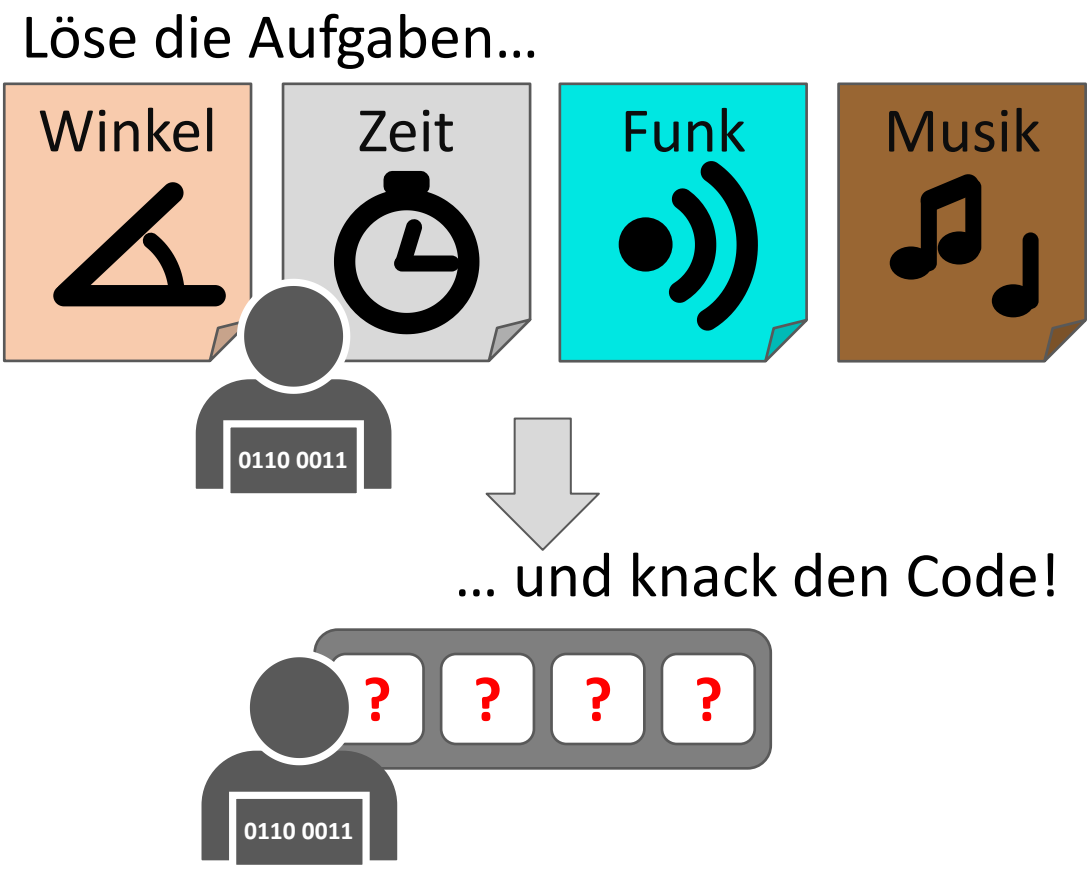
Projekttag Calliope mini



[1]

Kontextorientierter Unterricht mit dem Calliope mini

Inhaltsverzeichnis

A ÜBERBLICK 3

B LERNAUFGABE 4

C BEZUG ZUM RAHMENLEHRPLAN 30

D ANHANG 33

[1] „Projekttag Calliope mini - Titelbild“, Annette Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Detailliertes Inhaltsverzeichnis

A ÜBERBLICK 3

B LERNAUFGABE 4

B.1 Vorbereitung 4

B.1.1 Inhaltliche Voraussetzungen 4

B.1.2 Zeitlicher Ablauf 5

B.1.3 Materialübersicht 9

B.1.4 Vorbereitung der Stationen 10

B.2 Aufgaben und Hilfekarten 17

C BEZUG ZUM RAHMENLEHRPLAN 30

D ANHANG 33

D.1 Didaktische Hinweise 33

D.2 Material für den Einsatz dieser Lernaufgabe 33

D.3 Musterlösung der Lernaufgabe 33

D.4 Quellen 39

D.5 Bildnachweis 39

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

A Überblick

Unterrichtsfach	Naturwissenschaften
Jahrgangsstufe/n	5/6
Niveaustufe/n	C, D
Zeitrahmen	1 Tag (Projekttag) bzw. ca. 5 Unterrichtsstunden
Thema	Ermittlung eines Lösungscodes durch Nutzung naturwissenschaftlicher Messverfahren und mathematischer Grundkenntnisse.

Themenfeld(er)	Anwendungsorientierte Medienbildung im fachlichen Kontext, insbesondere mit Bezug auf den naturwissenschaftlichen Unterricht: 3.1 Von den Sinnen zum Messen 3.5 Pflanzen, Tiere, Lebensräume 3.8 Bewegung zu Wasser, zu Lande und in der Luft.

Kontext	Anwendung von naturwissenschaftlichen Messverfahren und mathematischen Grundlagenkenntnissen in einer fächerverbindenden und fächerübergreifenden Projektaufgabe mit Schwerpunkt Naturwissenschaften mit dem Ziel, im Sinne eines sogenannten Exit Rooms einen Lösungscode zu ermitteln
Schlagwörter	Mikrocontroller, Programmierung, Geschwindigkeit, Winkel, Nachrichtenübertragung, Messverfahren, Projekttag, Exit Room, Medienbildung

Zusammenfassung	Im Rahmen eines ganztägigen Projekttages können die Teilnehmenden mit dem Calliope mini mit kontextorientierten Aufgaben spielerisch und kreativ die Welt der Computer kennenlernen. Hierbei werden am Beispiel der Zeit- und Winkelmessung sowie des Sendens und Empfangens von Nachrichten fächerverbindende Bezüge zwischen Sachunterricht und naturwissenschaftlichem Unterricht hergestellt.

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

B Lernaufgabe

B.1 Vorbereitung

Für die Durchführung des Projekttags[2] müssen die Teststationen und das Begleitmaterial vorbereitet werden. Der Aufbau der Teststationen ist im Rahmen dieser Handreichung bewusst einfach gehalten, kann aber bei Bedarf aufwändiger gestaltet werden. Das Herstellen der Teststationen „Kugelbahn“ und „Rampe“ kann in den Schulunterricht integriert werden.

Die nachfolgenden Abschnitte enthalten Empfehlungen zur Umsetzung bzgl.

- Inhaltlicher Voraussetzungen zum Aufgabenverständnis — Seite 4
- Zeitlicher Ablaufplan für den Projekttag oder den Unterricht — Seite 5
- Detaillierte Materialübersicht — Seite 9
- Aufbauskizzen für die einzelnen Stationen — ab Seite 10

B.1.1 Inhaltliche Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler bereits im Rahmen von Kursen oder AGs mit dem Calliope mini und dessen Programmierung beschäftigt haben.

Folgende Inhalte aus dem Sachunterricht bzw. den Naturwissenschaften sind Gegenstand der Wettbewerbsaufgabe. Die Aufgaben sind so konzipiert, dass sie auch ohne entsprechende Vorkenntnisse bearbeitet werden können.

Thema	Beschreibung
Informatische Grundlagen	• Variablen (Texte und Zahlen) • Schleifen • Bedingungen und Verzweigungen
Zeitspannen messen	• Zeitgeber
Winkel messen	• Kreiselsensor und seine Achsen
Nachrichten	• Nachrichten senden und empfangen können. • Verschiedene Typen von Nachrichten (Text, Zahl) • Kanal-Einstellungen
Ausgabe	• Töne erzeugen • Display und LED steuern

[2] Der Projekttag Calliope mini beruht auf dem Konzept des Schülerwettbewerbs Calliope mini aus dem Schuljahr 2020/21, an dem Michael Abend, Annette Bobrik, Lars Pelz und Peter Rogoll für das Fachset Informatik der iMINT-Akademie beteiligt waren.

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

B.1.2 Zeitlicher Ablauf

Für die Durchführung des Projekttags empfehlen sich Gruppengrößen von 2-4 Schülerinnen und Schülern und je nach Kursgröße zusätzlich zur Lehrkraft eine weitere betreuende Lehrkraft zur inhaltlichen und organisatorischen Unterstützung.

Uhrzeit	Lerngruppe	Lehrkraft
vor 8:30	-	Vorbereitung Station 1-3
8:30 **Einführung**	-	Begrüßung Vorstellen Ablauf Projekttag Vorstellen Ablauf Teil 1
	Projekttag (Teil 1)	
9:00 	Stationen 1-3 (Winkel, Zeit, Funk), ca. 45 min. pro Station zzgl. individuelle Pausen	*Hilfestellung* *Zeitmanagement*
11:30	*Mittagspause*	Vorbereiten Station 4
	Projekttag (Teil 2)	
12:00 	Station 4: elektronische Nachtigall	Vorstellen Ablauf Teil 2 *Hilfestellung* *Zeitmanagement*
13:00	*Pause*	Vorbereiten des Schatzkiste
13:30 **Preis-verleihung**	Vorstellen der elektronischen Nachtigall Testen des Lösungscodes	*Moderation* *Zeitmanagement*
14:30	Abbau Feedback & Reflexion	

Die Lehrkraft teilt zu Beginn bzw. vor dem Projekttag die einzelnen Gruppen einer Station zu. Die ersten drei Stationen können von den Schülern und Schülerinnen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden.

Jede Gruppe startet mit einer der drei Stationen. Nach Abschluss einer Station erhält die Gruppe die Aufgaben zur nächsten Station. Hilfekarten oder Beispiellösungen können bei der Lehrkraft erfragt werden. Die Nutzung der Hilfestellung führt zu Punktabzügen: jede Hilfekarte 1 Punkt, Beispiellösung 5 Punkte.

Die Punktabzüge können bei der Preisverleihung berücksichtigt werden, z. B. bei der Reihenfolge, welche Gruppe zuerst den Lösungscode an der Schatzkiste testen darf, oder durch abgestufte Preise.

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Übersichtsblatt

als Projekttag

Hinweis: Jede Gruppe startet mit einer der drei Stationen. Nach Abschluss einer Station erhält die Gruppe die Aufgaben zur nächsten Station.

Hilfekarten oder Beispiellösungen können für jede Station bei der Lehrkraft erfragt werden. Sie führen zu Punktabzügen: jede Hilfekarte 1 Punkt, Beispiellösung 5 Punkte.

Gruppe	1. Station	2. Station	3. Station
Gruppe 1 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 2 Punktabzug:	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 3 Punktabzug:	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 4 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 5 Punktabzug:	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 6 Punktabzug:	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Das Material des Projekttags kann alternativ auch in aufeinander folgenden Unterrichtsstunden eingesetzt werden. In der folgenden Übersicht sind Doppelstunden á 90 Minuten geplant.

Die Lösungsblätter der Schülerinnen und Schülern sollten am Ende jeder Unterrichtseinheit eingesammelt werden, um einen Abgleich zwischen den Gruppen zu vermeiden.

Termin	Lerngruppe	Lehrkraft
Einführung & Station1 „Winkel“	Vorbereiten der Teststation (→ Rampe) und der Arbeitsplätze	
		Vorstellen der Gesamtaufgabe Vorstellen der Station & des Ablaufs der Stunde Ausgabe des Materials (Aufgabenstellung, Lösungsblatt)
	Bearbeiten der Aufgabenstellung Testen des Calliope mini an der Teststation	*Hilfestellung* *Zeitmanagement*
	Eintragen der Lösungszahl	Einsammeln des Lösungsblatts
	Abbau	
Station 2 „Zeit“	Vorbereiten der Teststation (→ Kugelbahn) und der Arbeitsplätze	
		Vorstellen der Station & des Ablaufs der Stunde Ausgabe des Materials (Aufgabenstellung, Lösungsblatt)
	Bearbeiten der Aufgabenstellung Testen des Calliope mini an der Teststation	*Hilfestellung* *Zeitmanagement*
	Eintragen der Lösungszahl	Einsammeln des Lösungsblatts
	Abbau	
Station 3 „Funk“	Vorbereiten der Teststation (→ Sender) und der Arbeitsplätze	
		Vorstellen der Station & des Ablaufs der Stunde Ausgabe des Materials (Aufgabenstellung, Lösungsblatt)
	Bearbeiten der Aufgabenstellung Testen des Calliope mini an der Teststation	*Hilfestellung* *Zeitmanagement*
	Eintragen der Lösungszahl	Einsammeln des Lösungsblatts
	Abbau	
Station 4 „Musik“ **& Preisverleihung**	Vorbereiten der Arbeitsplätze	Vorbereiten der Materialstation Vorbereiten der Schatzkiste
		Vorstellen der Station & des Ablaufs der Stunde Ausgabe des Materials (Aufgabenstellung)
	Bearbeiten der Aufgabenstellung	*Hilfestellung* *Zeitmanagement*
	Berechnung des Lösungscodes	Ausgabe des Lösungsblatts
	Vorstellen des Calliope-Vogels	Befüllen der Schatzkiste
	Testen des Lösungscodes	
	Abbau Feedback & Reflexion	

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Übersichtsblatt

für den Unterricht

Hinweis: Jede Gruppe startet mit einer der ersten Station. In den beiden darauffolgenden Unterrichtsstunden werden die beiden anderen Stationen bearbeitet.

Hilfekarten oder Beispiellösungen können für jede Station bei der Lehrkraft erfragt werden. Sie führen zu Punktabzügen: jede Hilfekarte 1 Punkt, Beispiellösung 5 Punkte.

Gruppe	1. Station	2. Station	3. Station
Gruppe 1 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 2 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 3 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 4 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 5 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)
Gruppe 6 Punktabzug:	**Station 1 (Winkel)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 2 (Zeit)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Tipp 3 ☐ Beispiellösung (5)	**Station 3 (Funk)** ☐ Tipp 1 ☐ Tipp 2 ☐ Beispiellösung (5)

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

B.1.3 Materialübersicht

Für jede Station sind neben den Arbeitsblättern und Hilfekarten weitere Materialien notwendig, die der folgenden Tabelle entnommen werden können. Jede Gruppe erhält (je nach Gruppengröße) die Aufgabenstellung 1-2 mal. Das Hilfekarten-Set verbleibt zunächst bei der Lehrkraft und wird bei Bedarf auf Nachfrage ausgegeben. Die Calliope minis für die Teilnehmenden können nach jeder Station erneut verwendet werden, sie werden nicht dauerhaft verbaut.

Zu jeder Station wird mind. eine Teststation aufgebaut. Eine Beschreibung zur Vorbereitung der einzelnen Stationen ist dem Kapitel B.1.4 (Vorbereitung der Stationen) zu entnehmen.

Je nach Anzahl der Gruppen und Raumgröße können mehrere Teststationen für eine Station aufgebaut werden. Entsprechend erhöht sich der Materialbedarf.

	Material	**pro Gruppe**	**pro Station**	**pro Kurs/ Lehrkraft**
Grund-ausstattung (GA)	Notebook/Computer	1	-	-
	Calliope mini	1	-	-
	Batterie f. Calliope mini	1	-	-
	Lösungsblatt	1	-	-
	Klemmbrett f. Arbeitsmaterial	1	-	1
	Übersichtsblatt	-	-	1
	Schatzkiste m. Zahlenschloss	-	-	1
	Preise	1	-	-
Station 1	Calliope m. Batterie	s. GA	-	-
	Arbeitsblatt	1-2	-	-
	Hilfekarten-Set	1	-	-
	Musterlösung	-	-	1
	Rampe für Winkelmessung	-	1	-
Station 2	Calliope m. Batterie	s. GA	-	-
	Arbeitsblatt	1-2	-	-
	Hilfekarten-Set	1	-	-
	Musterlösung	-	-	1
	Kugelbahn für Zeitmessung	-	1	-
Station 3	Calliope m. Batterie (als Empfänger)	s. GA	-	-
	Arbeitsblatt	1-2	-	-
	Hilfekarten-Set	1	-	-
	Musterlösung	-	-	1
	Calliope m. Batterie (programmiert als Sender)	-	1	-
Station 3	Calliope m. Batterie	s. GA	-	-
	Arbeitsblatt	1-2	-	-
	Hilfekarten-Set	1	-	-
	Schablone	1	-	-
	Schere, Klebstoff, Bleistift, Stifte	1	-	-
	Bastelmaterialien	-	1	-

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

B.1.4 Vorbereitung der Stationen

Durch die betreuende Lehrkraft müssen vor Beginn des Projekttags (oder zu Beginn jeder Projektstunde gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern) die Stationen vorbereitet werden.

Bei der Umsetzung als Projekttag empfiehlt es sich, die Materialstation der Kreativaufgabe erst nach bzw. während der Mittagspause einzurichten.

Die folgende Materialübersicht enthält die benötigten Baumaterialien. Sie sind in jedem Baumarkt erhältlich. Die Kosten für jede Station belaufen sich auf jeweils ca. 10 €. Die Materialstation für die Kreativaufgabe kann durch vorhandenes Bastelmaterial oder gesammelte Naturmaterialien kostengünstig ergänzt werden. Das Zahlenschloss für die Schatzkiste kostet ca. 17 € im Baumarkt und ist ggf. günstiger im Internet zu beziehen. Das weitere Material für die Schatzkiste ist ggf. im Haushalt/in der Schule vorhanden.

Station	Material
Schatzkiste	Vorhängeschloss mit Zahlenschloss, 4-stellig Kiste mit Scharnier/Bügelschloss oder Kiste und Kette o.ä. (s. Beispiel)
Station 1 (Winkel)	1 Brett mind. 1,0 Meter lang 1 Brett/Klotz 0,5 m hoch ggf. Winkel zum Befestigen
Station 2 (Zeit)	1 Metallkugel Ø 2cm 1 Kabelkanal 1 cm x 1cm Kupferband und Krokodilklemmen aus dem Calliope mini Klassensatz
Station 3 (Funk)	ggf. Wandbefestigung für den Sender
Station 4 (Kreativstation)	pro Gruppe Schere, Klebstoff, Stifte (→ Federtasche) Tonzeichenpapier für die Schablonen (mind. Anzahl der Gruppen) diverse Bastelmaterialien

B.1.4.1 Schatzkiste

Für die Schatzkiste wird ein vierstelliges Zahlenschloss benötigt, das vorbereitend auf die gesuchte Geheimzahl eingestellt werden muss (s. Musterlösung zum Lösungsblatt).

[3]

[3] „Schatzkiste mit Zahlenschloss (Beispiel)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

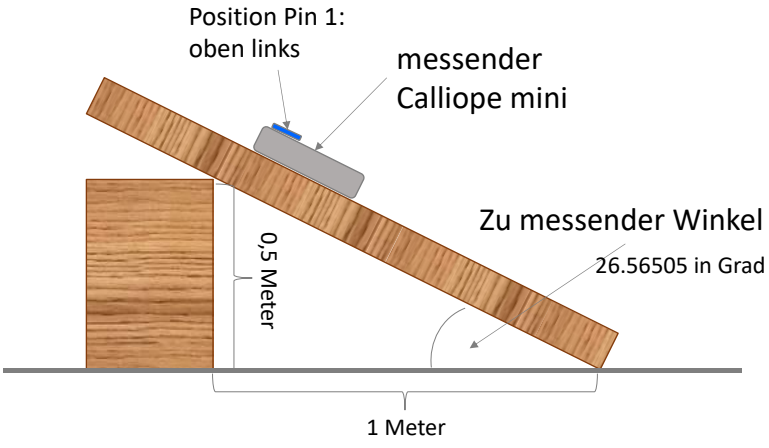
Die verwendete Kiste muss durch das Zahlenschloss verschließbar sein (Scharniere/Bügel) oder z. B. durch eine Kette verschlossen werden. Die zweite Variante ist als Beispiel abgebildet.

Die Kiste kann mit verschiedenen Preisen befüllt werden. Hierfür können ggf. Sponsoren gefunden oder der Förderverein der Schule angesprochen werden.

Werden für die Verwendung von Hilfekarten oder Beispiellösungen Punktabzüge notiert (siehe Übersichtsblatt in Kapitel B.1.2 „Zeitlicher Ablauf“), können diese bei der Preisverleihung berücksichtigt werden, z. B. bei der Reihenfolge, welche Gruppe zuerst den Lösungscode an der Schatzkiste testen darf, oder durch abgestufte Preise.

B.1.4.2 Station 1 „Total schräg!“ (Winkel)

Für die Messung des Winkels ist eine Teststation mit einer einfachen Rampe notwendig. Unter der Verwendung der folgenden Abmessungen ergibt sich für den Lösungscode ein zu messender Winkel von 26,5605 Grad. Um Messungenauigkeiten zu berücksichtigen, wird nur die Zehnerstelle für den Lösungscode verwendet. Bei der Messung muss der Calliope mini in der angegeben Ausrichtung (blauer Pin1 oben links) auf der Schräge positioniert werden.



[4]

Bei Verwendung anderer Abmessungen sind andere Winkel möglich. Der Lösungscode ändert sich entsprechend.

B.1.4.3 Station 2 „Die Zeit rollt!“ (Zeit)

Für die Zeitmessung muss eine einfache Kugelbahn (Rampe) als Teststation vorbereitet werden. Der Calliope mini wird von den Teilnehmenden als Zeitmesser programmiert (s. Aufgabenstellung) und an die Kontakte angeschlossen. Er erfasst, wann sich die Kugel am Beginn oder Ende der Schräge befindet. Vorbereitung und Aufbau der Rampe sind den folgenden Ausführungen zu entnehmen.

Um Messungenauigkeiten zu berücksichtigen wird nur die Tausender- und Hunderterstelle der Zeitangabe in Millisekunden verwendet. Außerdem wird mehrmals gemessen und das häufigste Ergebnis für die Tausender- und Hunderterstelle für den Lösungscode verwendet.

Bei Verwendung anderer Abmessungen (Abstand zwischen den Messpunkten, Schräge der Messtrecke) sind andere Messzeiten möglich. Der Lösungscode ändert sich entsprechend.

[4] „Rampe – Aufbauskizze mit Abmessungen“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

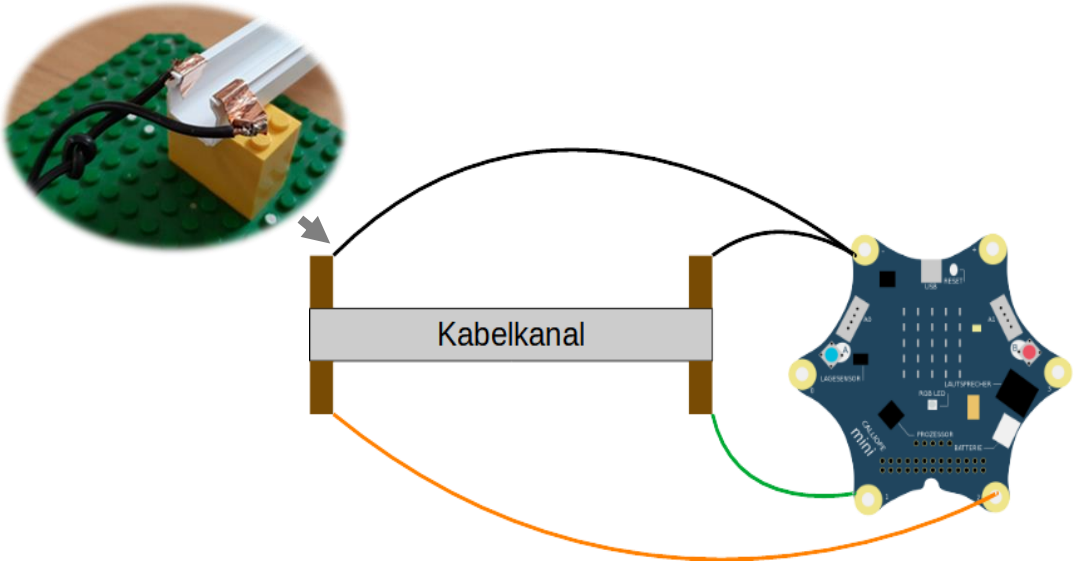
Versuchsaufbau

Im hier vorgestellten Aufbau wird eine Metallkugel genutzt, um elektrische Kontakte zu schließen und somit dem Calliope mini mitzuteilen, wann die Kugel vorbeirollt.

Sie benötigen:

- 1x Metallkugel Ø 2cm
- 1x Kabelkanal 1 cm x 1cm
- Kupferband und Krokodilklemmen aus dem Calliope mini Klassensatz

Trennen Sie vier kurze (3 cm) Stücke vom selbstklebenden Kupferband ab. Kleben Sie die Stücke jeweils an den Enden des Kabelkanals über dessen Ränder, wie im Bild gezeigt. Stellen Sie das eine Ende des Kabelkanals etwas höher als das andere (mit Legosteinen, Büchern o.ä.). Verbinden Sie dann die Kupferstreifen mit dem Calliope mini:



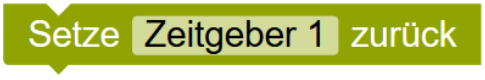
[5]

Zeitmessung mit dem Calliope mini

Der Calliope mini verfügt über einen eingebauten Zähler, der die Anzahl der vergangenen Millisekunden seit Herstellung der Stromversorgung zählt. Damit kann eine Zeitdifferenz bestimmt werden:

$$\Delta t = t_{Ende} - t_{Beginn}$$

Im NEPO-Editor gibt es für den Zugriff auf den Millisekundenzähler zwei nützliche Befehle.



setzt die Zeit t_{Beginn} auf die aktuelle Anzahl Millisekunden.

liefert dann die Zeit in Millisekunden, die seit der letzten Ausführung des Befehls „Setze Zeitgeber 1 zurück“ vergangen sind.

[5] „Schaltplan mit Detail: Kupferband am Kabelkanal“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, unter Vernwedung weiterer Quellen (s. Bildnachweis am Ende des Dokuments)

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Eine einmal bestimmte Zeitdifferenz sollte unbedingt sofort in einer Variablen abgespeichert werden. Da der Zähler im Calliope mini unabhängig vom Programm ständig weiterläuft, kann der Wert des „Zeitgebers“ beim nächsten Aufruf schon wieder ein anderer sein.

Durchführung

Bauen Sie den Versuch wie obenstehend beschrieben auf. Laden Sie das vollständige Programm zur Zeitmessung auf den Calliope mini. Sie finden es in der Musterlösung zur Station. Legen Sie die Kugel auf das erhöhte Ende des Kabelkanals und lassen Sie sie hinunterrollen.

Der Calliope mini sollte jetzt eine vierstellige Zahl durch sein Display scrollen lassen: die gemessene Rollzeit in Millisekunden.

Passiert nichts, prüfen Sie folgendes:

- Verbinden Sie Pin1 mit dem Minuspol (Finger genügen) und dann Pin2 mit dem Minuspol des Calliope mini. Wenn nichts passiert, überprüfen Sie das Programm und laden Sie es erneut auf den Calliope mini.
- Legen Sie die Kugel auf das erhöhte Ende des Kabelkanals und dann auf das untenliegende Ende. Wenn nichts passiert, überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die Kupferstücke.
- Wenn alles klappt und die Kugel nur beim Hinunterrollen keine Reaktion beim Calliope mini auslöst, legen Sie den Kabelkanal weniger schräg hin, um die Rollgeschwindigkeit der Kugel zu verringern.

Hinweise für die Station

Beim Testen des Aufbaus müssen Sie sicherstellen, dass der Calliope mini eine Zeit anzeigt, deren Ziffern Sie für die Lösungstabelle nutzen können. Entweder können Sie die Lösungstabelle an die gemessenen Zeiten anpassen oder Sie verstellen die Schräglage des Kabelkanals, bis sich die gewünschte Rollzeit einstellt. Ggf. sollten Sie nur die erste Stelle (Tausender) der Zeitanzeige in die Lösungstabelle übernehmen lassen, wenn die Zeitmessung aufgrund von Reibungsverlusten zu ungenau ist.

Sie können die Kugelbahn auch mit anderen Materialien und anderer Sensorik aufbauen.

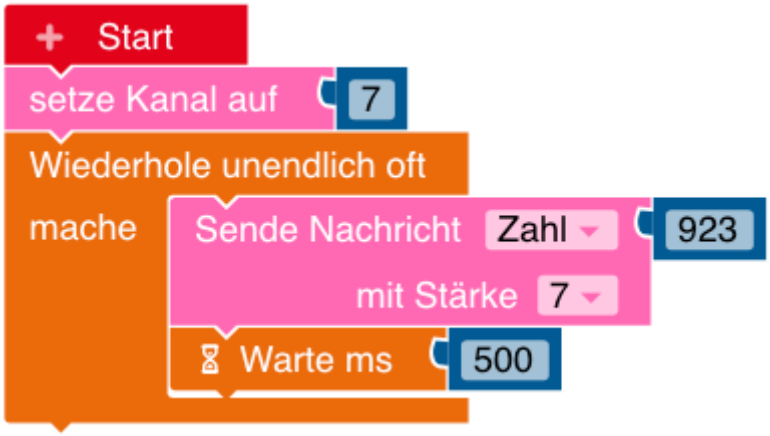
Nutzen Sie z.B. eine ausgediente Papprolle, auf der Geschenkpapier aufgerollt war (Länge mindestens 1 Meter).

B.1.4.4 Station 3 „Die geheime Zahl“ (Funk)

Die Teilnehmenden programmieren ihren Calliope mini als Empfänger (s. Aufgabenstellung) und müssen mit diesem eine von einem zweiten Calliope mini ausgesendete Geheimzahl empfangen und anzeigen.

Es empfiehlt sich hierfür eine feste Teststation mit dem sendenden Calliope mini (z. B. an einer Wand befestigt) und einen Testtisch für den empfangenen Calliope im Anstand von bis zu 5 Metern aufzubauen. Ein Calliope mini muss vorbereitend mit Hilfe des folgenden Codes als Sender programmiert werden:

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.



[6]

Bei Verwendung anderer Werte für den Kanal und die gesendete Zahl ändert sich der Lösungscode entsprechend.

B.1.4.5 Station 4 „Die Nachtigall“ (Musik & Kunst)

Für die Kreativstation richten sich die Teilnehmenden eine Arbeitsstation mit Schablone, Schere, Klebstoff, Stiften usw. ein. Diese sollten in der normalen Ausstattung der Federtasche vorhanden sein. Zusätzlich dazu werden an einer gemeinsamen Materialstation verschiedene Bastelmaterialien ausgelegt.

Im Wesentlichen wird Tonzeichenpapier für den Vogelkörper benötigt. Die folgenden Bastelmaterialien sind eine Empfehlung und können beliebig ergänzt und abgeändert werden:

- Bunt-/Tonzeichenpapier
- Federn
- Basteldraht
- Wackelaugen
- Knöpfe

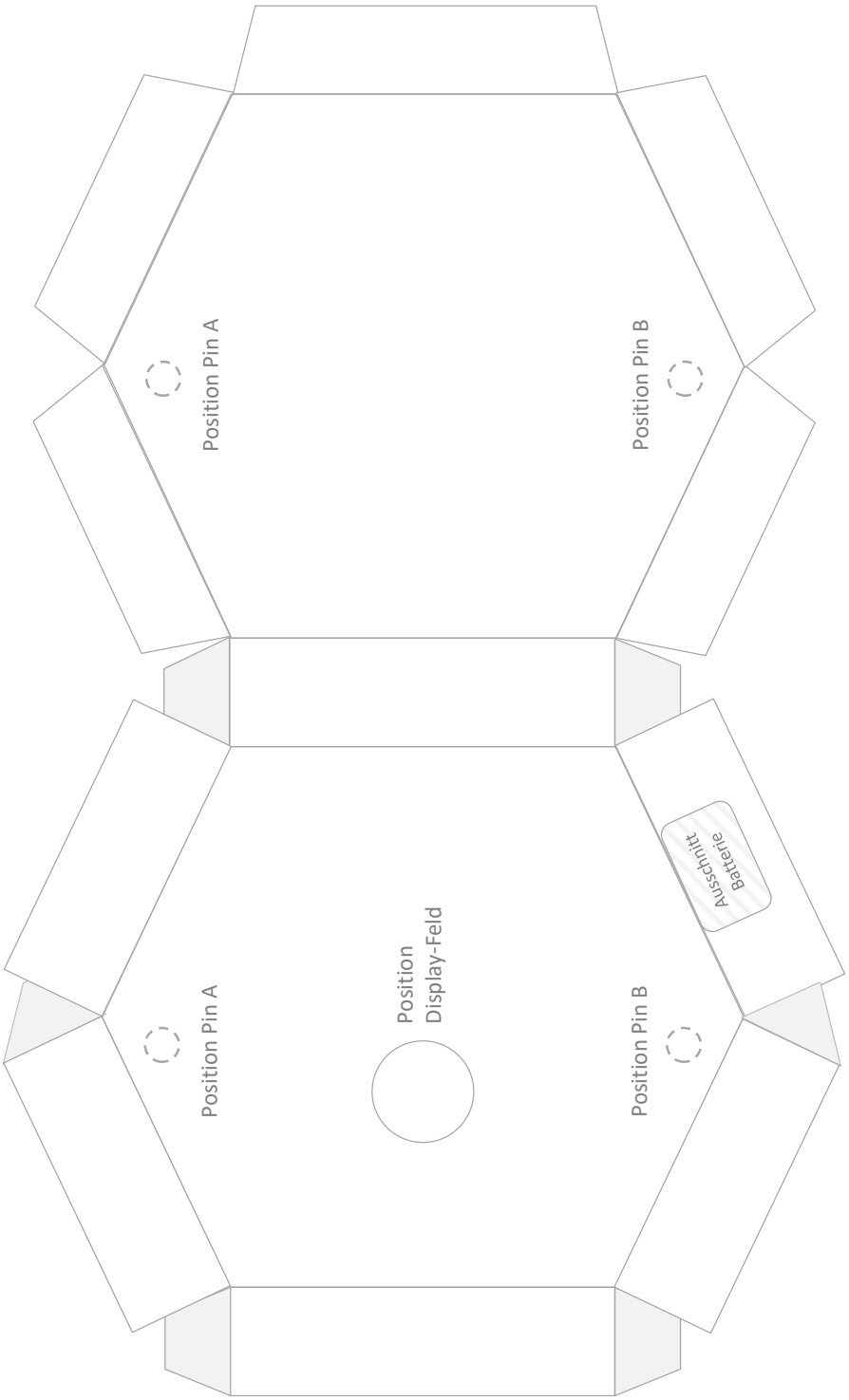
Möglich ist auch, dass die Lernenden die benötigten Materialien von zu Hause mitbringen oder in der Natur sammeln und zu einer Materialstation zusammentragen.

Die Schablone sollte vorbereitend auf farbiges Tonpapier gedruckt werden.

[6] „Programmcode sendender Calliope mini“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Druckvorlage Schablone „Der Calliope als Nachtigall“



Graue Flächen sind Klebeflächen (auf der anderen Seite).

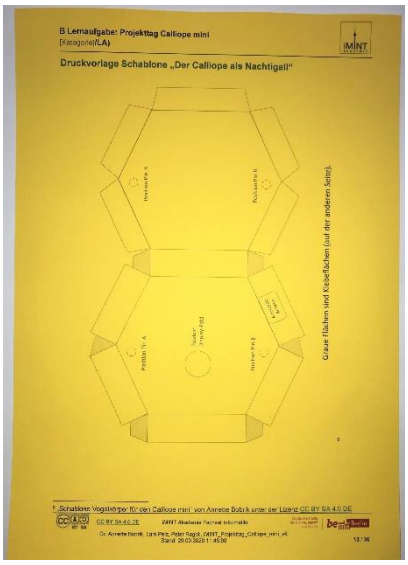
[7]

[7] „Schablone Vogelkörper für den Calliope mini“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

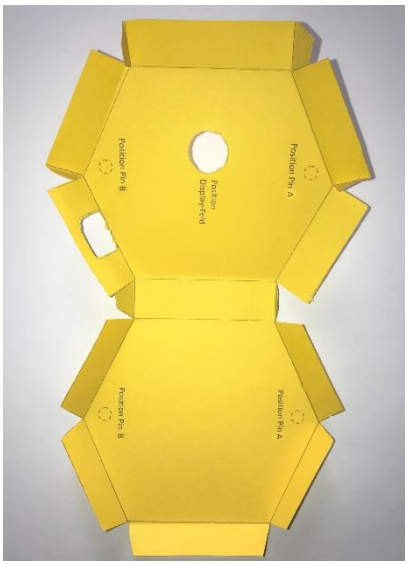
Die nachfolgenden Bilder zeigen einzelne Verarbeitungsschritte der Schablone zum Vogelkörper und eine sehr einfach gehaltene Gestaltung als Vogel. Vor der Gestaltung als Vogel muss der Vogelkörper nach „Schritt 4) Kleben“ etwas trocknen. Schneller (aber u. U. weniger ansprechend) kann der Körper durch Tackern oder Klebefilm zusammengehalten werden.

1) Schablone gedruckt (auf Tonpapier)



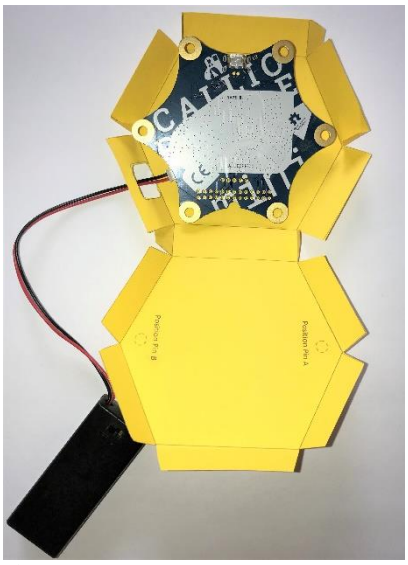
8

2) Schablone ausgeschnitten und gefalzt



9

3) Schablone mit Calliope mini in Position



10

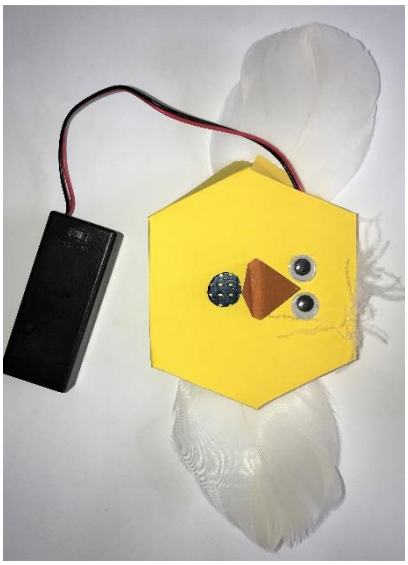
4) Schablone geklebt (Vogelkörper)

11

5) Vogelkörper gestaltet (Rückseite, unverschlossen)

12

6) Vogel mit Calliope mini (Vorderseite)



13

[8] „Schablone (ausgedruckt)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
[9] „Schablone (ausgeschnitten, gefalzt)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
[10] „Schablone (mit Calliope mini)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
[11] „Vogelkörper (geklebt)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
[12] „Vogelkörper (gestaltet, Rückseite)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
[13] „Vogelkörper (gestaltet, Vorderseite)“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

B.2 Aufgaben und Hilfekarten

Dieses Kapitel enthält auf den folgenden Seiten die Aufgabenstellungen und Hilfekarten der vier Stationen. Die Beispiellösungen, die als letzte Hilfekarte ausgegeben werden können, sind dem Anhang zu entnehmen.

Station	Aufgabenblatt	Hilfekarten
Station 1 (Winkel)	Total schräg!	1) Die Winkelmessung startet 2) Blöcke zur Winkelmessung
Station 2 (Zeit)	Die Zeit rollt!	1) Die Zeitmessung startet 2) Blöcke zur Zeitmessung 3) Einfache Zeitmessung
Station 3 (Funk)	Die geheime Zahl	1) Kanal einstellen 2) Blöcke zum Funken
Station 4 (Kreativstation)	Die Nachtigall	1) Töne zuordnen 2) Tonlänge ändern 3) Mehrere Töne ergeben eine Melodie 4) Lied wiederholen 5) Die Nachtigall singt nur bei Dunkelheit

Die Hilfekarten und Beispiellösungen verbleiben zunächst bei der Lehrkraft und können bei Bedarf durch die Gruppen angefragt bzw. bei Zeitmangel durch die Lehrkraft selbst ausgegeben werden.

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

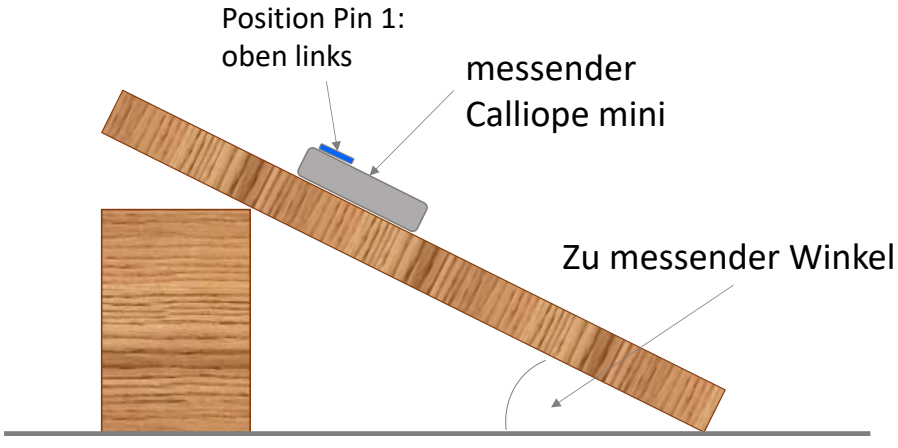
Station 1: Total schräg!

Winkel

Mit dem Calliope mini könnt ihr Winkel messen. Dazu benutzt ihr den eingebauten Lagesensor, der die Neigung des Minicomputers in x- und y-Achse messen kann. Es gibt verschiedene Lagesensoren. Ihr braucht den sogenannten „Kreiselsensor“: Auf eine schräge Fläche aufgelegt misst er den zugehörigen Winkel.

Mit folgendem dem Block könnt ihr den aktuellen Winkel an einer Schräge vom Kreiselsensor auslesen (gemessen in Grad):

Aufgabenstellung



[14]

Auf einer Rampe liegt der messende Calliope mini auf. Es wird als Ausgabe der gemessene Winkel angezeigt.

Hinweis: Beachtet die Lage bzw. Ausrichtung des Calliope mini in der Abbildung. Orientiert euch an dem blauen Pin 1.

Programmierung

Programmiert einen Calliope mini so, dass er den Winkel der Rampe misst und anzeigt.

Testet das Programm an eurem Tisch. Wenn es funktioniert, geht zur Teststation. Legt den Calliope mini auf die Rampe, so dass der USB-Anschluss nach oben zeigt. Der gemessene Winkel ist ein zweistelliger Zahlenwert.

Hinweis: Die erste Stelle des gemessenen Winkels tragt ihr in das Lösungsblatt ein.

[14] „Rampe – Aufbauskizze“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 1
„Die Winkelmessung startet“

So könnte der Anfang eures Programms aussehen:

[15]

So könnt ihr den Winkel messen…

… aber wie kann er vom Calliope mini angezeigt werden?

---------✂----------✂----------✂----------

Tipp-Karte 2
„Blöcke zur Winkelmessung“

Diese weiteren Blöcke benötigt ihr für euer Programm:

Einen Wiederholungsblock	
Einen Warteblock	
Zwei Blöcke zum Anzeigen des gemessenen Winkels	

Überlegt, wofür ihr den Warte-Block einsetzen müsst.
Testet verschiedene Wartezeiten (in Millisekunden)![16]

[15] Tipp-Karte 1 „Die Winkelmessung startet“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
[16] Tipp-Karte 2 „Blöcke zur Winkelmessung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

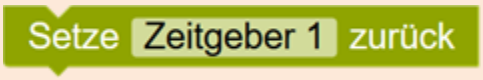
CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Station 2: Die Zeit rollt!

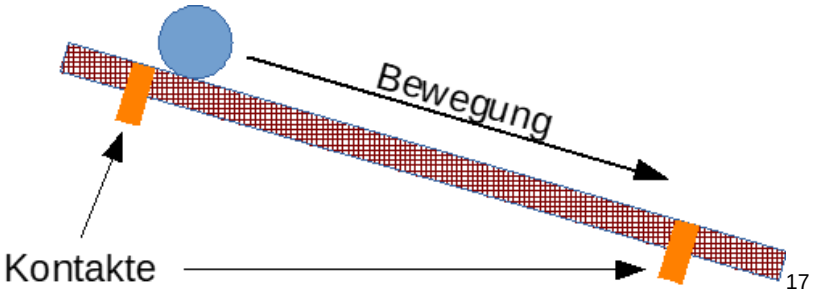
Mit dem Calliope mini könnt ihr Zeitspannen sehr genau messen. Dazu benutzt ihr eine eingebaute Stoppuhr, die bis auf eine tausendstel Sekunde (Millisekunde) genau messen kann. Im Calliope mini heißt die Stoppuhr „Zeitgeber“.

Mit folgendem dem Block könnt ihr die aktuelle Zeit der Stoppuhr in Millisekunden auslesen:

Mit dem folgenden Block könnt ihr die Zeit der Stoppuhr auf null setzen:



Aufgabenstellung



[17]

Die Metallkugel rollt die Schräge hinunter. Beim Rollen verbindet sie kurz die Kontakte, die an den Calliope mini angeschlossen sind.

Programmierung

Programmiert einen Calliope mini so, dass er die Zeit anzeigt, in der die Kugel die Schräge hinunterrollt. Testet das Programm an eurem Tisch. Wenn es funktioniert, geht zur Teststation und schließt euren Calliope mini dort an. Die ersten zwei Stellen (Tausender und Hunderter) der gemessenen Zeit tragt ihr in das Lösungsblatt ein.

Versuch 1		Versuch 2		Versuch 3		Versuch 4		Versuch 5	

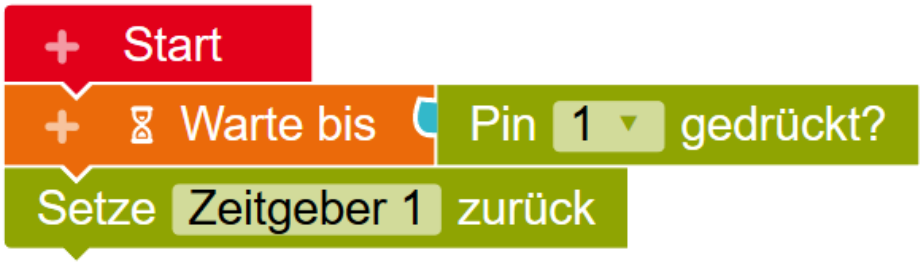
Hinweis: Wiederholt den Versuch mehrmals. Tragt die ersten zwei Stellen (Tausenderstelle und Hunderterstelle) der gemessenen Zeit in die Tabelle ein. Übernehmt die häufigsten Werte für das Lösungsblatt.

[17] „Kugelbahn – Aufbauskizze“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 1
„Die Zeitmessung startet“

So könnte der Anfang eures Programms aussehen:



[18]

Die Zeitmessung startet, wenn die Kugel die oberen Kontakte miteinander verbindet.

Tipp-Karte 2
„Blöcke zur Zeitmessung“

Diese weiteren Blöcke benötigt ihr für euer Programm:

Einen Warteblock mit Bedingung	
Zwei Blöcke zum Anzeigen der gemessenen Zeit	

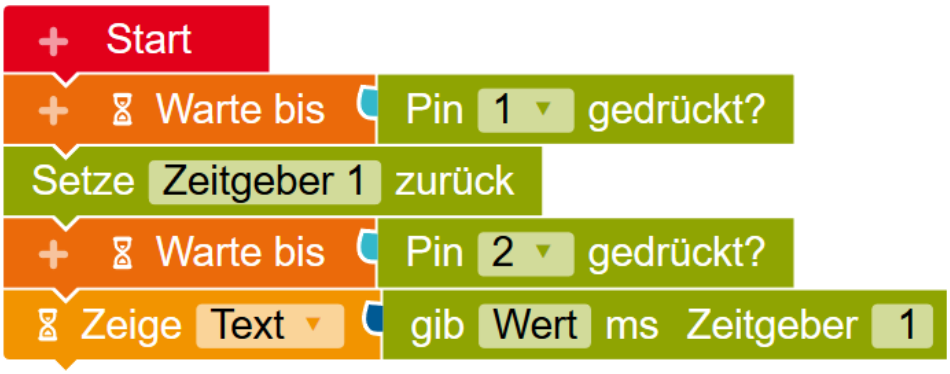
[19]

[18] Tipp-Karte 1 „Die Zeitmessung startet“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 3 „Einfache Zeitmessung“

Eine einfache Version des Programms könnte so aussehen. Dieses Programm zeigt die gemessene Roll-Zeit nur einmal an.



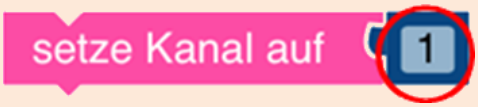
[19]

[19] Tipp-Karte 3 „Einfache Zeitmessung“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

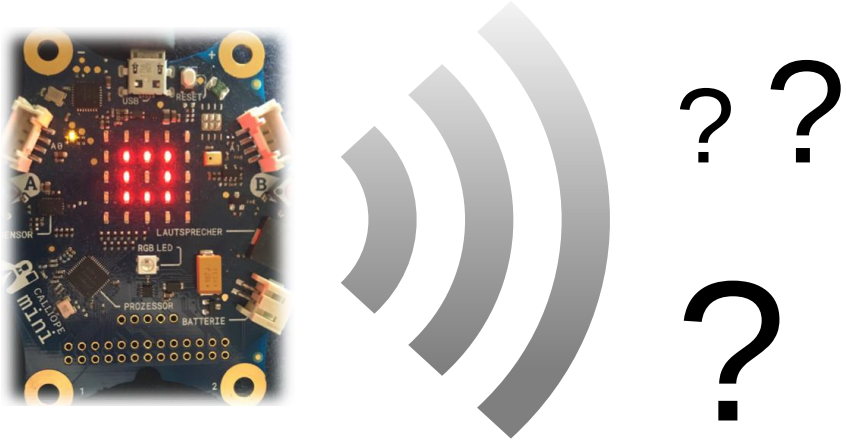
CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Station 3: Die geheime Zahl

Ein Calliope mini kann Nachrichten als Funksignale versenden. Das können Buchstaben, Zahlen und andere Informationen sein. Damit ein Calliope mini senden kann, muss ein Kanal festgelegt werden. Das sieht im Programm z.B. so aus:



Damit ein anderer Calliope mini eine Nachricht empfangen kann, muss in seinem Programm derselbe Kanal gewählt werden. Kannst du Nachrichten auch dann empfangen, wenn du den Kanal nicht kennst?



[20]

Aufgabenstellung

Programmierung

Ein anderer Calliope mini sendet einmal pro Sekunde eine dreistellige Geheimzahl.

Programmiert euren **Calliope mini** so, dass er diese Geheimzahl anzeigen kann. Beachtet dabei:

1 Der Funk-Kanal ist geheim. Ihr müsst ihn herausfinden!
2 Die Geheimzahl wird als „Zahl“ gesendet.

Testet das Programm an eurem Tisch. Wenn es funktioniert, geht zur Teststation und schließt euren Calliope mini dort an. Der Calliope mini zeigt euch die Geheimzahl an. Tragt diese in das Lösungsblatt ein.

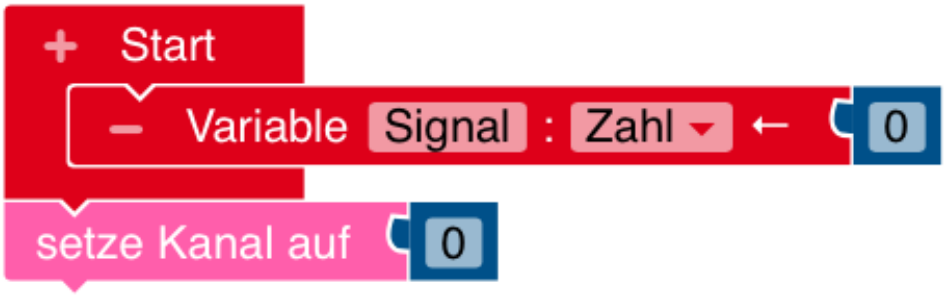
Hinweis: Probiert für den richtigen Kanal Werte in diesem Bereich: > 1 und < 10

[20] „Der Calliope mini funkt eine Geheimzahl“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 1 „Kanal einstellen“

So könnte der Anfang eures Programms aussehen:



[21]

Hier steht er noch auf „Null“!

Ihr müsst aber verschiedene Kanäle ausprobieren!

Tipp-Karte 2 „Blöcke zum Funken“

Diese weiteren Blöcke benötigt ihr für euer Programm:

Einen Wiederholungsblock	
Zwei Blöcke zum Empfangen und Merken des Signals ☆2	
Zwei Blöcke zum Anzeigen der Geheimzahl	

[22]

[21]Tipp-Karte 1 „Kanal einstellen“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Station 4: Die Nachtigall

Musik

Nachtigallen sind Singvögel, die in vielen Gebieten der Erde vorkommen (z.B. Europa, Asien und Nordafrika).

Der Gesang der Nachtigall ist überaus komplex, verschiedenartig, unvorhersehbar, phantasievoll und besteht aus Strophen dicht gereihter Einzel- oder Doppeltöne. Von Menschen wird der Gesang als reich und wohltönend empfunden.

Es singen nur die Nachtigall-Männchen zur Brutzeit im Frühjahr erst ab ca. 11 Uhr nachts.
(Informationen aus https://de.wikipedia.org/wiki/Nachtigall)

File:Nachtigall singend Stromkabel.jpg, Frebeck, Lizenz CC BY-SA 3.0, Wikimedia, verändert von A. Bobrik (Bildausschnitt)

Aufgabenstellung

Tipp: Ihr könnt euer Team aufteilen und beide Aufgabenteile (Kreativität und Programmierung) gleichzeitig bearbeiten.

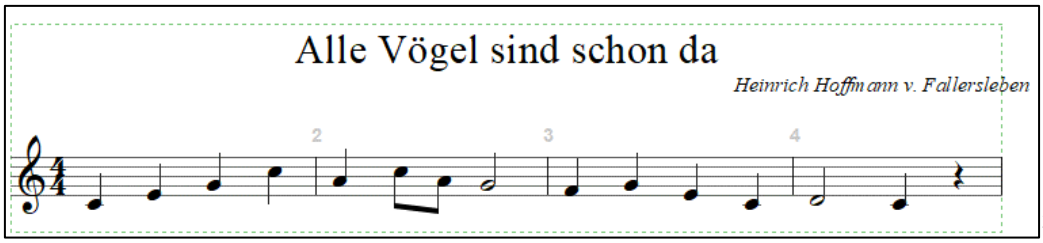
1) Kreativität

Nutzt das ausliegende Material, um aus einem Calliope mini eine Nachtigall zu bauen. Schneidet hierfür mit Hilfe der Schablone den Vogel-Körper aus Tonpapier aus, faltet und klebt ihn. Gestaltet den Körper z. B. mit Farbe, Papier, Federn.

Obwohl die Nachtigall an sich eher unscheinbar braun ist, darf euer Vogel auch ganz bunt sein.

Achtung! Der Calliope mini muss wieder unbeschädigt aus dem Vogelkörper entfernt werden können.

2) Programmierung



[22]

Programmiert euren Calliope mini so, dass er

- die Melodie „Alle Vögel sind schon da“
- bei Dunkelheit

abspielt. Nutzt – falls nötig – die Tipp-Karten.

[22] „Alle Vögel sind schon da – Melodie“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus PriMusFree

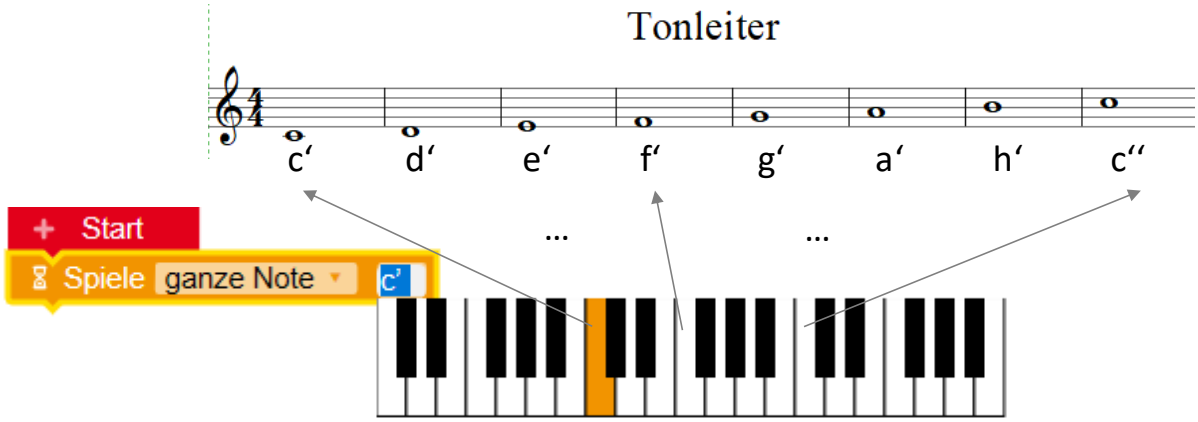
CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 1 „Töne zuordnen“

Musik

Jede Note hat einen Namen, der ihre Tonhöhe angibt. Für euren Calliope mini könnt ihr die Tonhöhe über den Namen (c‘, d‘ usw.) oder eingeblendete die Tastatur festlegen.

Notiert zunächst im Lied die Tonnamen. Ergänzt dann euer Programm schrittweise, bis die Melodie vollständig ist.

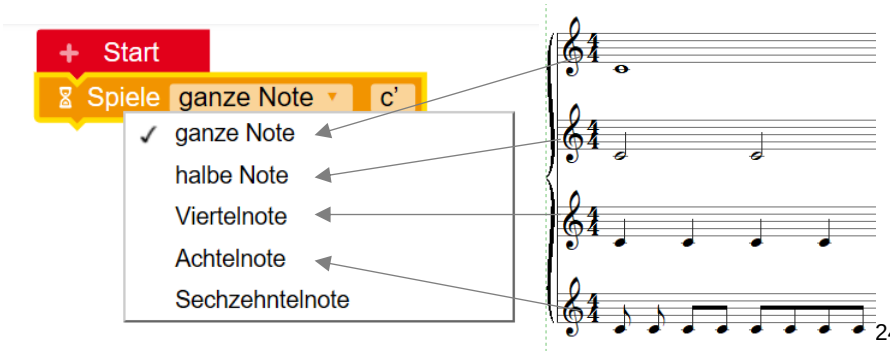


[23]

Tipp-Karte 2 „Tonlänge ändern“

Musik

Die Töne werden unterschiedlich lang gespielt. Die Tonlänge bzw. den Notenwert könnt ihr für euren Calliope mini anpassen.



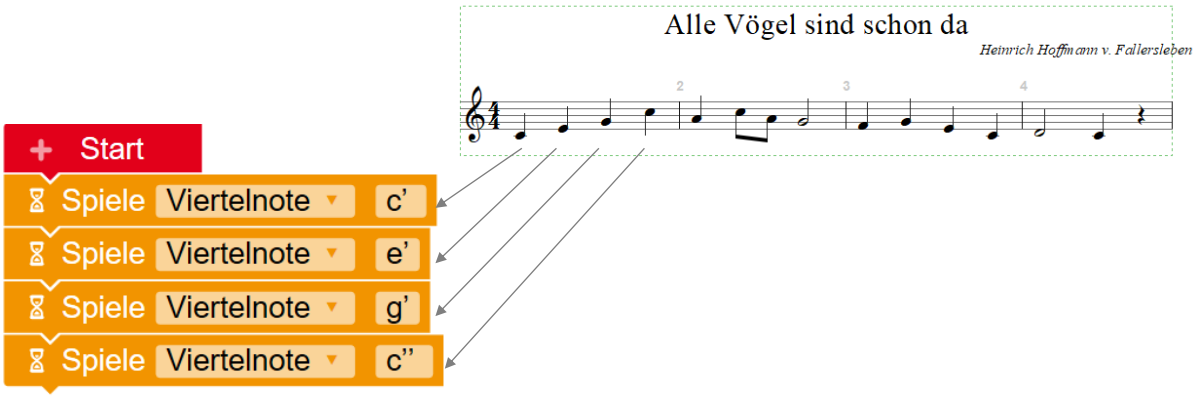
[24]

[23] Tipp-Karte 1 „Töne zuordnen“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
[24] Tipp-Karte 2 „Tonlänge ändern“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Tipp-Karte 3
„Mehrere Töne ergeben eine Melodie“

Für eine ganze Melodie folgen mehrere Noten aufeinander. Legt die richtige Tonhöhe (c‘, d‘, e‘, usw.) fest und den richtigen Notenwert (ganze Note, Viertelnote, usw.).

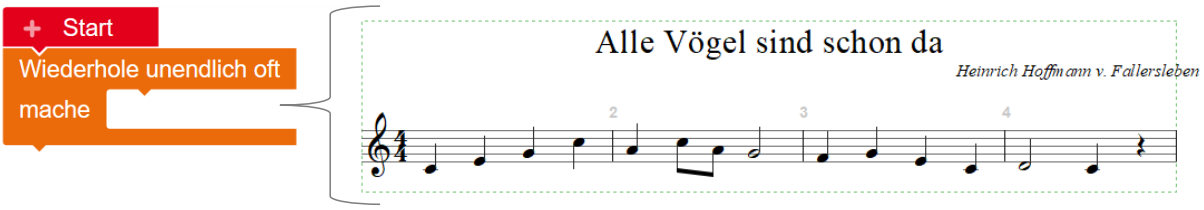


usw.

[25]

Tipp-Karte 4 „Lied wiederholen“

Durch eine Endlos-Schliefe („unendlich oft“) wird die Melodie immer wieder wiederholt.



[26]

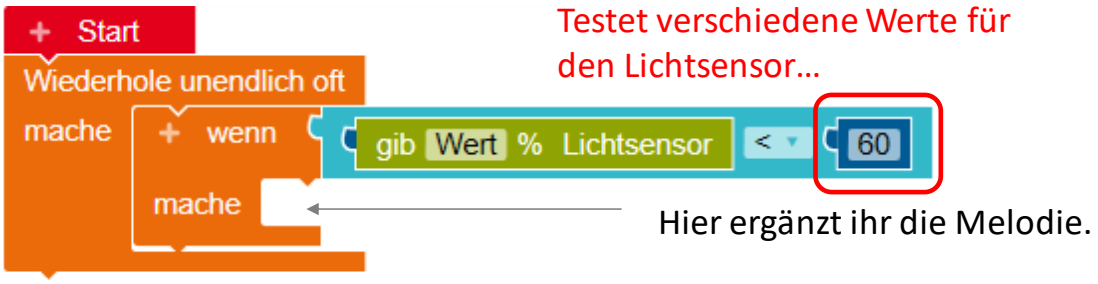
[25] Tipp-Karte 3 „Mehr Töne ergeben eine Melodie“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
[26] Tipp-Karte 4 „Lied wederholen“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Musik

Tipp-Karte 5
„Die Nachtigall singt nur bei Dunkelheit“

Durch die Bedingung im Wenn-Block fängt die Nachtigall erst an zu singen, wenn es dunkel wird. Hierfür könnt ihr z. B. eine Hand vor den Lichtsensor halten. Sie hört wieder auf zu singen, wenn ihr die Hand wegnehmt.



[27]

Durch die Endlos-Schleife (siehe Hilfekarte 4) fängt die Nachtigall wieder an zu singen, wenn es wieder dunkel wird.

Achtung! Der Lichtsensor darf bei eurem Vogel nicht durch Federn o.ä. verdeckt sein. Beachtet, dass es trotz „Lichtloch“ im Vogel etwas dunkler ist (Anpassung des Wertes zum Vergleich).

[27] Tipp-Karte 5 „Die Nachtigall sind nur bei Dunkelheit“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

LÖSUNGSBLATT

von GRUPPE

1. _____ 2. _____

3. _____ 4. _____

Station 1				Zehnerstelle:	
Station 2	+	Tausender-stelle:	Hunderter-stelle:		
Station 3	+		Funk 1:	Funk 2:	Funk 3:
CODE zum Öffnen					

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

C Bezug zum Rahmenlehrplan

Didaktischer Kommentar

Im Rahmen des Projekttags erleben die Schülerinnen und Schüler fachliche Themen aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht im Kontext der Medienbildung. Der Schwerpunkt in der Medienbildung liegt im Produzieren eigener medialer Produkte in Form von Programmcode für den Calliope mini. Kompetenzen im Informieren, Kommunizieren und Präsentieren flankieren diesen Kompetenzerwerb.

Lernervoraussetzungen	Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben sind grundlegende Kenntnisse in der Programmierung mit dem Calliope mini. Kapitel B.1.1 gibt einen Überblick über die inhaltlichen Voraussetzungen.

Kompetenzen	Standards (Die Schülerinnen und Schüler können ...)
Mit Fachwissen umgehen	… Ursache und Wirkung unterscheiden. (D) (Dinge/Lebewesen beeinflussen sich gegenseitig)
Erkenntnisse gewinnen	… Beobachtungen beschreiben. (C) (Beobachten) … mit vorgegebenen Kriterien beschreibend Sachverhalte/Objekte ordnen und vergleichen. (D) (Vergleichen und Ordnen) … Untersuchungsergebnisse beschreiben. (C) … vorgegebene Experimente unter Anleitung durchführen. (C) (Planung und Durchführung) … Größen aus Quellenmaterial (z. B. Texte und Tabellen) entnehmen und mit Einheiten angeben. (C) … vorgegebene Messgrößen von Messgeräten ablesen und protokollieren. (D) … Grundrechenarten der Mathematik auf naturwissenschaftliche Sachverhalte anwenden. (D) (Elemente der Mathematik anwenden)
Kommunizieren	… Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben. (D (Informationen erschließen – Textproduktion (mündlich und schriftlich)) … Daten in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen eintragen. (C) … Untersuchungen nach Vorgaben protokollieren. (D) (Informationen weitergeben – Textproduktion (mündlich und schriftlich))
Bewerten	… zu einem Sachverhalt ihre Meinung äußern. (C) … Handlungsoptionen identifizieren. (C) (Handlungsoptionen diskutieren und auswählen)

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Bezüge zum Basiscurriculum Sprachbildung[28]

Standards des BC Sprachbildung	Die Schülerinnen und Schüler können…
Rezeption/Lesever-stehen	… aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen). (D) … Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen über-tragen (D) (Texte verstehen und nutzen) … Lesetechniken (u. a. orientierendes, selektives, überfliegendes und wie-derholtes Lesen) entsprechend der Leseabsicht anwenden. (D) (Lesetechniken und Lesestrategien anwenden)
Produktion/ Sprechen	… Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner und Gruppenarbeit präsentie-ren. (D) (Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben)
Interaktion	… Gesprächsregeln vereinbaren und beachten. (D) … sprachliche Handlungen wie Vermutung, Behauptung, Kritik etc. unter-scheiden. (D) (In Gesprächen auf Redebeiträge reagieren)

Bezüge zum Basiscurriculum Medienbildung[29]

Standards des BC Medienbildung	Die Schülerinnen und Schüler können …
Informieren	… Informationen unter Angabe der Quellen auswählen und für die Bear-beitung von Aufgaben ordnen. (D) (Informationsverarbeitung)
Präsentieren	… eine Präsentation von Lern- und Arbeitsergebnissen sach- und situati-onsgerecht gestalten. (D) (Medienspezifische Gestaltungsprinzipen) … die für die Präsentation notwendige Medientechnik nach Vorgaben ein-setzen Einzel- und Gruppenarbeitsergebnisse vor einem Publikum präsen-tieren. (D) (Durchführung einer Präsentation)
Kommunizieren	… mediale Werkzeuge altersgemäß für die Zusammenarbeit und den Aus-tausch von Informationen in Lernprozessen nutzen. (D) (Kriterien, Merkmale und Strukturen medialer Kommunikation)
Produzieren	… die für die Präsentation notwendige Medientechnik nach Vorgaben ein-setzen, Einzel- und Gruppenarbeitsergebnisse vor einem Publikum prä-sentieren. (D)

[28] vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 6-10, Berlin, Potsdam 2015
[29] vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 15-22, Berlin, Potsdam 2015

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

	(Medientechnik) … eine Medienproduktion in Einzel- oder Gruppenarbeit nach Vorgaben planen. (D) … bei der Planung einer Medienproduktion die Rahmenbedingungen berücksichtigen (D) (Medienproduktion als planvoller Prozess) … unter Nutzung erforderlicher Technologien (multi-)mediale Produkte einzeln und in der Gruppe herstellen. (D) (Herstellung von Medienproduktionen)

Bezüge zu übergreifenden Themen[30]

Bezüge zu übergreifenden Themen sind in dieser Lerneinheit nicht explizit ausgewiesen.

Bezüge zu anderen Fächern

Mathematik, Musik, Kunst

Inklusive Aspekte der Lernaufgabe:

	Standards der iMINT-Akademie Die Lernmaterialien…
Zugänge	… enthalten problemorientierte, Schülerinnen und Schüler ansprechende Zugänge mit Alltagsbezug.
Sprache	… berücksichtigen „leichte“, verständliche Sprache ebenso wie anspruchsvolle Fachsprache. … bieten Sprechanlässe für eine gemeinsame, kompetenzorientierte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten.
Aufgabenstellungen	… enthalten Aufgabenstellungen für eine gemeinsame sowie individuelle Kompetenzentwicklung. … enthalten barrierefreie Aufgabenstellungen bzgl. sensibler Aspekte wie Herkunft, Religion oder finanzielle Situation.
Methoden	… schaffen Raum für aktiv-entdeckendes, individualisiertes Lernen. … fördern das kooperative Lernen.
Experimente	… enthalten Hilfestellung (Texte, Hilfekarten u. a.).
IT	… sind in gängigen Dateiformaten verfügbar und können leicht für sinnesgeschädigte Lernende in entsprechende Formate umgewandelt werden. … werden im OER-Format barrierefrei veröffentlicht.
Diagnose	… enthalten Lösungs- und Beurteilungsbögen.

[30] vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 24ff, Berlin, Potsdam 2015

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

D Anhang

D.1 Didaktische Hinweise

Ausführliche didaktische Hinweise sind in Kapitel B.1 zu den inhaltlichen Voraussetzungen, dem zeitlichen Ablauf, den verwendeten Materialien und in der Vorbereitung der Stationen enthalten.

D.2 Material für den Einsatz dieser Lernaufgabe

Eine Übersicht von Art und Anzahl aller benötigten Materialien (Calliope minis, Notebooks, Arbeitsblätter, Hilfekarten usw.) sowie des Materialbedarfs zum Aufbau der einzelnen Stationen ist in Kapitel B.1.3 und B.1.4 aufgeführt.

D.3 Musterlösung der Lernaufgabe

Die nachfolgenden Seiten enthalten die Musterlösung für den Lösungscode sowie Beispiellösungen der vier Stationen.

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

LÖSUNGSBLATT

von GRUPPE

1. _____ 2. _____

3. _____ 4. _____

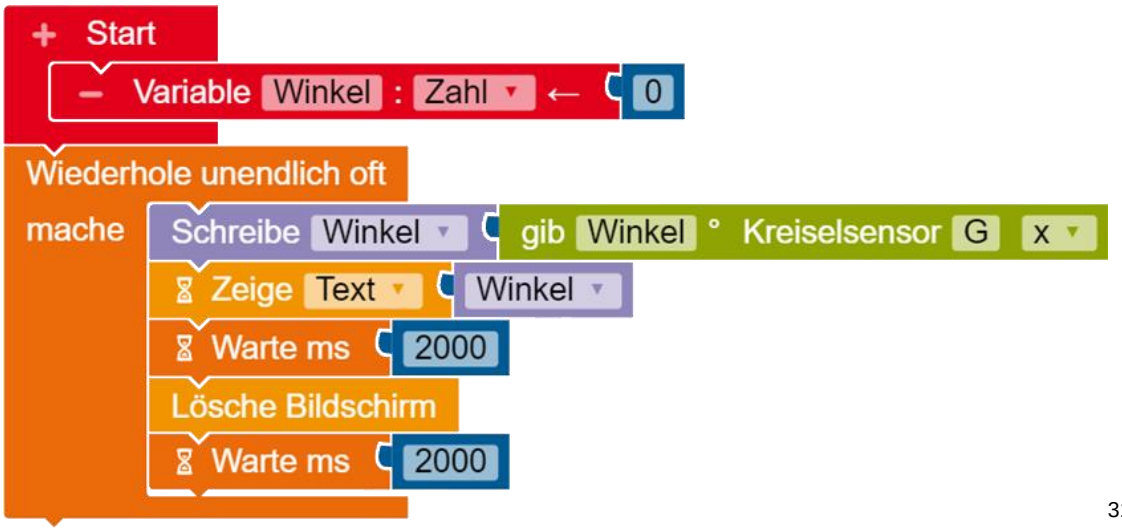
Station 1				Zehnerstelle: 2	
Station 2	+	Tausender-stelle: 2	Hunderter-stelle: 0		
Station 3	+		Funk 1: 9	Funk 2: 2	Funk 3: 3
CODE zum Öffnen		2	9	4	3

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Beispiellösung

Station 1: Total schräg!

So sieht das ganze Programm aus.



[31]

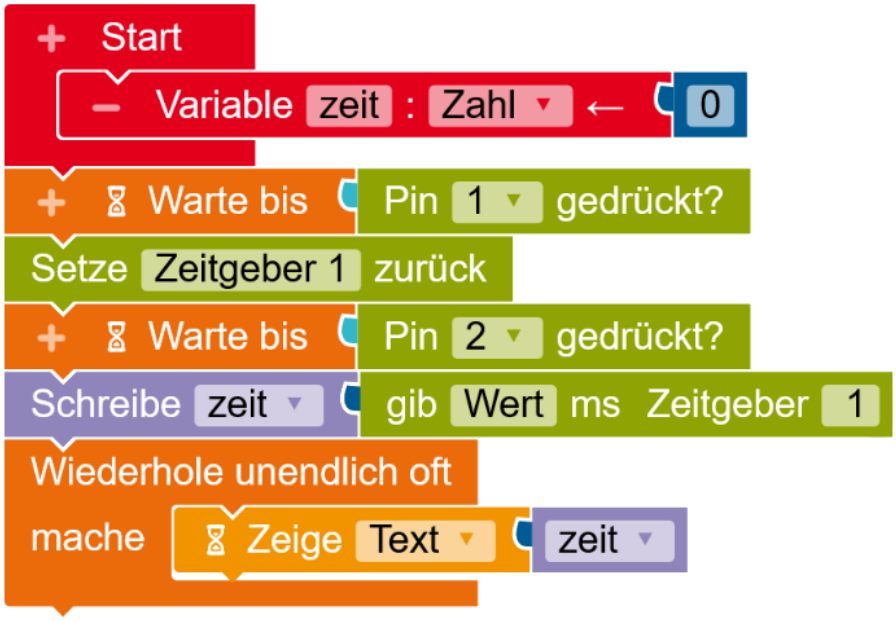
[31] „Station 1 – Beispiellösung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Beispiellösung

Station 2: Die Zeit rollt!

So sieht das ganze Programm aus. Es wiederholt die Ausgabe der gemessenen Zeit.



[32]

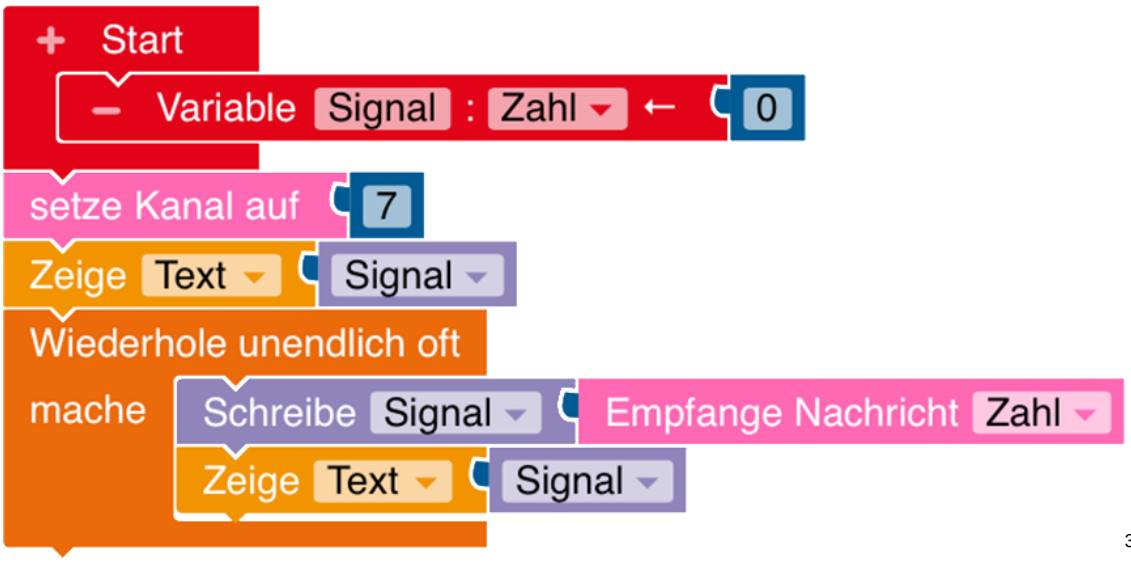
[32] „Station 2 – Beispiellösung“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Beispiellösung

Station 3: Die geheime Zahl

So sieht das ganze Programm aus.



[33]

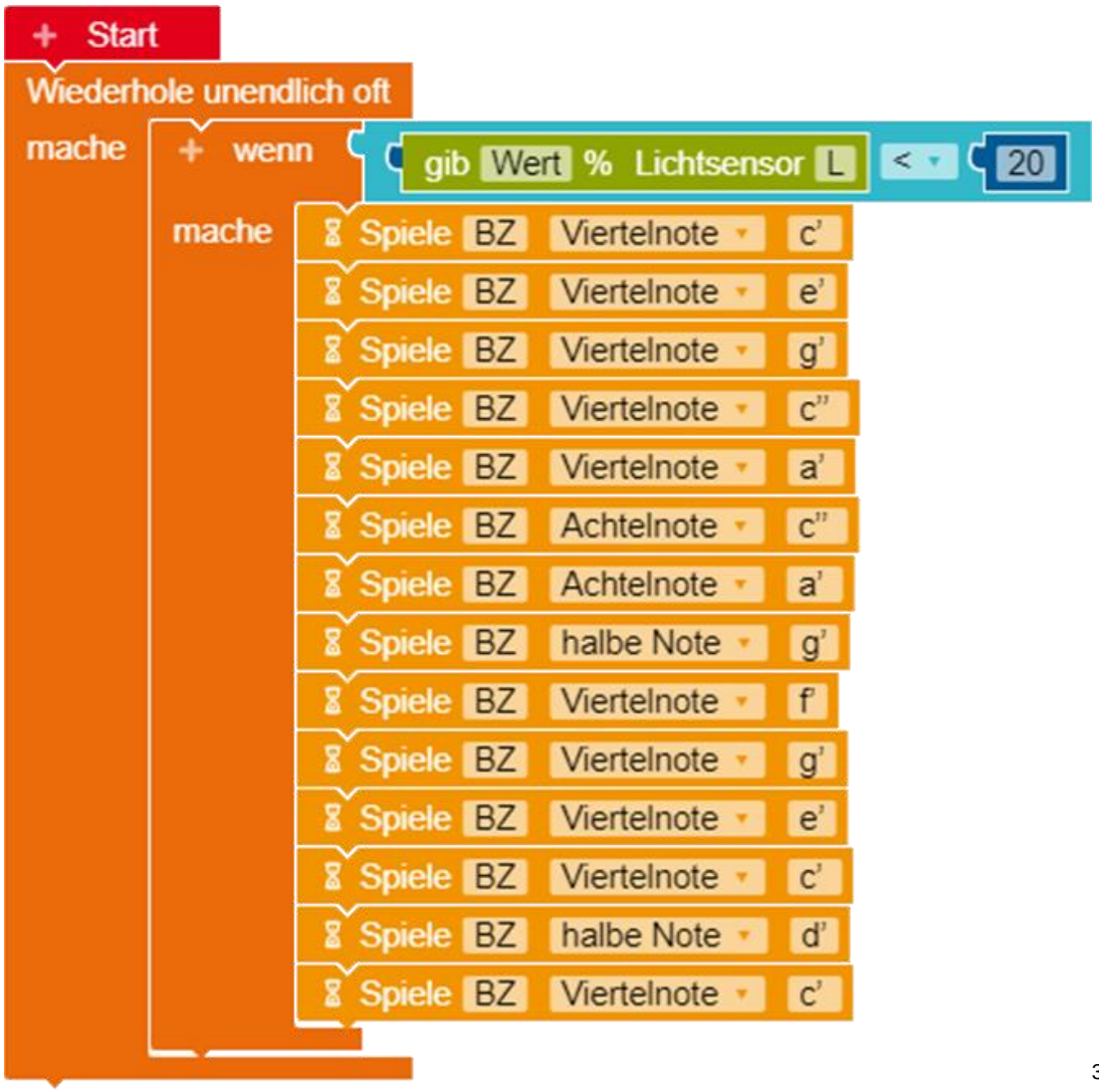
[33] „Station 3 – Beispiellösung“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Beispiellösung

Station 4: Die Nachtigall

So sieht das ganze Programm aus:



[34]

Der Wert für den Lichtsensor ist abhängig von der Helligkeit im Raum. Der Wert von 20 % funktioniert bei normal beleuchteten Innenräumen.

[34] „Station 4 – Beispiellösung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

D.4 Quellen

Hinweis: Aus lizenzrechtlichen Gründen dürfen die verlinkten Inhalte nicht gespeichert oder verändert werden, sofern sie nicht unter einer entsprechenden Lizenz stehen.

Als Programmierumgebung wird das Open Roberta Lab verwendet (Letzter Abruf: 7.6.2020):
https://lab.open-roberta.org/

Zur Einführung in die Arbeit mit dem Calliope mini sind Materialien auf der Homepage der Calliope gGmbH verlinkt (Letzter Abruf: 7.6.2020):
http://calliope.cc/schulen/schulmaterial#grundschule

D.5 Bildnachweis

Bildtitel	Seite	Bildquelle
Projekttag Calliope mini – Titelbild	1	Projekttag Calliope mini – Titelbild, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Schatzkiste mit Zahlenschloss (Beispiel)	10	Schatzkiste mit Zahlenschloss (Beispiel), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Rampe – Aufbauskizze mit Abmessungen	11	Rampe – Aufbauskizze mit Abmessungen, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Schaltplan mit Detail: Kupferband am Kabelkanal	12	Schaltplan im Detail: Kupferband am Kabelkanal, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, unter Verwendung von: File:Calliope_mini.svg, Poldavia, CC0 1.0, Wikimedia
Programmcode sendender Calliope mini	14	Programmcode sendender Calliope mini, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Schablone Vogelkörper für den Calliope mini	15	Schablone Vogelkörper für den Calliope mini, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Schablone (ausgedruckt)	16	Schablone (ausgedruckt), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Schablone (ausgeschnitten, gefalzt)	16	Schablone (ausgeschnitten, gefalzt), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Schablone (mit Calliope mini)	16	Schablone (mit Calliope mini), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Vogelkörper (geklebt)	16	Vogelkörper (geklebt), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Vogelkörper (gestaltet, Rückseite)	16	Vogelkörper (gestaltet, Rückseite), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Vogelkörper (gestaltet, Vorderseite)	16	Vogelkörper (gestaltet, Vorderseite), A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Rampe – Aufbauskizze	18	Rampe – Aufbauskizze, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Tipp-Karte 1 „Die Winkelmessung startet“	19	Tipp-Karte 1 „Die Winkelmessung startet“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Tipp-Karte 2 „Blöcke zur Winkelmessung“	19	Tipp-Karte 2 „Blöcke zur Winkelmessung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

Kugelbahn – Aufbauskizze	20	Kugelbahn – Aufbauskizze, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Tipp-Karte 1 „Die Zeitmessung startet“	21	Tipp-Karte 1 „Die Zeitmessung startet“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Tipp-Karte 2 „Blöcke zur Zeitmessung“	21	Tipp-Karte 2 „Blöcke zur Zeitmessung“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Tipp-Karte 3 „Einfache Zeitmessung“	22	Tipp-Karte 3 „Einfache Zeitmessung“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Der Calliope mini funkt eine Geheimzahl	23	Der Calliope mini funkt eine Geheimzahl, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“
Tipp-Karte 1 „Kanal einstellen“	24	Tipp-Karte 1 „Kanal einstellen“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Tipp-Karte 2 „Blöcke zum Funken“	24	Tipp-Karte 2 „Blöcke zum Funkten“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
File:Nachtigall singend Stromkabel.jpg	25	"ile:Nachtigall singend Stromkabel.jpg, Frebeck, Lizenz CC BY-SA 3.0, Wikimedia, verändert von A. Bobrik (Bildausschnitt)
Alle Vögel sind schon da – Melodie	25	Alle Vögel sind schon da - Melodie, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus PriMusFree
Tipp-Karte 1 „Töne zuordnen“	26	Tipp-Karte 1 „Töne zuordnen“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
Tipp-Karte 2 „Tonlänge ändern“	26	Tipp-Karte 2 „Tonlänge ändern“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
Tipp-Karte 3 „Mehr Töne ergeben eine Melodie“	27	Tipp-Karte 3 „Mehr Töne ergeben eine Melodie“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
Tipp-Karte 4 „Lied wiederholen“	27	Tipp-Karte 4 „Lied wiederholen“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org und PriMusFree
Tipp-Karte 5 „Die Nachtigall singt nur bei Dunkelheit“	28	Tipp-Karte 5 „Die Nachtigall singt nur bei Dunkelheit“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Station 1 – Beispiellösung	35	„Station 1 – Beispiellösung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Station 2 – Beispiellösung	36	„Station 2 – Beispiellösung“, L. Pelz, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Station 3 – Beispiellösung	37	„Station 3 – Beispiellösung“, P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org

CC BY-SA 4.0
Ausgenommen sind einzeln gekennzeichnete Inhalte/Elemente, siehe Quellen- und Lizenzhinweise am Ende des Dokuments.

Station 4 – Beispiellösung	38	„Station 4 – Beispiellösung“, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org
Icons im Titelbild für Winkel, Funk, Zeit und Musik	1, 5, 7, 9, 18-29, 34-38	Icons für Winkel, Funk, Zeit und Musik, A. Bobrik, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“ (Verwendete Icons im gesamten Dokument selbst erstellt)
Screenshot aus Open Roberta Lab	12, 18, 20, 23	Screenshot aus Open Roberta Lab, L. Pelz & P. Rogoll, Lizenz CC BY-SA 4.0, Lernaufgabe „Projekttag Calliope mini“, Screenshot aus lab.open-roberta.org