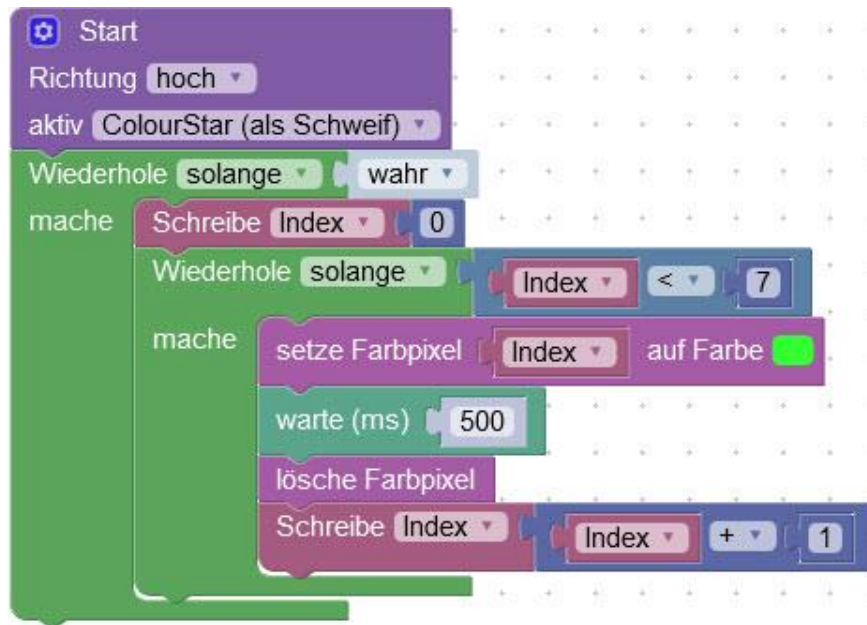


Abbildung 9: Beispiellösung zu Auftrag 5 - Lauflicht

- b) **Was macht** das Programm?

Kategorie	Verwendeter Block	Beschreibung
Schleifen	Wiederhole solange (wahr)	Ist eine Schleife. Alles innerhalb dieser Dauerschleife wiederholt sich, solange die Bedingung im Puzzleteil wahr ist.
Variablen	Schreibe «Variablenname»	Setzt den Wert einer Variable. Wenn Sie Klickt auf das Feld mit dem Namen der Variable klicken, erscheint ein kleines Menu. In diesem können Sie die Variable umbenennen oder eine neue Variable erstellen.
ColourTail	setze Farbpixel	Stellt die Farbe der entsprechenden LED ein
ColourTail	lösche Farbpixel	Schaltet alle LED's aus.
Grundlagen	warte (ms)	Das Programm pausiert für die angegebene Anzahl Millisekunden. (1 Sekunde = 1'000 Millisekunden)

- c) Mit der Beispiellösung aus Abbildung 9 läuft das Lauflicht nur über einen Teil des LED-Rings. Passen Sie Ihr Programm so an, dass das **Lauflicht über den ganzen Ring** wandert.

Lösung zu Auftrag 9: c) Lauflicht über den ganzen Ring

Der Fehler war in der Bedingung von «Wiederhole solange, **Index < 7**». Da der Ring zwölf LEDs hat und das Lauflicht rund um den ganzen Ring laufen soll, müssen die LED mit Index 0 bis 11 gesetzt werden (Index des Farbpixels: siehe auch Auftrag 3: Regenbogen). Das angepasstes Beispielprogramm sieht wie folgt aus.

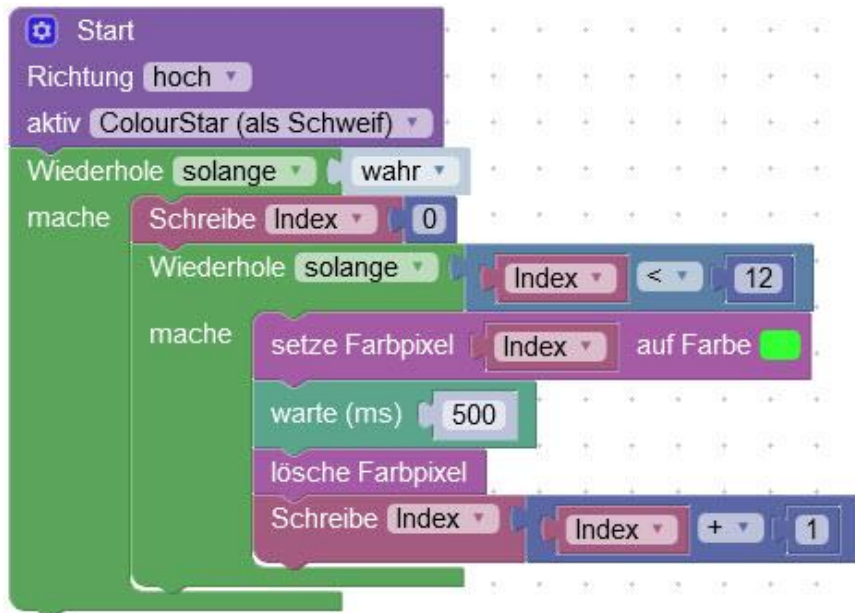


Abbildung 10: Angepasstes Beispielprogramm vom Auftrag 5 - Lauflicht

Zusatzauftrag

Doppeltes Lauflicht

Nehmen Sie das bestehende Lauflicht-Programm und erweitern Sie es so, dass beim Lauflicht zwei LEDs hintereinander aufleuchten und über den Ring wandern.

Tipps

Überlegen Sie sich, auf welche Art Sie die beiden LEDs ansprechen wollen:

- Wollen Sie zwei getrennte Index verwenden (für jede LED einen)?
- Oder berechnen Sie die beiden Index aus einer Zahl mit + oder – 1?
- Gibt es bei diesen Lösungen Besonderheiten (z.B. funktioniert + oder - 1 für alle LED)?

Lösung zum Zusatzauftrag: Doppeltes Lauflicht

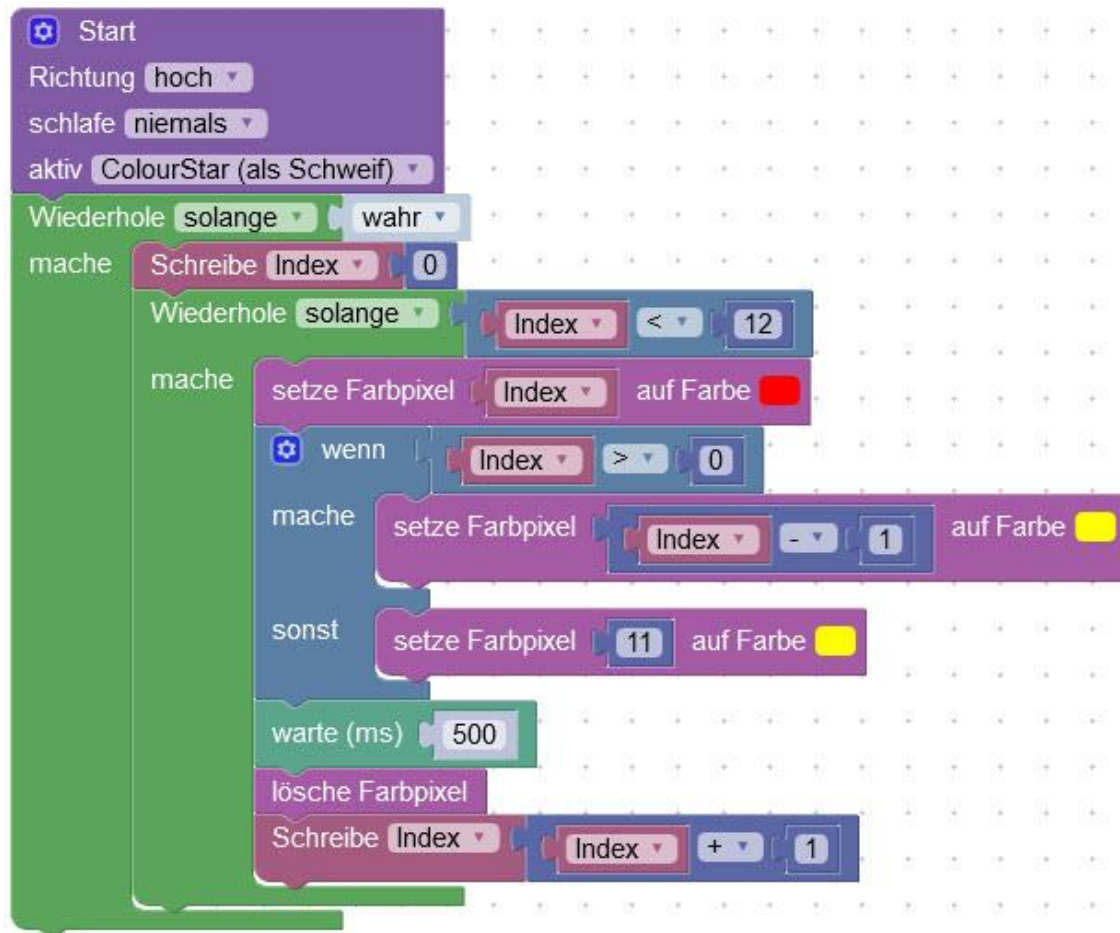


Abbildung 11: Beispiellösung zu Auftrag 6 – Doppeltes Lauflicht

In der oben gezeigten Beispiellösung leuchtet die zusätzliche zweite gelbe LED einfach einen Platz hinter der eigentlichen roten Lauflicht-LED. Dazu wird der Index um 1 verkleinert.

Wichtig ist, dass Sie folgenden **Spezialfall** erkennen: Was geschieht, wenn der **Index = 0** ist? Welchen Wert soll dann der Index der zweiten gelben LED haben?

Schauen Sie die Beispiellösung Abbildung 11 zu diesem Problem genau an. Finden Sie noch eine andere Lösung z.B. mit einem Index für die rote LED und einem zweiten Index für die zweite gelbe LED?

7. Anregungen, Hinweise

Anregungen

- **Dekoration**

Überlegen Sie, wie Sie den LightBag dekorieren können: mit einem schönen Bild gezeichnet mit Filzstiften, mit einem aufgeklebten Scherenschnitt oder mit einer effektvollen Leuchtstift-Zeichnung.

- **Eigene Leucht-Programme**

Denken Sie sich einen dekorativen Leuchteffekt für den LED-Ring aus und programmieren Sie ihn (siehe auch [Beispiel «Nachttischlampe»](#)). Lassen Sie das Licht für eine stimmungsvolle Beleuchtung langsam wechseln, schnell flackern wie eine Disco-Kugel oder kunterbunt glitzern wie ein Konfettiregen.

- **Weitere Ideen**

Auf unserer Webseite www.Code4you.ch finden Sie Ideen und Aufgaben zum LightBag und anderen Projekten.

- **LightBag erweitern**

Den LightBag können Sie zur [Leuchtscheibe mini](#) ausbauen oder im Semesterprojekt [Leuchtscheibe](#) verwenden. Beide Projekte bietet neue Möglichkeiten auch für die Interaktion mit mehreren Spielern.

Hinweise

- [Anleitung zum Zusammenbau des LightBag](#)
- [Nachttischlampe \(Beispiellösung\)](#)

Richten Sie Ihre Fragen, Bemerkungen und Ideen für neuen Programme an:

code + LIGHT

ZHAW
School of Engineering, Diversity
diversity.engineering@zhaw.ch



code4you.ch

Wir helfen gerne weiter!