

Ampelsteuerung

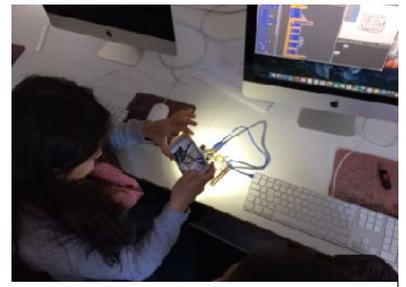
Verlaufsplanung

1. Doppelstunde

- Einstieg in das Thema, ggf. Einführung Computerraum, Bildung der Programmier-Paare
 - Morsen mit LED (Kennenlernen eines einfachen Schaltkreises mit LED)
-

2. Doppelstunde

- HA besprechen, Film/-e gemeinsam ansehen
häufige Fehlvorstellungen vorher:
rot/gelb unbekannt, grün/gelb vermutet
- Zustandsdiagramm ergänzen: Namen, Signal, Dauer, Pfeil zurück zum Anfang einzeichnen
- Rollenspiel Ampelanlage mit Controller, drei Lampen
- Beispieldatei für Blinklicht online ausprobieren
- Programm „reparieren“, so dass sich ein sinnvolles Blinklicht ergibt
- Übertragen auf den Mikrocontroller Calliope mit externen LEDs
- Ampelphasen implementieren
(beginnen bei grün, sonst ist für den Taster später ein Umbau nötig)



Dokumentation der Ergebnisse als Video

3. Doppelstunde

- Rollenspiel Ampelanlage mit Controller, fünf Lampen
 - Fußgänger-Ampel ergänzen, Programmierung ergänzen
-

4. Doppelstunde

- ggf. Rollenspiel Ampelanlage mit Controller, fünf Lampen, Taster
- Programmierung um einen Taster für die Fußgänger-Ampel ergänzen

Rollenspiel

Als sehr hilfreich für das Verständnis hat sich erwiesen, einige SuS die Ampelanlage nach-spielen zu lassen und eine/-n Controller/-in Befehle an Lampen geben zu lassen:

Dabei werden die Funktionen der Anlage schrittweise erweitert. Statt der T-Shirts sind auch laminierte Karten o. ä. denkbar.



Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)



Material

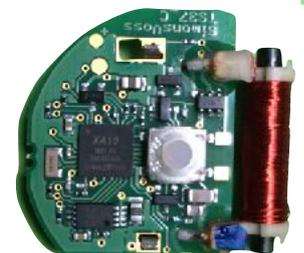
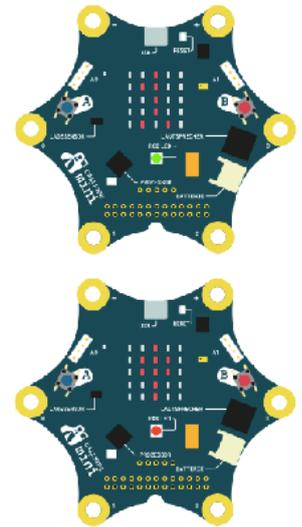
Die Einheit wurde mit **Calliope**- und mit **Arduino**-Sets erfolgreich umgesetzt. Die Verwendung externer Hardware bietet neben einem zusätzlichen Motivationsfaktor auch die Möglichkeit, die Steuerung einer Ampelanlage deutlich weniger abstrakt als mit einem Bildschirmmodell zu erleben.

Bei der Arduino-Plattform mit Scratch4Arduino ist das Stecken der Breadboard-Kabel für einige Fünftklässler noch eine Herausforderung (Auge-Hand-Koordination). Mit **Calliope**-Mikrocontrollern ist dies einfacher, da die Anschlüsse speziell für jüngere Kinder entwickelt wurden und sowohl größer als auch weiter auseinander verbaut sind. Zudem sind diverse Sensoren und Aktoren bereits auf dem Board verbaut.

Mit Calliope kann die erste Ampelschaltung mit externen LEDs realisiert werden. Es ist im Unterschied zur Arduino-Plattform kein zusätzlicher Widerstand notwendig, da die Calliope nur mit 3V arbeiten. Will man nicht zusätzliche Anschlüsse anlöten, kann man die Fußgänger-Ampel entweder durch passende Symbole auf der LED-Matrix oder durch entsprechendes Ansteuern der RGB-LED darstellen (vgl. Abb. rechts):

Ein Unterschied an der Scratch4Arduino-Lösung ist, dass die spezielle Firmware es erlaubt, aus der Scratch-Umgebung direkt die LEDs anzusprechen. Der Zwischenschritt, den kompilierten Code auf den Mikrocontroller hochzuladen, entfällt. Durch Setzen des Download-Ordners auf den Speicher des Calliope, der wie ein USB-Stick am Rechner eingebunden wird, lässt sich eine ähnlich einfache Lösung erreichen und es bietet sich eine gute Gelegenheit, den Schritt des Übertragens des Programms zu thematisieren. Die Calliope können im Gegensatz zu Arduinos nicht nur am PC/Mac programmiert werden, sondern auch per iPad, da sie auch einen Bluetooth-Chip direkt an Bord haben.

Ein Hinweis auf andere Mikrocontroller aus der Lebenswelt der SuS fällt leicht, etwa beim Geschirrspüler oder bei den verbreiteten elektronischen Schlüsseln. Die linke Abbildung zeigt die Blende und das „Innenleben“ einer Geschirrspüler-Steuerung, die rechte das Innere eines an vielen Schulen genutzten Schlüssels von Simmons und Voss.



Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).



Umsetzung als Programm



Das Programm links stellt die Schaltung für die Autoampel dar. Bei der anschließenden Erweiterung wird immer wieder geprüft, ob der Taster gedrückt wurde, und in dem Fall ein Durchlauf durch die anderen Zustände gesteuert.

Die Steuerung der Fußgänger-LEDs ist bei Verwendung eines Stella-Boards identisch, alternativ kann die eingebaute LED genutzt werden, wenn klassische LEDs genutzt werden.

Im digital.learning.lab sind zu allen Zwischenschritten Musterlösungen verfügbar, sie sind zudem unten angegeben.

Erweiterungen

Anschließen können sich Überlegungen zur Schaltung an einer größeren Kreuzung (Calliope können einander Nachrichten schicken) oder zum Timing für die „grüne Welle“, hierzu gibt es Material vom NLQ in Niedersachsen: https://www.infgsnds.de/lib/exe/fetch.php?media=modul1:ampel_ueberarbeitet.pdf bzw. <https://t1p.de/grWelle>.

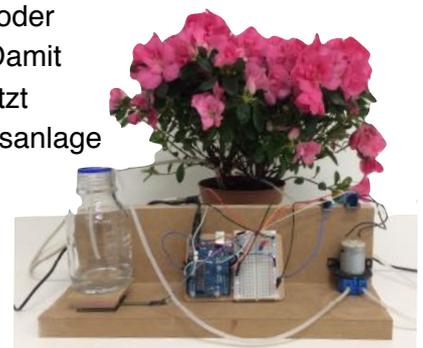
Der Lautsprecher des Calliope kann für ein Signal für Blinde verwendet werden – wenn man mit der jeweiligen Lerngruppe in die Tonerzeugung einsteigen möchte. ;-)

Im Bereich Bewegung bietet es sich auch an, den Calliope mit Hilfe eines Chassis zu einem kleinen Auto zu erweitern, z. B. mit diesem: <https://funduino.de/nr-36-chassis-fuer-arduino>. Eine Anleitung dazu ist bspw. bei [hackster.io](https://www.hackster.io) zu finden: <https://www.hackster.io/53937/calliope-mini-ferngesteuertes-auto-6fa93f>.

Anschließende Einheit

Das Muster der BSB für ein schulinternes Curriculum für NWT¹ schlägt die Einheit Ampelsteuerung im Anschluss an die Einheit zur Datenübertragung vor. Startet man mit der Ampelsteuerung, lassen sich anschließend die inhaltlichen Anforderungen mit praktischen Anwendungen umsetzen, etwa können leicht Nachrichten zwischen zwei Calliope ausgetauscht werden. Beispielsweise könnte die Temperatur im Inneren des Kühlschranks außen angezeigt werden oder überprüft werden, dass das Licht im Kühlschrank tatsächlich ausgeht. Damit

können auch Versuche zur Wärmedämmung weiter unterstützt werden. Zwei weitere Beispiele sind eine Bewässerungsanlage und eine Rollosteuerng.



¹ <https://www.hamburg.de/contentblob/3523188/1c0c802668ad30795a1836f6961aa4ff/data/sic-nwt-sts.pdf> bzw. <https://www.hamburg.de/contentblob/3523060/2568f2ebf8507432c5493eed97049b1d/data/sic-nwt-5-6-gym.pdf>

Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).



Auf diversen **Plattformen** finden sich weitere dokumentierte Projekte, die im Unterricht einsetzbar sind, z. B.:

- Infosphere der RWTH Aachen: <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/modulmaterialien/calliope>
 - Unterrichtsprojekte von Karsten Beuche: <https://calliopemini.info/>
 - Hackster.io-Community: <https://www.hackster.io/calliope-mini>
 - Informatik und Technik in der Grundschule: <https://www.infgsnds.de/>
- und natürlich:
- Calliope-Seite: <https://calliope.cc/projekte>.

Daneben sind mehrere **Bücher** verfügbar, z. B.:

- Nadine Bergner et al.: Das Calliope-Buch: Spannende Bastelprojekte, ISBN 978-3-864-90468-4, auch online lesbar: <https://www.dpunkt.de/calliope>
- Nadine Bergner et al.: Programmieren mit dem Calliope mini, ISBN 978-3-527-71449-0
- Christian Immler: Der kleine Hacker - Programmieren lernen mit dem Calliope mini, ISBN 978-3-645-20559-7
- Philip Kiefer: Calliope mini – Coden, basteln, entdecken, ISBN 978-3-8421-0493-8

Im Kontext Bewegung können sich zudem weitere Experimente mit Robotern anschließen, z. B. mit Ozobots, Lego Mindstorms oder in der kostenlosen iPad-App Swift Playgrounds.

Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto
und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).



Materialliste

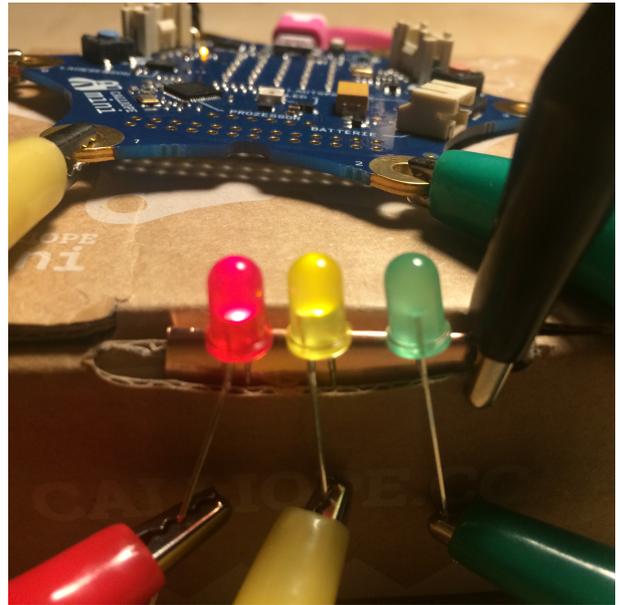
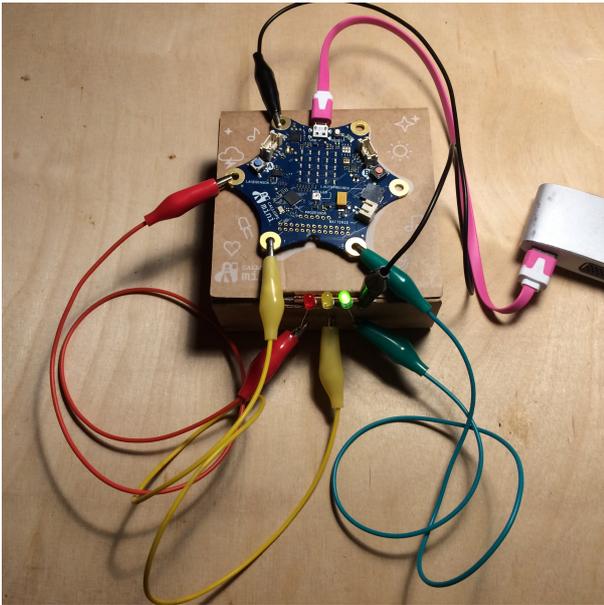
Benötigt werden pro Gruppe ein Calliope mit USB-Kabel sowie

- entweder drei LEDs (rot, gelb, grün) und Kabelmaterial
- oder ein Stella-Board mit fünf RGB-LEDs und ggf. ein bedruckter Briefumschlag.

Werden die LEDs eingesetzt, wird die Fußgängerampel über die eingebaute RGB-LED oder durch ein Symbol auf der LED-Matrix realisiert.

AUFBAUVARIANTE 1

mit kleinem Kupferstreifen in der Calliope-Box, der die Kathoden der LEDs verbindet:



AUFBAUVARIANTE 2

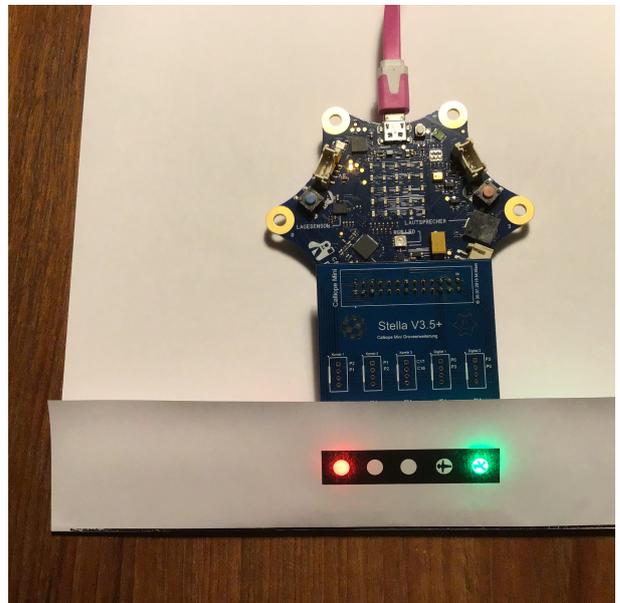
mit LED, die an einem Holzstab befestigt sind

AUFBAUVARIANTE 3

mit dem Stella-Board mit fünf RGB-LEDs, ggf. mit umgenicktem Papier oder im Briefumschlag, vgl. rechts:

WEITERE AUFBAUVARIANTEN

- Calliopampel von Michael Klein: <https://twitter.com/kleinswelt/status/1055468197124734976> und
- Ampel aus PVC-Platten von Karsten Beuche: https://calliopemini.info/ca_51.php.



Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).



Lösungen

mit Stella-Board

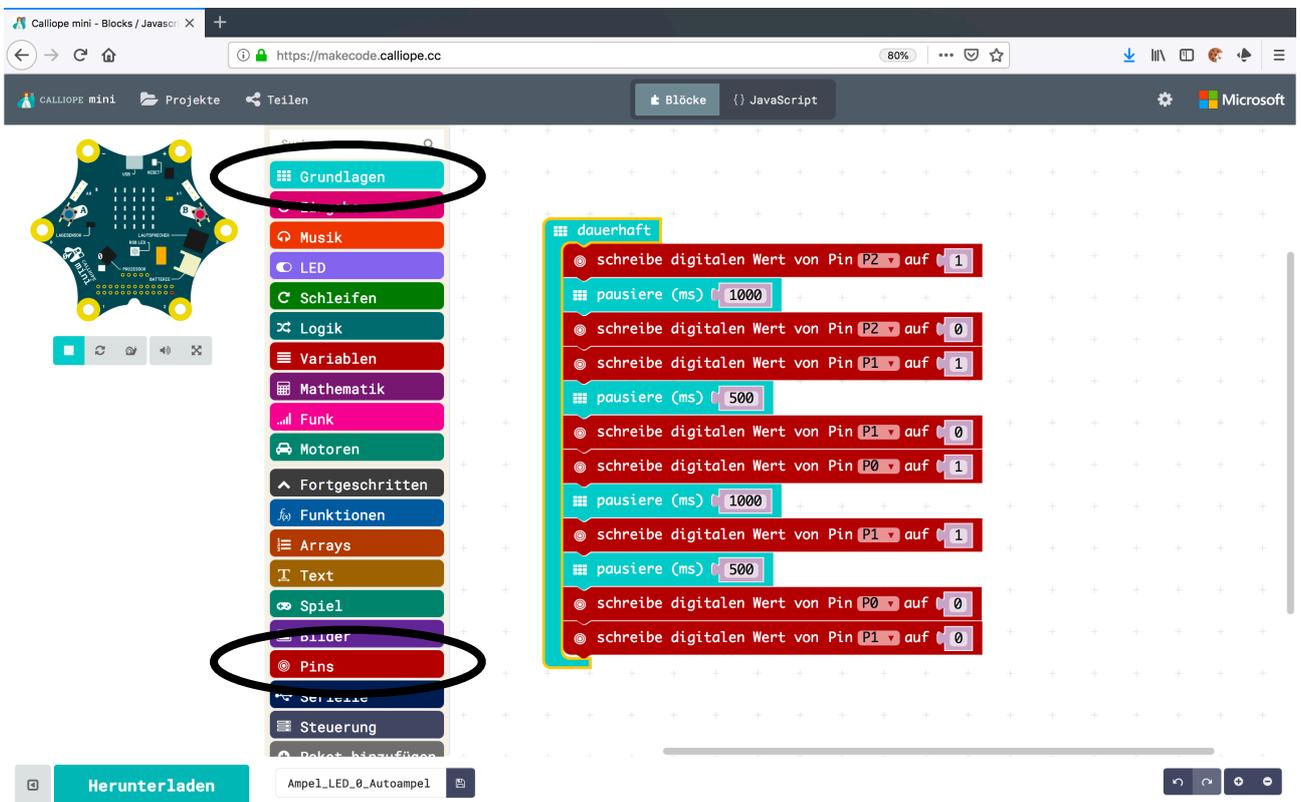
- 0 Blinklicht-Starter: https://makecode.com/_V4FR0tcocCip
1 Lösung: https://makecode.com/_PA06X2gpCYcg
- 2 Autoampel: https://makecode.com/_ddjgHgMEViq4
3 Fußgängerampel: https://makecode.com/_c2a39EV8UJUs
4 mit Taster: https://makecode.com/_XM7Vwk4YJPI7

mit LED

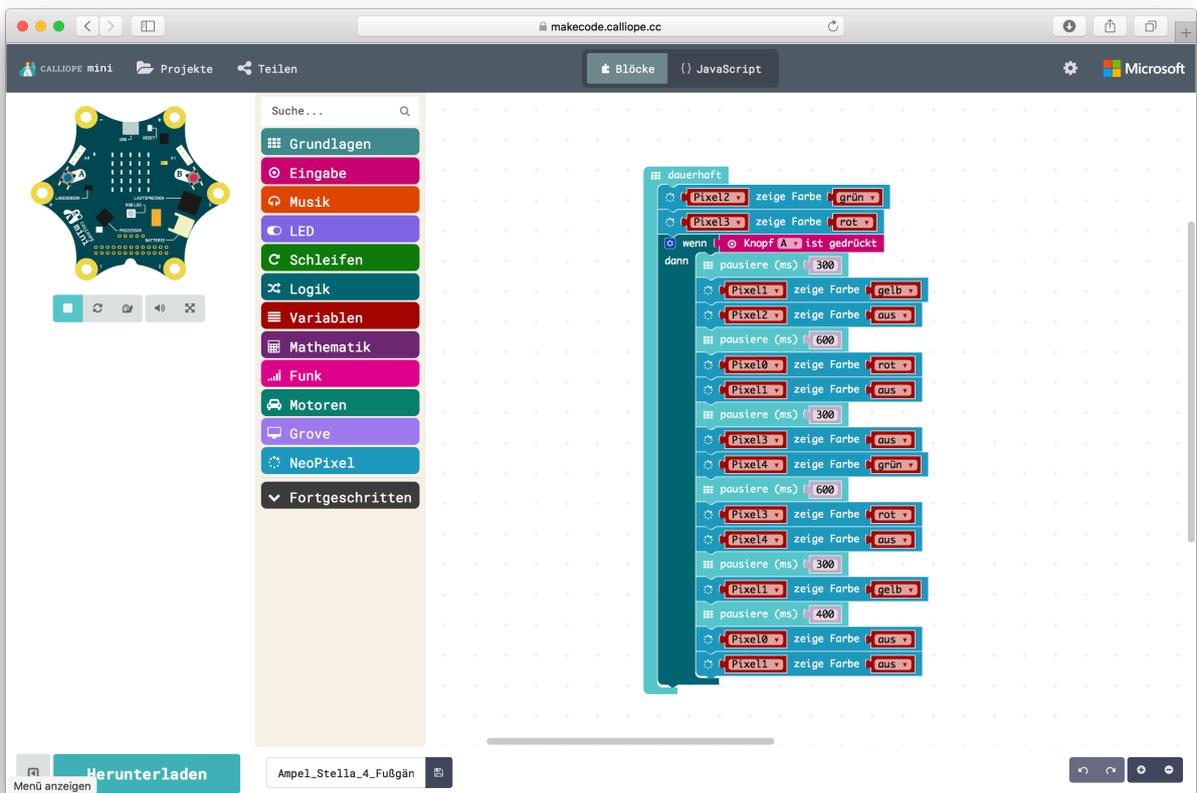
- 0 Blinklicht-Starter: https://makecode.com/_hWHJb8LtM8Ht
1 Lösung: https://makecode.com/_RFMfDh1D0FhL
- 2 Autoampel: https://makecode.com/_DjuRWMUCjPyP
3 Fußgängerampel: https://makecode.com/_KYTXk6WpoVFz
4 mit Taster: https://makecode.com/_2hbTPeMmT6RA

Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto
und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)





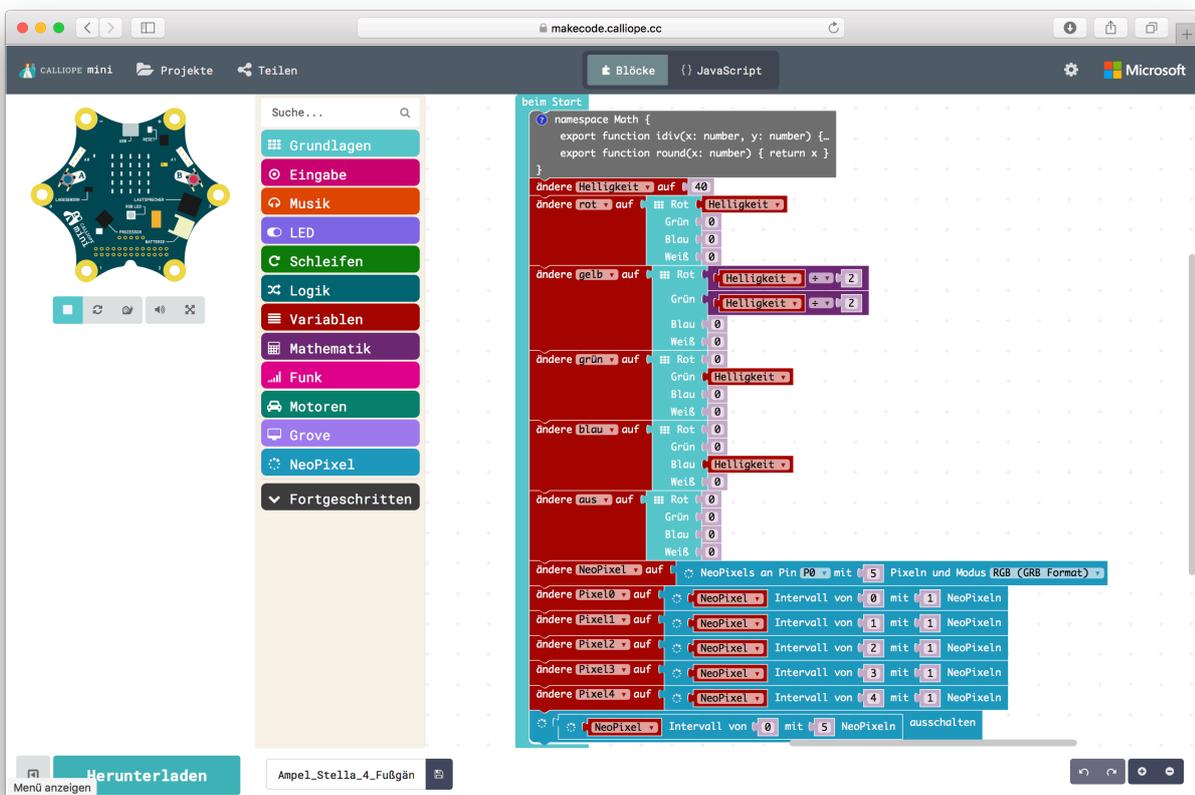
Autoampel mit LED in der Programmierumgebung makecode



Autoampel mit Stella-Board mit fünf LED in der Programmierumgebung makecode

Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).





Dieser Code ist in den Stella-Projekten enthalten und rechts vom Ampelcode „versteckt“. Er sorgt dafür, dass die SuS mit Variablennamen wie pixel1 und gelb arbeiten können.

Dieses Material wurde erstellt von Hauke Morisse und Torsten Otto und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

