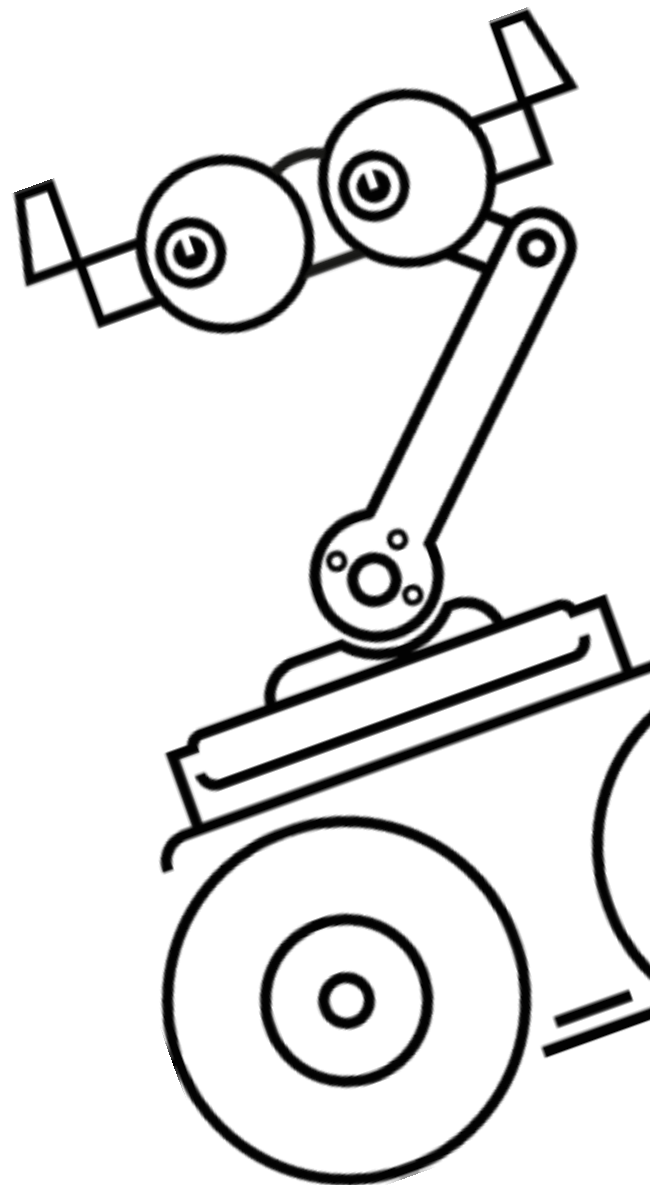


# Programmieren mit Open Roberta

Einführung und Unterrichtsbeispiele mit dem Calliope mini



**ROBERTA**  
INITIATIVE

Roberta ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft e.V.  
Roberta ist seit 2010 Mitglied der Fraunhofer Academy

# Inhalt

Dieses Dokument ist eine von vier Unterrichtseinheiten aus der Reihe [Roberta-Lernmaterialien](#).

Unterrichtseinheit

## Musikstunde: Werkanalyse und Musizieren

Die Roberta-Lernmaterialien umfassen folgende Kapitel:

**Kapitel 1:** Programmieren/Coding

**Kapitel 2:** Darum sollten Ihre Schülerinnen und Schüler programmieren lernen!

**Kapitel 3:** Programmieren im Unterricht

**Kapitel 4:** Der Calliope mini

**Kapitel 5:** So geht Open Roberta!

Weitere Unterrichtseinheiten mit Open Roberta und Calliope mini

- Sachunterricht
- Primarstufe: Deutsch
- Primarstufe: Mathematik

# Das Calliope-mini-Orchester

## Kurz

In dieser Stunde beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem 1. Akt des Musikstücks *La Primavera* von Antonio Vivaldi. Dabei analysieren sie das Stück, arbeiten wiederkehrende Teile heraus und programmieren diese in NEPO®. Sie programmieren zunächst die einzelnen Töne der Melodie und schmücken das Stück anschließend durch Bild-, Text- oder Farbblocke aus.

## Thema

Werkanalyse und Musizieren (*Antonio Vivaldi – La Primavera, 1. Akt*)

## Klassenstufe

3 bis 4

## Zeitaufwand

ca. 60 Minuten

## Material (je für 2 Kinder)

- ein Notebook oder PC mit Internetanschluss (<https://lab.open-roberta.org>)
- ein Calliope mini mit Batterie-Pack und USB-Kabel

## Voraussetzungen

- grundlegende Kenntnis über die Elemente des Calliope mini
- grundlegende Kenntnis über die basalen Programmierbefehle von NEPO® (Open Roberta Lab)
- Einblick in den Aufbau eines Musikstückes als eine Notenfolge

## Kompetenzen

- Die Schülerinnen und Schüler analysieren ein Musikstück, indem sie die sich unterscheidenden Teile erkennen und diesen Bilder zuordnen.
- Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse zu Notation und Notenwert an, indem sie ausgewählte Töne der Melodie in NEPO® programmieren.
- Die Schülerinnen und Schüler erschließen die Bedeutung und Funktion grundlegender Blöcke der Programmiersprache NEPO®, indem sie ihre eigenen Musikstücke um Bild- oder Textblöcke ergänzen.

# 1. Antonio Vivaldi in NEPO® – Möglichkeiten und Ideen

Bei den folgenden Beispielen handelt es sich um einige von vielen Möglichkeiten, die Melodie von *La Primavera* vereinfacht zu spielen. Die Töne, die diese Einheit nutzt, wurden durch Abhören aus dem Originalstück entnommen.

In leistungsschwächeren Klassen ist es möglich, statt des Melodieverlaufes auch nur den Grundton eines jeden Taktes zu programmieren.

In leistungsstärkeren Klassen kann die Einheit auch mit einem anderen Musikwiedergabeprogramm gekoppelt werden. Dann kann die Klasse zum Beispiel zusätzlich die Lautstärke regulieren und dadurch auf Dynamik und Intonation des Stückes eingehen.

Das Musikstück funktioniert dabei wie ein Algorithmus. In der Musik sind die einzelnen Befehle Töne, die in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander ausgeführt werden.

Die Folge dieser Töne kann wie folgt aussehen:

## Ton

Start

Wiederhole 2 mal

mache

- Spieler Achtelnote c'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Achtelnote d'
- Spieler Achtelnote c'
- Spieler Viertelnote g'

- Spieler Achtelnote g'
- Spieler Achtelnote f'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Achtelnote e'
- Spieler Achtelnote g'
- Spieler Viertelnote f'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Viertelnote d'

Start

Wiederhole 2 mal

mache

- Spieler Viertelnote c'
- Spieler Viertelnote g'
- Spieler Achtelnote f'
- Spieler Achtelnote e'
- Spieler Viertelnote f'
- Spieler Viertelnote g'
- Spieler Viertelnote a'
- Spieler Viertelnote g'

- Spieler Viertelnote c'
- Spieler Viertelnote a'
- Spieler Viertelnote g'
- Spieler Viertelnote c'
- Spieler Viertelnote a'
- Spieler Viertelnote g'
- Spieler Viertelnote f'
- Spieler Viertelnote e'
- Spieler Achtelnote d'
- Spieler Achtelnote c'
- Spieler Sechzehntelnote e'
- Spieler Sechzehntelnote d'
- Spieler Sechzehntelnote h
- Spieler Viertelnote c'

## Ton und Bild

In den folgenden Beispielen sind die Töne mit Bildern ausgeschmückt. Diese zeigen, je nachdem welcher Teil von *La Primavera* programmiert wird, beispielsweise einen Vogel oder die Sonne. Die Bilder sollen die einzelnen Teile des Stückes optisch unterstützen.

**+ Start**

Wiederhole 2 mal

mache

Zeige Bild		0	1	2	3	4
0		#	#	#		
1		#	#	#		
2		#	#	#		
3	#		#			#
4	#	#				

Spiele Achtelnote c'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Achtelnote d'

Spiele Achtelnote c'

Spiele Viertelnote g'

Zeige Bild

Zeige Bild		0	1	2	3	4
0	#		#			#
1		#	#	#		
2	#	#	#	#	#	
3		#	#	#		
4	#		#			#

Spiele Achtelnote g'

Spiele Achtelnote f'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Achtelnote e'

Spiele Achtelnote g'

Spiele Viertelnote f'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote d'

**+ Start**

Wiederhole 2 mal

mache

Zeige Bild		0	1	2	3	4
0		#	#			#
1	#	#	#	#	#	
2		#	#	#	#	
3			#	#		
4			#			

Spiele Viertelnote h

Spiele Viertelnote h

Spiele Achtelnote h

Spiele Achtelnote a

Spiele Achtelnote gis/as

Spiele Achtelnote a

Spiele Viertelnote h

Zeige Bild

Zeige Bild		0	1	2	3	4
0		#		#	#	
1	#		#			#
2						
3		#		#		
4	#		#			#

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote gis/as

Spiele Viertelnote h'

Spiele Viertelnote cis''/des''

Spiele Viertelnote cis''/des''

Spiele Viertelnote h'

Spiele Viertelnote a'

Spiele Viertelnote c'

### Ton, Bild und Text

Ebenso können die Programme auch durch einzelne Wörter oder Sätze unterstützt werden.

**+ Start**

Zeige Zeichen " " " " Endlich ist es Frühling. " "

Wiederhole 2 mal

mache

Zeige Bild	0	1	2	3	4
0	#	#	#	#	#
1	#	#	#	#	#
2	#	#	#	#	#
3	#	#	#	#	#
4	#	#	#	#	#

Spiele Achtelnote c'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Achtelnote d'

Spiele Achtelnote c'

Spiele Viertelnote g'

Zeige Zeichen " " " " Die Sonne scheint, die Blumen blühen. " "

Zeige Bild

0	1	2	3	4
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#

Spiele Achtelnote g'

Spiele Achtelnote f'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Achtelnote e'

Spiele Achtelnote g'

Spiele Viertelnote f'

Spiele Viertelnote e'

Spiele Viertelnote d'

**+ Start**

Zeige Zeichen " " " " Die Vögel fliegen. " "

Wiederhole 2 mal

mache

Zeige Bild	0	1	2	3	4
0	#	#	#	#	#
1	#	#	#	#	#
2	#	#	#	#	#
3	#	#	#	#	#
4	#	#	#	#	#

Spiele Viertelnote h

Spiele Viertelnote h

Spiele Achtelnote h

Spiele Achtelnote a

Spiele Achtelnote gis/as

Spiele Achtelnote a

Spiele Viertelnote h

Zeige Zeichen " " " " Sie fliegen wild umher. " "

Zeige Bild

0	1	2	3	4
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#
#	#	#	#	#

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote e

Spiele Viertelnote gis/as

Spiele Viertelnote h'

Spiele Viertelnote cis'/des''

Spiele Viertelnote cis'/des''

Spiele Viertelnote h'

Spiele Viertelnote a'

Spiele Viertelnote c'

## 2. So könnte der Einstieg aussehen

### 1.) Antonio Vivaldi – La Primavera 1. Akt als stummer Impuls

Die Schülerinnen und Schüler hören das Stück erstmalig und lassen ihren Gedanken freien Lauf. Vielleicht existiert in der Klasse bereits eine Zuhörkultur im Musikunterricht, bei der sie eine bequeme Sitzposition einnehmen oder das, woran sie beim Hören denken, aufmalen etc.

Anschließend erzählen sie der Klasse, woran sie beim Hören dachten. Dabei ist es möglich, Kategorien zu bilden, die an der Tafel gesammelt werden (z.B. Personen, Farben, Natur, Geräusche etc.).

### 2.) Free Jazz als stummer Impuls

Im Gegensatz zum von einem Komponisten entwickelten Stück hört die Klasse ein Lied des Free Jazz als Beispiel für disharmonische und polyrhythmische Musik. Ein Beispiel hierfür ist *Ornette Colemans Free Jazz*.

Die Schülerinnen und Schüler benennen Unterschiede zum vorher gehörten Stück. Dabei liegt der Fokus darauf, dass das erste Stück »angenehmer« oder »geplanter« klingt als das zweite; dass man sich deshalb besser etwas dazu vorstellen kann; dass sich im ersten Stück Teile/Melodien wiederholen etc.

Die Lehrkraft beendet den Einstieg. Dabei stellt sie heraus, dass das zweite Stück klingt, als sei es ohne Form (Tonart, Takt, Notenwerte etc.) gespielt worden, während das erste von einem berühmten Komponisten stammt. Komponistinnen und Komponisten spielen nicht einfach, wonach ihnen der Sinn steht, sie planen ihre Musik und halten diesen Plan kleinschrittig fest. Das können sie auf unterschiedliche Art und Weise tun: auf Papier, einer Tonaufnahme oder in einem Computerprogramm (z.B. verbunden mit dem Calliope mini).

Mögliche Problemstellung/Formulierung des Stundenthemas:

*»Heute wirst du zum Komponisten/zur Komponistin. Du spielst Antonio Vivaldis »Frühling«, aber auf eine ganz neue Art und Weise: Du komponierst es mithilfe des Calliope minis.«*

### 3. So könnte die Stunde methodisch aufgebaut sein

#### Erster Schritt: Werkanalyse

##### Erarbeitung 1: Einzelarbeit

Komponistinnen und Komponisten müssen ihre Stücke planen, um sich einen Überblick zu verschaffen. Hierzu nutzen sie kleine Hilfen.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten Bilder (Frühling, Vogel, Bach und Gewitter), die jeweils eine bestimmte Taktfolge des Stückes repräsentieren. Dabei ist es üblich, das Stück bei einer Werkanalyse zu gliedern und die einzelnen Teile übersichtshalber durch ein Bild darzustellen. Im Falle von *La Primavera* 1. Akt steht zum Beispiel das Frühlingsbild für den ersten Teil, das Thema. Sobald sich der Klang deutlich ändert, beginnt eine neue Taktfolge – für sie steht der Vogel und so weiter. Die Bilder orientieren sich an der auch in vielen Lehrwerken gängigen Gliederung in *Frühling*, *Vogelgezwitscher*, *Bachlauf* und *Gewitter*.



Auftrag der Schülerinnen und Schüler ist es, das Stück zu hören und die Bilder den jeweiligen Teilen zuzuordnen (s. Arbeitsblatt 1). Je nach Kenntnisstand kann auch auf Tempo, Lautstärke oder andere gestalterische Mittel eingegangen werden. Ebenfalls denkbar ist es, nach jedem Teil zu stoppen, um die Wechsel deutlich zu machen.

→ Gliederung und Überschaubarkeit

##### Reflexion 1: Plenum

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Gliederungen vor. Andere Kinder können Ergänzungen machen oder Rückfragen stellen. Der korrekte Ablauf sollte für alle sichtbar (zum Beispiel an der Tafel) gesichert werden.

→ Sicherung der Gliederung

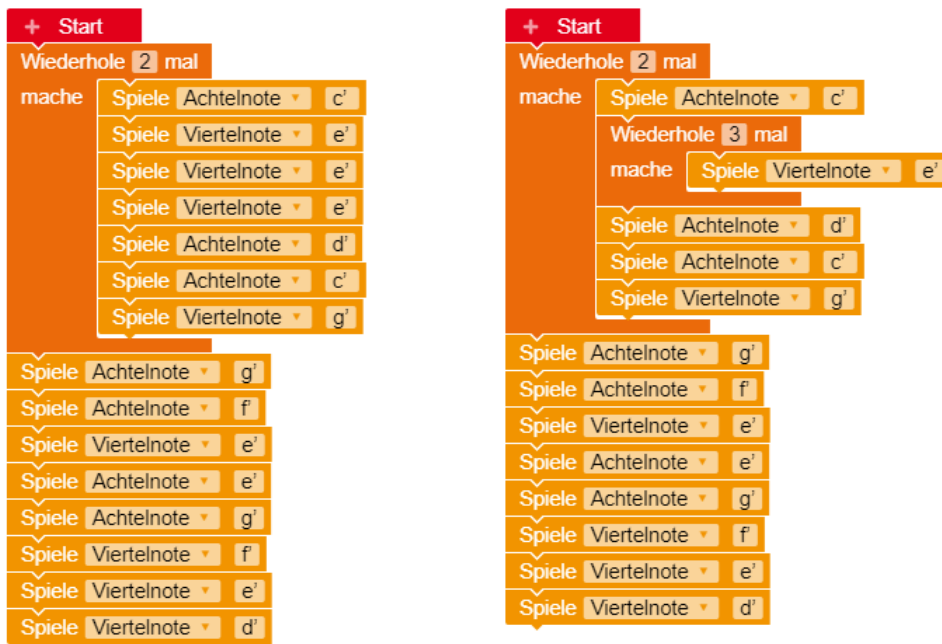


## Zweiter Schritt: Komponieren – Übertrag in die Programmiersprache NEPO®

### Erarbeitung 2: Partnerarbeit

Jetzt beginnen die Komponistinnen und Komponisten, auf ihrem Instrument zu spielen. Dabei müssen sie lange probieren, bis es so klingt, wie sie es sich vorstellen.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten ihre »Noten« (s. Arbeitsblatt 2) und nutzen den Calliope mini und NEPO®, um ihr Stück zu programmieren. Es können Gruppen gebildet werden (z.B. Gruppe »Frühling«, Gruppe »Gewitter« etc.). Zunächst nutzen sie hierfür ausschließlich die Funktion »Spiele Note...«. In folgendem Beispiel wurden der Notenblock und eine Wiederholung verwendet:



Die Note und der Notenwert können in Buchstabenform, wie sie auch in NEPO® zu finden sind, angegeben, oder ein Notensystem verwendet werden. Je nach Leistungsstand der Klasse bietet es sich an, die Phase des Probierens auszuweiten und zum Beispiel den Notenwert selbst herausfinden zu lassen.

→ Übertrag der analogen Notation in Programmierbefehle aus NEPO®

### Reflexion 2: Plenum

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihr Programm im Plenum vor, spielen es mithilfe des Calliope mini ab und beschreiben Probleme und Lösungen, denen sie begegnet sind. Die Klasse gibt Rückmeldung oder stellt Rückfragen.

## Dritter Schritt: Anreichern des Werkes

### Erarbeitung 3: Partnerarbeit (Pärchen aus zweitem Schritt)

Komponistinnen und Komponisten geben ihren Werken immer auch ihre eigene Note. Sie wollen mit ihrer Musik etwas erzählen.

Die Schülerinnen und Schüler schmücken ihr Werk aus, indem sie zusätzliche Blöcke nutzen. Sie können zum Beispiel Wörter dazu schreiben, thematisch geeignete Bilder hinzufügen oder den Calliope mini passende Farben abspielen lassen.



Sie probieren systematische, um finden heraus, dass sich zum Beispiel Text- und Bildbefehle nicht überlagern dürfen.

→ Vertiefter Umgang mit NEPO®

### Reflexion 3: Plenum

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihr Werk. Dazu lassen sie den Calliope mini das Programm ausführen und erzählen dazu, warum sie sich für welche zusätzlichen Befehle entschieden haben. Die Klasse gibt Rückmeldung oder stellt Rückfragen.

## Vierter Schritt: Aufführung des Werkes

### Vertiefung: Plenum

Da jede Gruppe einen Teil des Gesamtwerkes in NEPO® »komponiert« hat, kann die Klasse nun gemeinsam das ganze Stück abspielen. Sie nutzen dazu ihre Instrumente, die Calliope minis, und die Ergebnisse aus dem ersten Schritt. Der dort erstellte Plan gibt ihnen die Reihenfolge vor, in der die jeweiligen Gruppen ihr »Instrument« spielen müssen.

Je nach Vorgehen kann es sinnvoll sein, einen zusätzlichen Startimpuls für den Calliope mini zu nutzen, wie zum Beispiel, dass er das Programm erst abspielt, wenn Taste A gedrückt ist. Dann könnte sich das Orchester noch besser abstimmen.

Die Calliope minis werden gut sichtbar vorne aufgestellt, damit alle sehen können, was sie zusätzlich zum Ton abspielen. Die Aufführung kann auch gefilmt und gemeinsam mit allen Programmen und den Ergebnissen der Werkanalyse gespeichert werden.

→ Abschließende Kontrolle des komponierten Stückes.

Name:

Klasse:

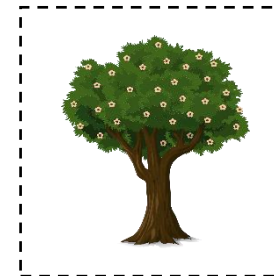
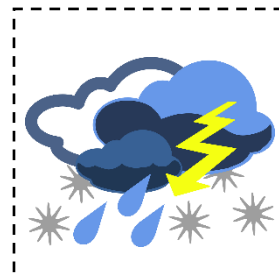
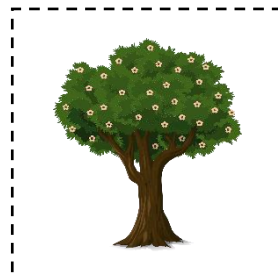
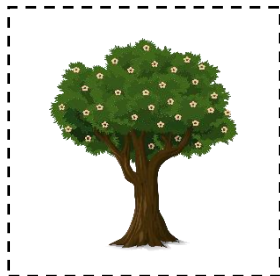
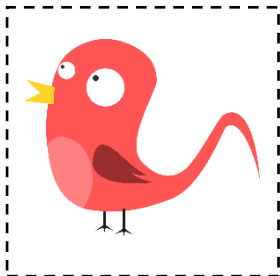
Datum:

## Das Calliope-mini-Orchester

Höre genau hin. Schneide die Bilder aus und ordne sie.

**Tip:** Höre genau hin. Du kannst das, was auf den Bildern zu sehen ist, in der Musik hören.

--	--	--	--	--	--



Name:

Klasse:

Datum:

## Das Calliope-mini-Orchester

Sieh dir den Plan für deinen Teil des Musikstückes genau an.

Programmiere die Töne in den Calliope mini.

**Tipp:** Markiere die Töne, die du bereits programmiert hast.

c' Achtel	e' Viertel	e' Viertel	e' Viertel	d' Achtel	c' Achtel	g' Viertel
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------	--------------	---------------

g' Achtel	f' Achtel	e' Viertel	e' Achtel	g' Achtel	f' Viertel	e' Viertel	d' Viertel
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------

Name:

Klasse:

Datum:

## Das Calliope-mini-Orchester

Sieh dir den Plan für deinen Teil des Musikstückes genau an.

Programmiere die Töne in den Calliope mini.

**Tipp:** Markiere die Töne, die du bereits programmiert hast.



Name:

Klasse:

Datum:

## Das Calliope-mini-Orchester

Schneide die Blöcke, die du benutzt hast, auf der nächsten Seite aus und klebe sie an den Start-Block.

Wenn du noch zusätzliche Blöcke verwendet hast, male diese dazu.

+ Start

Name:

Klasse:

Datum:

Spieler	Achtelnote	c'
Spieler	Viertelnote	e'
Spieler	Viertelnote	e'
Spieler	Viertelnote	e'
Spieler	Achtelnote	d'
Spieler	Achtelnote	c'
Spieler	Viertelnote	g'

Spieler	Achtelnote	g'
Spieler	Achtelnote	f'
Spieler	Viertelnote	e'
Spieler	Achtelnote	e'
Spieler	Achtelnote	g'
Spieler	Viertelnote	f'
Spieler	Viertelnote	e'
Spieler	Viertelnote	d'

Zeige Bild	0	1	2	3	4
	0				
	1				
	2				
	3				
	4				

Zeige Bild	0	1	2	3	4
	0				
	1				
	2				
	3				
	4				

Zeige Bild	0	1	2	3	4
	0				
	1				
	2				
	3				
	4				

Zeige Text	“ ”
------------	-----

Schalte LED an Farbe	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------

Zeige Text	“ ”
------------	-----

Schalte LED an Farbe	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------

Zeige Text	“ ”
------------	-----

Schalte LED an Farbe	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------



Name:

Klasse:

Datum:

# Das Calliope-mini-Orchester

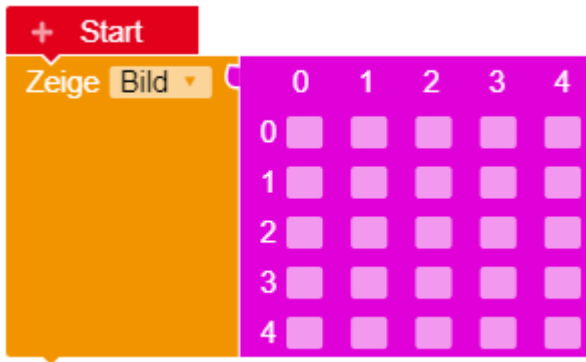


Ich habe diese Wörter und Texte benutzt, weil...

---

---

---



Ich habe diese Bilder benutzt, weil...

---

---

---



Ich habe diese Farben benutzt, weil...

---

---

---

## 5. Möglichkeiten der Differenzierung

### Differenzierung für leistungsschwächere Kinder

Ein/e Komponist/in möchte mit seinem/ihrem Musikstück etwas erzählen.

Erzähle du auch zu deinem Musikstück, indem du nicht nur Töne verwendest.

**Tipp:** Diese Blöcke brauchst du dazu:

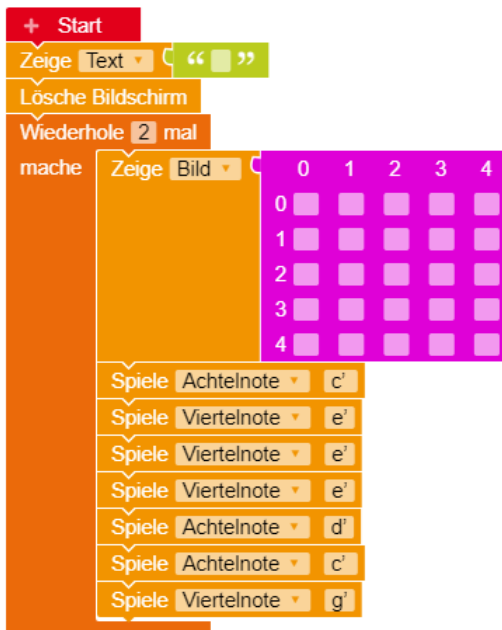


Achte darauf, dass der Calliope mini nicht alle Befehle gleichzeitig ausführen kann.

Lasse ihn deshalb zuerst den Text anzeigen. Danach kann er ein Bild abspielen.

Anschließend kommen erst die Töne.

**Tipp:** So könnte es aussehen:



Zur Veranschaulichung:



Bei diesem Programm spielt der Calliope mini das Bild so kurz ab, dass es beinahe völlig unbemerkt bleibt. Anschließend wird der Text gestartet und bleibt bis zum Ausschalten des Calliope sichtbar. Wird das Programm nur ein wenig umgebaut, kann auch das Bild der Sonne gesehen werden. Zum Beispiel kann Text und Bild wie in der Differenzierung getauscht werden:



In diesem Beispiel wird zunächst der Text gezeigt. Danach zeigt der Calliope mini bis zum Ende der Melodie das Bild einer Sonne.

## Differenzierung für leistungsstärkere Kinder



Programmiere den Calliope mini so, dass er Teil und Teil des 1. Akts von *La Primavera* spielen kann.

Zeige, was du als Komponist/in damit erzählen möchtest.

**Tipp:** Programmiere die einzelnen Teile nacheinander und füge sie dann erst zusammen.

Mögliche Lösung:

```

+ Start
Zeige Zeichen "Die Vögel fliegen."
Wiederhole 2 mal
  mache
    Zeige Bild
    Spiele Viertelnote h
    Spiele Viertelnote h
    Spiele Achtelnote h
    Spiele Achtelnote a
    Spiele Achtelnote gis/as
    Spiele Achtelnote a
    Spiele Viertelnote h
  Zeige Zeichen "Sie fliegen wild umher."
  Zeige Bild
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote gis/as
  Spiele Viertelnote h
  Spiele Viertelnote cis"/des"
  Spiele Viertelnote cis"/des"
  Spiele Viertelnote h
  Spiele Viertelnote a
  Spiele Viertelnote c
  
```

```

+ Start
Zeige Zeichen "Endlich ist es Frühling."
Wiederhole 2 mal
  mache
    Zeige Bild
    Spiele Achtelnote c
    Spiele Viertelnote e
    Spiele Viertelnote e
    Spiele Viertelnote e
    Spiele Achtelnote d
    Spiele Achtelnote c
    Spiele Viertelnote g
  Zeige Zeichen "Die Sonne scheint, die Blumen blühen."
  Zeige Bild
  Spiele Achtelnote g
  Spiele Achtelnote f
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Achtelnote e
  Spiele Achtelnote g
  Spiele Viertelnote f
  Spiele Viertelnote e
  Spiele Viertelnote d
  
```

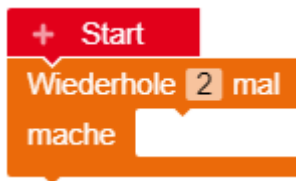
Ein/e Komponist/in versucht immer, es seinen/ihren Instrumenten und deren Spielerinnen und Spielern so angenehm wie möglich zu machen.

Dazu gehört auch, dass sie/er die Stücke so einfach wie möglich schreibt.

Sie/Er bemüht sich vor allem, nicht zu viel Papier zu benutzen, das die Spieler dann mit sich umhertragen müssen.

Überprüfe dein Programm noch einmal. Hättest du an manchen Stellen etwas zusammenfassen können? Könntest du einen Teil verkürzen?

Denke zum Beispiel an diese Blöcke:



# Kontakt

Die Roberta-Initiative im Web

[roberta-home.de](http://roberta-home.de)

[lab.open-roberta.org](http://lab.open-roberta.org)

FAQ rund um die Roberta-Initiative

[roberta-home.de/faq](http://roberta-home.de/faq)

Informationen zum Datenschutz

[roberta-home.de/datenschutz](http://roberta-home.de/datenschutz)



## Info

Dieses Material wurde zusammen mit Prof. Dr. Julia Knopf und Prof. Dr. Silke Ladel entwickelt.

Dieses Material entstand mit Unterstützung der Google Zukunftswerkstatt.

Lizenz: CC-BY-SA 4.0

Version: 1.1

Stand: Juni 2018

## Warenzeichen

Roberta, Open Roberta und NEPO sind eingetragene Warenzeichen der Fraunhofer Gesellschaft e.V.