

# Calliope mini erfolgreich in der Schule einsetzen

## Übung Woche 2

### Ampel (Open Roberta Lab)

#### 1 KURZÜBERBLICK

Das Projekt Ampel ahmt eine Fußgängerampel nach. Die Autoampel wird später berücksichtigt. Stellen Sie sich folgende Szene vor:

Lisa geht zur Schule und möchte die Straße an einer Fußgängerampel überqueren.

1. Die Ampel zeigt **ROT** für Fußgänger.
2. Lisa muss den Taster drücken.
3. Kurz darauf zeigt die Ampel an, dass das Signal gleich kommt.
4. Einige Zeit später springt die Ampel auf **GRÜN**.
5. Die Ampel zeigt solange Grün, dass Lisa bequem die andere Straßenseite erreichen kann.
6. Dann springt die Ampel wieder auf **ROT** – bis der nächste Fußgänger die Straße überqueren möchte und den Taster betätigt.

Für Klasse 3/4 wird der Calliope mini so programmiert, dass er diese Szene nachstellt. Der Calliope mini zeigt zunächst dauerhaft Rot. Durch Drücken von Taste A wird das grüne Signal angefordert. Es erscheint zunächst die Ankündigung „Signal kommt“ als Laufschrift auf dem Display. Nach einer kleinen Wartezeit schaltet die Ampel auf Grün.

Für Klasse 5/6 werden zusätzlich eine rote und grüne externe LED angeschlossen. Die externen LEDs können in eine gebastelte Ampel eingesetzt werden. Für den Anschluss der externen LEDs werden die Pins des Calliope mini genutzt (die sechs Metallringe an den Ecken).

Interessierte können zur Fußgängerampel noch eine Autoampel hinzufügen. Schauen Sie sich dazu die Abschnitte „Hinweise und Informationen“ an.

#### 2 BEISPIELHAFTE VERORTUNG IM SCHULISCHEN KONTEXT

##### Strategie zur Bildung in der Digitalen Welt (KMK<sup>1</sup>)

- Technische Probleme identifizieren
- Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen
- Algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren

**Unterrichtsfach Sachunterricht:** Die Schüler\*innen lernen, die Zeitmessung im Calliope mini zu nutzen, um einen elektronischen Taktgeber selbst zu bauen. Dafür wird ein strikter zeitlicher Ablauf benötigt, der mittels der eingebauten Wartezeit-Blöcke realisiert wird.

Lichtsignalanlagen mit Ampeln sind Teil der Lebenswelt, überwiegend im Straßenverkehr, aber auch an anderen Orten, wo die Koordination von Bewegung notwendig ist. Ampeln selbst programmieren kann helfen zu reflektieren, welche Bedeutung die Zuverlässigkeit solcher Systeme hat.

In dieser Übung werden Grundlagen der Programmierung genutzt, um Kenntnisse über die Funktion von Lichtsignalanlagen im Straßenverkehr zu erwerben. Anhand der Kombination von Fußgängerampel und Autoampel (Erweiterung, Seite 5 bzw. 9) wird nachvollziehbar, wie im Straßenverkehr kreuzende Verkehrsströme gesteuert werden. Bei der Programmierung ist hier besonders wichtig, dass niemals zwei Richtungen grün bekommen.

---

<sup>1</sup> Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt.

## Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (GDSU<sup>2</sup>)

Erkennen / Verstehen, Evaluieren / Reflektieren, Kommunizieren / mit anderen zusammenarbeiten, den Sachen interessiert begegnen, Umsetzen / Handeln

## Kompetenzen bzw. Kompetenzansprüche (GDSU<sup>2</sup>)

Schüler\*innen können

- *Technik konstruieren und herstellen* – z.B. technische Lösungen erfinden bzw. nach erfinden, d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- *Technik und Arbeit erkunden und analysieren* – z.B. technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen
- *Technik bewerten* – z.B. Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten

## 3 ANFORDERUNGEN

### Programmierschwerpunkte

- Steuerung des Programmablaufs durch Schleifen, Wartezeiten und Bedingungen (wenn dann mache)
- Verwendung des Displays, der Knöpfe, der RGB-LED
- (Für Klasse 5/6) Verwendung der Pins  
Als Pin werden die sechs Metallringe an den Ecken des Calliope mini bezeichnet. Damit lassen sich externe Geräte anschließen. Hier in der Übung sind das externe LEDs.

## 4 DER CODE FÜR KLASSE 3/4

So sieht das Programm für die Fußgängerampel aus. Nachfolgende wird er Schritt für Schritt erarbeitet. Dabei nutzen Sie Programmierumgebung Open Roberta Lab.



<sup>2</sup> Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht.

### Schritt-für-Schritt Anleitung für Klasse 3/4

1. Die Fußgängerampel soll zunächst dauerhaft, also unendlich oft, „Rot“ zeigen.

Wählen Sie aus der Kategorie „Kontrolle“ den Block „Wiederhole unendlich oft mache“ und fügen Sie ihn unter dem „Start“-Block ein.



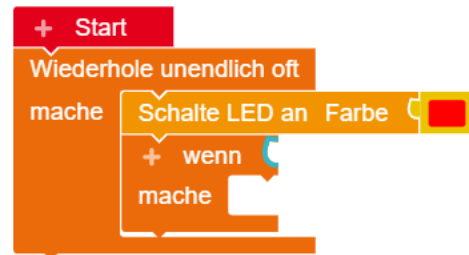
2. Sie wollen, dass die RGB-LED des Calliope mini „Rot“ anzeigt.

Wählen Sie aus der Kategorie „Aktion“, Unterkategorie „Statusleuchte“ den Befehl „Schalte LED an Farbe, Rot“ und ziehen Sie ihn in die Schleife „Wiederhole unendlich oft“ ein.



3. Die Ampel soll „Grün“ zeigen, wenn der Knopf A gedrückt wird.

Dazu wählen Sie zunächst aus der Kategorie „Kontrolle“ den Block „wenn mache“ aus und setzen ihn unter den Befehl „Schalte LED an Farbe“.



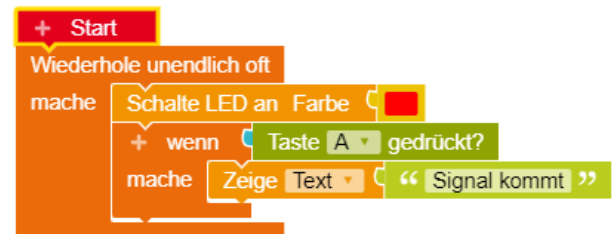
4. Wenn der Knopf A gedrückt wird, dann soll etwas passieren.

Entnehmen Sie darum aus der Kategorie „Sensoren“ den Befehl „Taste A gedrückt?“ und fügen Sie ihn bei „wenn“ ein.



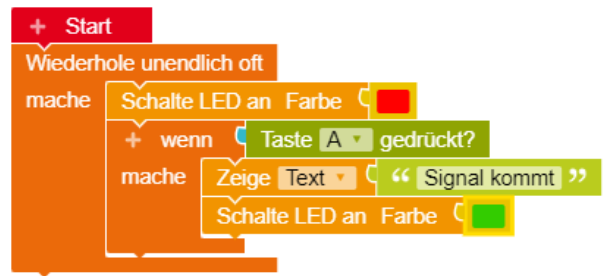
5. Wenn der Knopf A gedrückt wird, dann soll zunächst die Zeichenfolge „Signal kommt“ durch das Display laufen.

Entnehmen Sie aus der Kategorie „Aktion“ den Block „Zeige Text Hallo“. Schieben Sie ihn in den „wenn mache“-Block ein. Ändern „Hallo“ auf „Signal kommt“.



6. Anschließend soll das Signal auf „Grün“ schalten, d.h. die RGB-LED soll die Farbe „Grün“ zeigen.

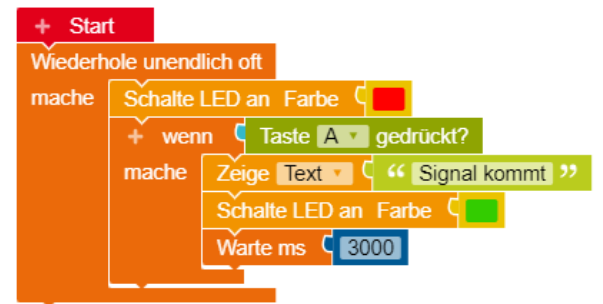
Dazu wählen Sie aus der Kategorie „Aktion“ den Befehl „Schalte LED an Farbe“ und ändern die Farbe auf „Grün“. Setzen Sie den Block hinter „Zeige Text“.



7. Anna – unsere Fußgängerin – soll in Ruhe die Straße überqueren können. Das heißt, die Ampel muss für längere Zeit „Grün“ zeigen und soll erst danach wieder auf „Rot“ springen.

Sie brauchen darum einen „warte“-Befehl. Sie finden ihn in der Kategorie „Kontrolle“. Setzen Sie die Wartezeit auf 3000 Millisekunden (ms). Das sind 3 Sekunden. Das ist für eine echte Ampel zeitlich knapp bemessen, aber ausreichend lang für diese Übung.

Wenn die Wartezeit verstrichen ist, führt das Programm wieder den Befehl „schalte LED an Farbe Rot“. Das heißt, die Ampel zeigt wieder dauerhaft Rot – und zwar solange bis wieder Knopf A gedrückt wird.



8. Testen Sie Ihr Programm im Simulator und auf dem Callipe mini.

Zunächst zeigt die RGB-LED „Rot“. Wenn Sie den Knopf A drücken, erscheint die Laufschrift „Signal kommt“ und anschließend zeigt die RGB-LED für 3000ms „Grün“. Dann wechselt die Farbe wieder auf „Rot“.

## Hinweise und Informationen

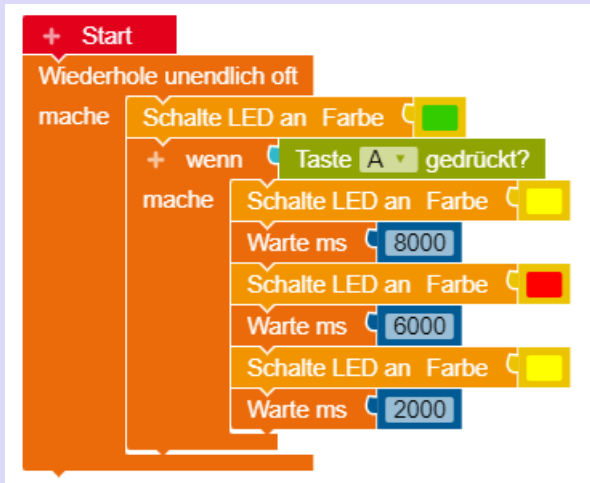
### Erweiterungsmöglichkeit: Autoampel

- Teilen Sie die Kinder in Gruppen ein. Einige der Kinder programmieren eine Autoampel andere eine Fußgängerampel. Das Programm Autoampel finden Sie unten.
- Testen Sie anschließend, ob die zeitliche Abstimmung von Fußgängerampel und Autoampel stimmt! Wenn bei beiden Ampeln gleichzeitig der Knopf A gedrückt wird, ist dann sichergestellt, dass Autos und Fußgänger nie gleichzeitig grün haben? Vielleicht müssen Sie die Zeiten im Befehl „warte ms“ anpassen.

### Programm Autoampel

Erläuterung:

- Die Ampel (das heißt die RGB-LED des Callipe mini) zeigt dauerhaft Grün.
- Wenn ein Fußgänger den Knopf A drückt, springt die Autoampel von Grün auf Gelb. Gelb wird für 8000ms angezeigt. Autos, die nicht mehr bremsen können, können die Ampel noch passieren.
- Dann springt die Ampel für längere Zeit auf Rot (im Programm 6000ms).
- Anschließend zeigt die Ampel Gelb (für 2000ms), bevor sie wieder dauerhaft Grün zeigt.



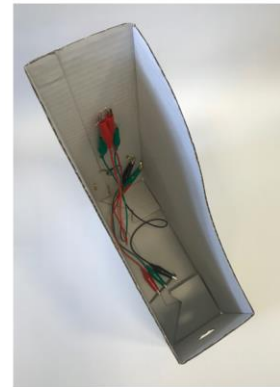
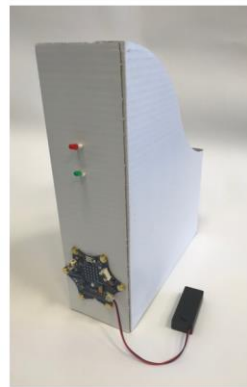
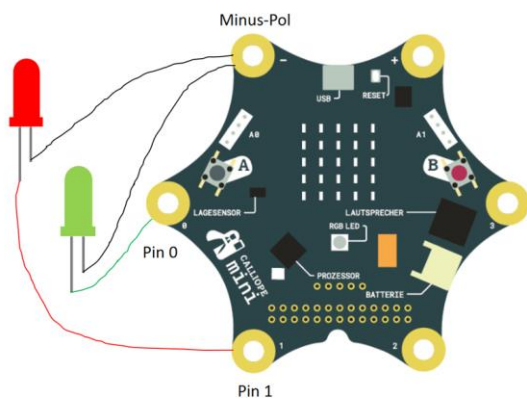
## 5 DER CODE FÜR KLASSE 5/6

### Technischer Hintergrund

In Klasse 5/6 können Sie Elektronik einsetzen und die Erweiterungsmöglichkeiten des Calliope mini nutzen. Im folgenden Programm wird eine rote und grüne externe LED mit Krokodilklemmen an den Pins des Calliope mini angeschlossen. Die Pins sind die sechs Metallringe in den Ecken des Calliope mini. Ein Pin (+) entspricht dem Pluspol, ein anderer (-) dem Minuspol. Die restlichen vier sind mit den Ziffern 0, 1, 2, 3 bezeichnet. Wenn im Programm ein Pin eingeschaltet wird, dann liegt an diesem Pin eine Spannung von +3,3 Volt an. Wenn Sie den Pin ausschalten, liegt Masse an.

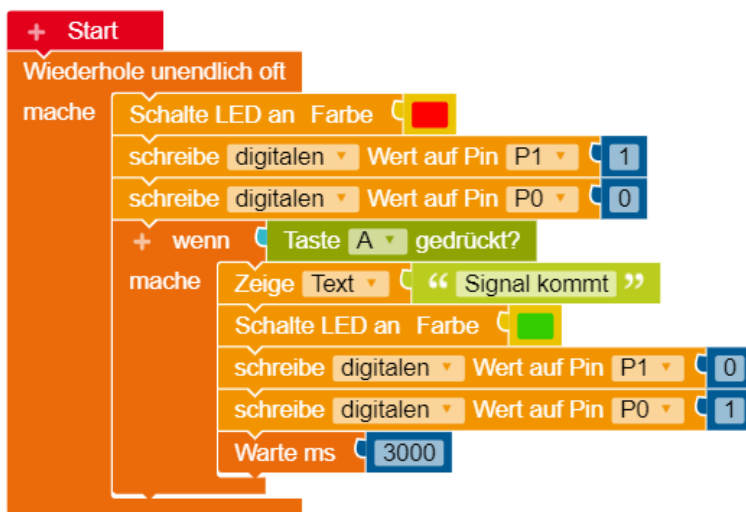
Im Programm wird die **grüne externe LED an den Pin 0** und an den Minus-Pol des Calliope mini angeschlossen. Sobald am Pin 0 eine Spannung anliegt, leuchtet die grüne externe LED. Achten Sie darauf, dass Sie das längere Beinchen der LED mit dem Pin 0 verbinden und das kürzere Beinchen immer mit dem Minuspol. Ansonsten laufen Sie Gefahr, die LED zu zerstören. **Die rote LED wird an den Pin 1** und den Minus-Pol des Calliope mini angeschlossen.

Das Anbringen der externen LEDs können Sie mit einer Bastelarbeit verknüpfen. Sie bauen mit den Kindern eine Ampel – zum Beispiel aus einem Stehordner aus Pappe - und setzen die externen LEDs als rotes und grünes Ampellicht ein.



### Ergebnis

So sieht das Programm für das Ansteuern der externen LEDs aus. Im Folgenden wird es Schritt für Schritt erarbeitet. Dabei verwenden Sie die Programmierumgebung Open Roberta Lab.



## Schritt-für-Schritt Anleitung für Klasse 5/6

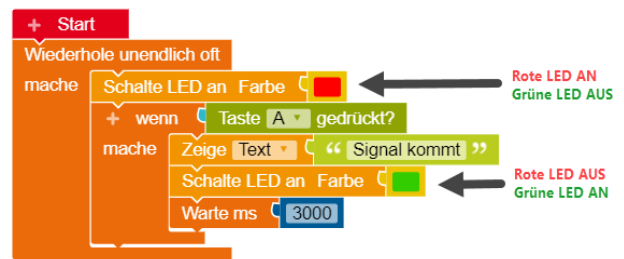
1. Sie nutzen als Vorlage das Programm von Klasse 3 /4.

Das Programm soll so erweitert werden, dass die externen LEDs an- und ausgeschaltet werden.

Immer dann, wenn

- die LED-Farbe auf **Rot** gesetzt wird, soll die externe rote LED leuchten, die grüne externe LED soll aus sein
- wenn die LED-Farbe auf **Grün** gesetzt wird, soll die externe grüne LED leuchten, die rote LED soll aus sein

Im Bild ist gekennzeichnet, wo rote und grüne externe LED aus- bzw. angeschaltet werden sollen.



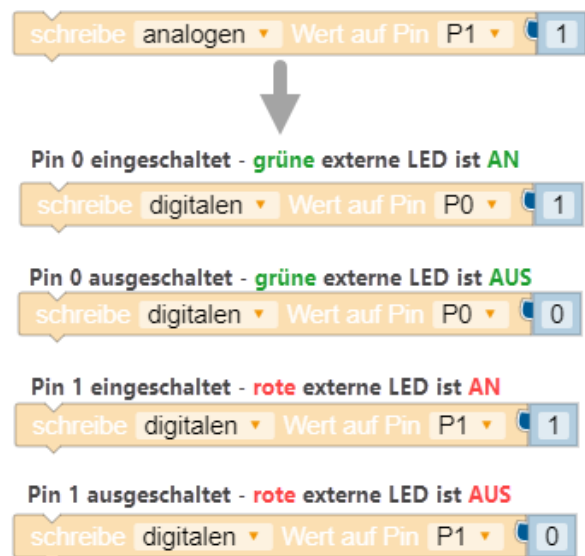
2. Die grüne Leuchtdiode wird an den Pin 0 und den Minuspol angeschlossen, die rote Leuchtdiode an den Pin 1 und den Minus-Pol. Immer dann, wenn der Pin eingeschaltet ist, wird die externe LED leuchten.

Sie benötigen einen Befehl, um einen Pin einzuschalten. Gehen Sie darum in den Expertenmodus (Schaltfläche „2“), öffnen Sie die Kategorie „Aktion“, Unterkategorie „Pin“ und wählen Sie den Befehl „Schreibe analogen Wert auf Pin 1“.

Ändern Sie die Werte des Befehls:

- Wählen Sie „digital“ statt „analog“
- Für die grüne LED wählen Sie Pin „P0“, für die rote LED wählen Sie Pin „P1“.
- Setzen Sie den Wert auf „1“, um den Pin einzuschalten und den Wert „0“, um ihn auszuschalten.

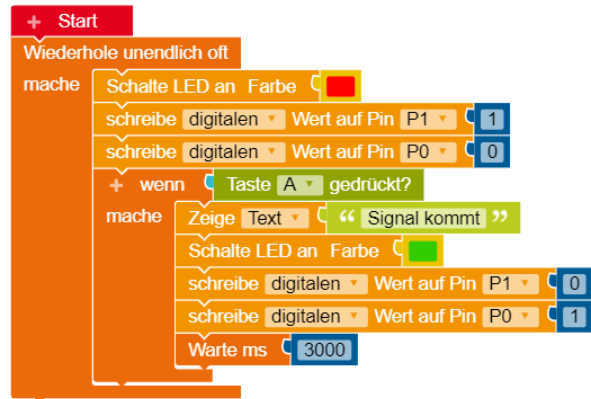
Im Bild rechts sehen Sie, wie es aussehen muss.



9. Fügen Sie nun die Befehle zum An- und Ausschalten der Pins ins Programm ein.

Wenn die LED-Farbe auf **Rot** gesetzt wird, wird Pin 1 angeschaltet (rote externe LED) und Pin 0 ausgeschaltet (grüne externe LED).

Wenn die LED-Farbe auf **Grün** gesetzt wird, wird Pin 1 ausgeschaltet (rote externe LED) und Pin 0 eingeschaltet (grüne externe LED).



10. Testen Sie Ihr Programm!

Schließen Sie rote externe LED mit Krokodilklemmen an Pin 1 und den Minuspol an. Schließen Sie die grüne externe LED mit Krokodilklemmen an Pin 0 und den Minus-Pol an. Achten Sie dabei darauf, dass Sie das kürzere Beinchen der LED mit dem Minus-Pol verbinden.

Laden Sie Ihr Programm auf den Calliope mini und probieren sie es aus.



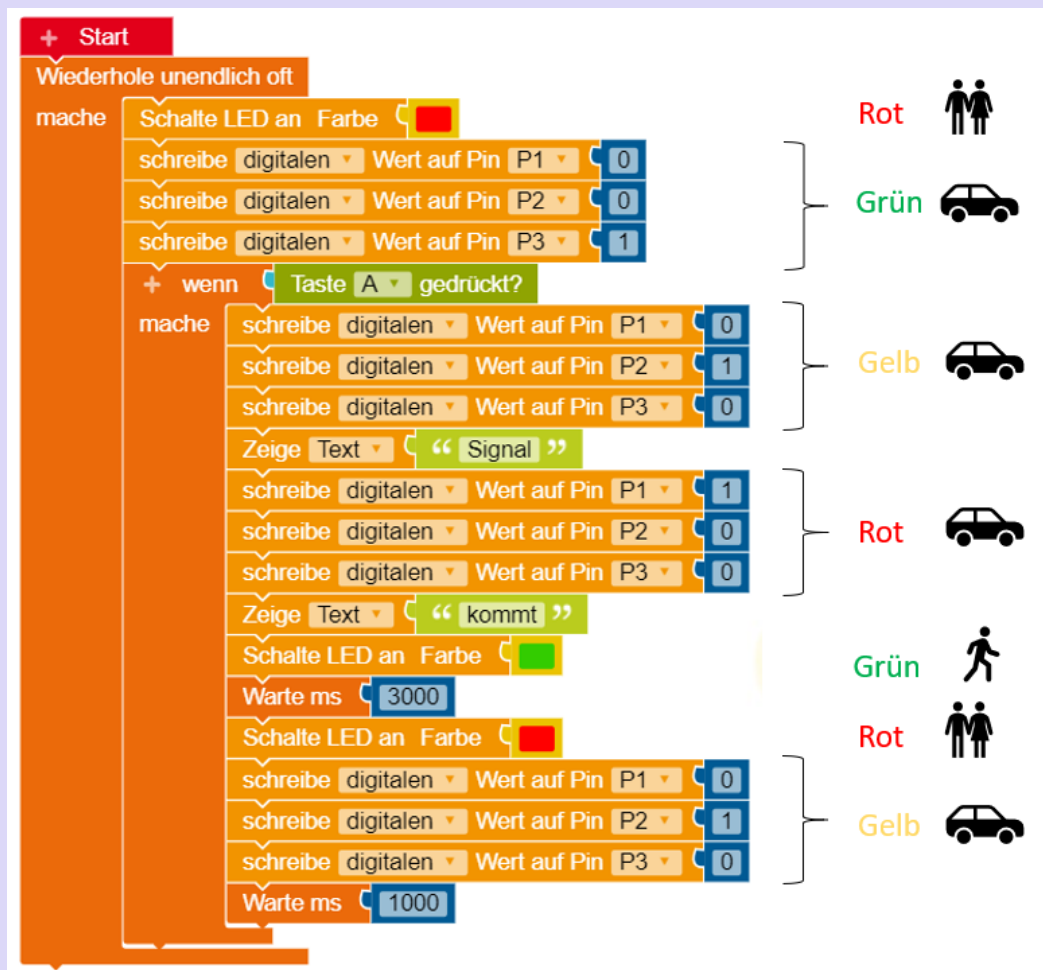
### Erweiterungsmöglichkeiten: Kombinierte Fußgänger- und Autoampel

Versuchen Sie doch einmal Autoampel und Fußgängerampel mit einem Programm zu steuern.

- Die integrierte RGB-LED und das Display stellen die Fußgängerampel dar (Rot, Grün, Laufschrift „Signal kommt“).
- Drei externe LEDs (rot, gelb, grün) werden an die Pins angeschlossen und sind die Autoampel. Im Programm unten wurden die Pins so angeschlossen: Pin 1 = Rot, Pin 2 = Gelb, Pin 3 = Grün.

So läuft das Programm ab:

- Die Fußgängerampel zeigt dauerhaft Rot, die Autoampel dauerhaft Grün.
- Wenn Knopf A gedrückt wird, schaltet die Autoampel auf Gelb, die Laufschrift „Signal“ läuft das Display.
- Die Autoampel schaltet auf Rot und zeigt bereits Rot während der Rest der Laufschrift „kommt“ durch das Display läuft.
- Nun schaltet die Fußgängerampel auf Grün (für 3000 Millisekunden).
- Anschließend springt die Fußgängerampel auf Rot. Die Autoampel zeigt Gelb (für 1000 Millisekunden) und gibt damit die Straße noch nicht sofort frei.
- Am Ende ist die Autoampel wieder Grün und die Fußgängerampel rot.



## 6 IMPRESSUM



Dieses Werk ist lizenziert unter CC BY-SA 4.0 (Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0), zu finden unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>.

### **Calliope mini erfolgreich in der Schule einsetzen, Übung Woche 2, Ampel (Open Roberta Lab)**

Autor: Calliope gGmbH, Initiative #MitRat&Tat, Jurik Stiller/ Lennart Goecke Humboldt-Universität zu Berlin, publiziert auf <https://open.sap.com/courses/calli1>.

Oktober 2018