

# Calliope mini

## Ein Handbuch für Grundschulen

2019



# Vorwort

## So gelingt der Einstieg in die digitale Welt

Über das Thema „Digitale Bildung“ wird aktuell viel und kontrovers diskutiert und geschrieben. Fast täglich können wir der Presse Forderungen aus Politik und Wirtschaft entnehmen, das Thema flächendeckend in den Grundschulen platzieren zu wollen. Auf der anderen Seite melden sich auch namhafte Kritiker zu Wort, die mit nachvollziehbaren Argumenten vor den möglichen Gefahren einer zu frühen Konfrontation von Kindern und Jugendlichen warnen. Das Thema verdient also eine besondere Aufmerksamkeit.

Denn unabhängig von diesen Diskussionen ist die digitale Welt bereits tief in den Alltag unserer Gesellschaft vorgedrungen. Und so gibt es deshalb auch bereits einige Bundesländer und Initiativen, die einfach damit angefangen haben, Erfahrungen im Bereich der informatischen Bildung gerade in Grundschulen zu sammeln. So hat sich auch der Verein Kind-Wissen-Zukunft KiWiZ e.V. entschieden, gemeinsam mit der Landeshauptstadt Hannover und der Calliope gGmbH den Mikrocontroller „Calliope mini“ an zehn hannoverschen Grundschulen als Pilotprojekt einzuführen und aktiv zu begleiten.

Prof. Gesche Joost, Internet – Botschafterin der Bundesregierung und ihr Team haben mit der Entwicklung des „**Calliope mini**“ eine wichtige Voraussetzung geschaffen, Schülerinnen und Schülern bereits ab der 3. Klasse spielerisch Grundkenntnisse der digitalen Welt zu vermitteln.

Um die Einführung des „**Calliope mini**“ an hannoverschen Grundschulen zu fördern, haben wir uns entschlossen, das vorliegende Lehrerhandbuch als Arbeitsunterlage zur didaktischen Begleitung zu entwickeln. Dabei haben wir uns an den Wünschen und Erfordernissen der Lehrkräfte der zehn Pilotenschulen orientiert. Mit der Agentur Cody, die sich auf die Vermittlung digitaler Kompetenzen für Kinder und Jugendliche spezialisiert hat, haben wir einen kompetenten Partner für die Verwirklichung und Umsetzung unserer Ideen gefunden.

Gemeinsam wollen wir mit diesem Lehrerhandbuch eine Grundlage schaffen, **dass vor allem Lehrkräfte in Grundschulen schnell, verständlich und unkompliziert** den gewünschten spielerischen Lerneffekt mit ihren Schülerinnen und Schülern erzielen können.

Wir bedanken uns bei allen Partnern für ihr außergewöhnliches Engagement und wünschen allen Lesern viel Spaß beim „coden“.

**Sepp D. Heckmann**

Kind-Wissen-Zukunft e.V. (KiWiZ)  
Vorstandsvorsitzender

**Dr. Marcus Mey**

Kind-Wissen-Zukunft e.V. (KiWiZ)  
Vorstand Kommunikation

**Prof. Gesche Joost**

Calliope gGmbH, Berlin  
Geschäftsführerin

## Impressum

### Herausgeber:

#### Kind-Wissen-Zukunft e.V.

c/o Sepp D. Heckmann  
Schopenhauerstraße 12A  
30625 Hannover

info@kiwiz-ev.de  
www.kiwiz-ev.de

### Redaktion:

**Mey ConCePT**  
**Dr. Marcus Mey**  
Weserstr. 14  
30519 Hannover

Calliope ist eine Marke der Calliope gemeinnützige GmbH mit Sitz in Berlin, Deutschland.

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Die Herausgeber und die Autoren sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgend eine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Herausgeber und Autoren jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Die Herausgeber und Autoren übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigelegte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel auch gleichzeitig eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Die Autoren folgen bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller. Der Einfachheit halber wird in diesem Handbuch für Schülerinnen und Schüler der Terminus Schüler verwendet.

Konzept: Dr. Marcus Mey, Katharina Swirski  
Inhalte: Dr. Marcus Mey, Maryna Zilske  
Gestaltung: Jörn Voigt  
www.cody.de



# Inhaltsverzeichnis

# Inhaltsverzeichnis

A

Kapitel A: Vorbemerkungen	
A.01	Motivation
A.02	Herausforderungen informatischer Bildung in Grundschulen
A.03	Einordnung erworbener Kompetenzen
A.04	Didaktische Überlegungen
A.05	Hinweise zur Verwendung des Handbuchs
	A.01-2
	A.01-3
	A.01-4
	A.01-6
	A.01-8

B

Kapitel B: Technische Hinweise für die Lehrkraft	
B.01	<b>Hardware</b>   Der Calliope mini
	Was ist ein Calliope mini?
	Auspicken des Calliope mini
	Die Bestandteile des Calliope mini
	Stromversorgung und Inbetriebnahme
	Erstes Anschalten und Demoprogramm
B.02	<b>Software</b>   Den Calliope mini programmieren
	Aufbau und Funktionen der Editoren
	Programme auf den Calliope mini übertragen
	B.01-1
	B.01-2
	B.01-3
	B.01-8
	B.01-10
	B.01-12
	B.02-1
	B.02-2
	B.02-4

C

Kapitel C: Beschreibung der Unterrichtseinheiten	
C.01	Programmieren, was ist das eigentlich?
C.02	Mein erstes Programm. Wie man dem Calliope sagt, was er tun soll.
C.03	Auf die Plätze, fertig, los! Wie du eine Startampel programmierst.
C.04	Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.
C.05	Wie ist die Lage? Wie der Calliope auf Bewegungen reagiert.
C.06	Hau in die Tasten! Wie du den Calliope in ein Klavier verwandelst.
C.07	Hallo Umwelt! Wie du mit dem Calliope die Temperatur misst.
C.08	Platz für eigene Unterrichtseinheit
C.09	Platz für eigene Unterrichtseinheit
C.10	Platz für eigene Unterrichtseinheit
	C.01-1
	C.02-1
	C.03-1
	C.04-1
	C.05-1
	C.06-1
	C.07-1
	C.08-1
	C.09-1
	C.10-1

D

Kapitel D: Sonstiges	
D.01	Tipps für die Benutzung des Calliope mini im Unterricht
D.02	FAQ, Glossar & Troubleshooting
D.03	Feedback erwünscht
	D.01-1
	D.02-1
	D.03-1

E

Kapitel E: Weiterführendes Material	
E.01	Zusätzliche Kopiervorlagen
	E.01-1

# Aufbau des Handbuchs

## Aufbau des Handbuchs

In **Kapitel A** erfolgt eine Einordnung des Themas in den Kontext von frühkindlicher Erziehung, MINT-Fächern, Kerncurricula usw. Dies soll den Rahmen und die Ziele, die die Herausgeber mit diesem Handbuch verfolgen, verdeutlichen.

**Kapitel B** widmet sich den technischen Hinweise für Lehrkräfte. Diese Informationen erlauben es, ohne spezielles fachtechnisches Wissen die Funktionalität des Calliope mini kennenzulernen und seine technischen Einsatzmöglichkeiten zu überblicken. Das Kapitel gliedert sich in die beiden Bereiche Hardware und Software. Das Kapitel **Hardware** (2.1) beschreibt Schritt für Schritt die Handhabung des Calliope mini vom ersten Auspacken bis zum ersten Benutzen und aus welchen Teilen er besteht. Im Anschluss daran wird im Kapitel **Software** (2.2) nach einem Überblick über verfügbare Editoren (Hilfsprogramme zur Programmerstellung für den Calliope) deren Aufbau und Bedienung beschrieben, bevor Schritt für Schritt erklärt wird, wie ein fertig programmiertes Programm auf den Calliope mini übertragen werden kann.

Im **Kapitel C** folgt die Beschreibung der einzelnen Unterrichtseinheiten, wobei jede Einheit ähnlich aufgebaut ist. Die Unterrichtsmaterialien sind für Kinder ab der 3. Klasse vorgesehen. Jede Unterrichtseinheit sollte zwei Unterrichtsstunden umfassen.

Im **Kapitel D** sind weiterführende Hinweisen zusammengetragen. Neben Tipps für den Unterricht werden alle Fachbegriffe in einem übersichtlichen Glossar gebündelt. Darüber hinaus werden Lösungen zu den häufigsten Fehlermeldungen angeboten. Zu guter Letzt haben wir zum Abschluss einige Seiten eingefügt, auf denen wir um Feedback zu unserem Handbuch bitten, das wir für unser Pilotprojekt entwickelt haben.

**Kapitel E** enthält weiterführende Hinweise. Neben Links zum Weiterlesen und -lernen sind hier auch ausgewählte Inhalte und Ergebnisse anderer Akteure zusammengetragen

## Vorbemerkungen

A

# Motivation

## Bildung für die Digitale Welt

Smartphones in der Tasche, interaktive Whiteboards im Klassenzimmer, Lern-Apps auf dem Tablet – im 21. Jahrhundert bietet der Zugang zu digitalen Medien eine neue Lernmethodik. Intuitiv lernen Mädchen und Jungen elektronische Geräte von klein auf kennen und diese auch zu benutzen. Wie aber werden aus jungen passiven Medienkonsumenten aktive Gestalterinnen und Gestalter unserer digitalen Zukunft?

Der Calliope mini ist nicht der erste Mikrocontroller, der für Unterrichtszwecke entwickelt wurde. Aber er ist der erste Mikrocontroller, der in Deutschland gezielt für Grundschüler\*innen entwickelt wurde und mit der Absicht verbunden ist, ihn flächendeckend einzusetzen. Nach der Vorstellung des Calliope mini in der Öffentlichkeit lösten diese Absichtserklärungen starke Reaktionen aus: zum einen eine Debatte über den Sinn des Programmierens in der Grundschule, zum anderen einerseits Begeisterung, andererseits Vorbehalte gegenüber der schnellen und breiten Distribution der Geräte. Denn welchen Bären Dienst würde man einer Bildung für die digitale Welt erweisen, wenn zwar mit großem Einsatz Lernmaterialien an alle Grundschulen verteilt werden, diese dort aber – mangels erprobter Unterrichtskonzepte und mangels einer Bereitschaft der Lehrer\*innen, mit ihnen zu arbeiten – ungenutzt liegen bleiben?

Hinter dem Projekt „Calliope“ steht eine gemeinnützige GmbH, in der auch die Internetbotschafterin der Bundesregierung mitwirkt sowie verschiedene große IT-Unternehmen und der Beirat „Junge Digitale Wirtschaft“ im Bundesministerium für Wirtschaft. Ziel der Initiative „Calliope“ ist es in erster Linie, die kompetente Nutzung von und das Interesse an digitaler Technik zu fördern, indem deutschlandweit jedem/jeder Schüler\*in ab Klassenstufe 3 ein Calliope mini zur Verfügung gestellt wird. Der Presse war zu entnehmen, dass es einen ersten Einsatz des Calliope im Saarland geben werde und weitere Bundesländer, u. a. Bremen, ihr Interesse bekundet haben, Calliope in den Schulen einzuführen. Auf dem IT-Gipfel 2016 in Saarbrücken wurde dann von der Calliope gGmbH das Mikrocontrollerboard öffentlichkeitswirksam vorgestellt.

Quelle: Calliope - eine Explorationsstudie im pädagogisch-didaktischem Kontext  
Prof. Dr. Lydia Murmann et al.

In der laufenden Diskussion um Gewichtung und Ausgestaltung von Medienbildung und informatischer Bildung setzte die KMK im Dezember 2016 mit ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ ein Signal (KMK 2016). Dieses Strategiepapier, zu dessen Umsetzung sich alle Bundesländer verpflichtet haben, beinhaltet, dass die bestehenden Rahmen- und Lehrpläne angepasst und dass sowohl die bisher praktizierten Lehr- und Lernformen und die Struktur von Lernumgebungen überdacht und neu gestaltet als auch die Bildungsziele kritisch überprüft und erweitert werden müssen.

Für den Kompetenzrahmen, der die Grundlage dieser Strategie bildet, wurde der Begriff ‚Medienbildung‘ durch eine Bezugnahme auf Digitalität abgelöst, um zukünftig noch stärker den von Digitalität geprägten Umgang mit Medien zu betonen. Das Strategiepapier geht im Hinblick auf die konkreten Anforderungen an eine schulische „Bildung in der digitalen Welt“ über die bisher entwickelten Konzepte zur Medienbildung hinaus und soll als Grundlage für die künftige Überarbeitung von Bildungs-, Lehr- und Rahmenplänen der Unterrichtsfächer seitens der Länder dienen (KMK 2016).

Für die Umsetzung werden zwei Ziele benannt:  
1. die curriculare Einbindung der Kompetenzen für die digitale Welt – nicht in einem eigenen Fach, sondern fachspezifisch in allen Fächern – und  
2. die pädagogisch fundierte Einbeziehung der Potenziale digitaler Medien und Bearbeitungsmöglichkeiten in Lehr- und Lernprozesse (KMK 2016).

Es werden sechs Kompetenzbereiche benannt:  
1. das Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren,  
2. das Kommunizieren und Kooperieren,  
3. das Produzieren und Präsentieren,  
4. das Schützen und Sicher-Agieren,  
5. das Problemlösen und Handeln sowie  
6. das Analysieren und Reflektieren.  
Während der erste bis vierte und der sechste Bereich in der Medienbildung schon mehr oder weniger Berücksichtigung fand (KMK 2016), ist für eine zukünftige verpflichtende informative Grundbildung der neue fünfte Kompetenzbereich, das Problemlösen und Handeln, bedeutsam, der explizit die Kompetenz „Algorithmen erkennen“ und formulieren“ benennt. Darunter fasst das Papier folgende Teilkompetenzen zusammen:

## Motivation

Dieses Handbuch unterstützt die Grundschullehrkräfte beim Einstieg in die digitale Welt. Sie werden staunen, wie viele Begriffe und Prozesse des Programmierens Sie unbewusst in Ihrem Unterricht (und auch in Ihrem Leben) bereits anwenden.

Komplexe Probleme in kleinere Teilaufgaben zu zerlegen und sie dadurch zu vereinfachen, ist ein wichtiger Teil der Lösung. Wir haben schon immer einen sequentiellen Ablauf des Tages erfolgreich durchgeführt, und bei unerwarteten Störungen eine bedingte Entscheidung getroffen. Unsere Merknotizen sind in Variablen gespeichert. Die Fachbegriffe des Informatiksystems sind ein wichtiger Bestandteil unseres Lebens. Jetzt sollten wir dies für Kinder deutlich machen und es ihnen vor Augen führen.

Für Grundschulen gilt, dass eine feste Planung der Stunden die natürliche kindliche Entwicklung, die für ihre Fragen alle Zeit der Welt beanspruchen will. Diesen Spagat können Lehrkräfte an Grundschulen meistern, indem sie eine Richtschnur der Unterrichtsstunde für die Kinder festlegen, gleichzeitig aber immer auch Anlässe finden, Einzelne zu unterstützen und ihnen Anerkennung zu geben.

Die Medienentwicklung fordert zurzeit mit der Medienbildung der Kinder sehr früh anzufangen und bringt dadurch neue Inhalte in das deutsche Bildungssystem. Hätten noch von paar Jahren in der Grundschule kaum Kinder ein Telefon gehabt, kommen jetzt sogar die Kleinen mit Smartphones in den Kindergarten. Das passiert zurzeit in allen industriellen Ländern.

Die Grundschullehrer stehen vor der Anforderung, die Grundlagen vielseitiger moderner Wissenschaften (sei es Lesen, Schreiben, Mathematik, Naturwissenschaften u.a.) vermitteln zu müssen. Medienkompetenz ist nun ein weiteres Fachgebiet, das zu bearbeiten ist. Leider liegt dabei der Fokus des Unterrichts oft nur auf der Anwendung der Geräte. Das Lernen über die Funktionsweise der Medien ist aber ein wichtiger Teil der Medienkompetenz. Wenn wir die jüngeren User auch dazu befähigen, Apps und Programme selber zu gestalten, sichern wir dem Wirtschaftsort Deutschland die Zukunft.

Ein Grundschullehrer legt den Grundstein des mathematischen Verständnisses, ohne sich an den genauen Beweis des Pythagoras-Satzes zu erinnern. Und so werden in Informatik ebenfalls die Grundlagen als wichtiger Bestandteil der Bildung vermittelt, ohne in die höheren Materien zu fliegen.

Dies ist kein Handbuch, das Grundschullehrer zu einem Programmierprofi befördert, aber es soll helfen, die Kinder auf den wichtigen Weg zu leiten, deren Fragen zu beantworten oder (falls es anders läuft) gemeinsam nach Antworten zu suchen. Sie bekommen ein Werkzeug in die Hand, was ihnen diesen Weg klarer aufzeichnet.

Ein besonderes Augenmerk liegt darauf, ob und wie algorithmisches Denken initiiert werden kann. Dazu müssen drei fundamentalen Fragen beantwortet werden, die für das Verständnis der Chancen und Risiken informatischer Bildung in Grundschulen wichtig sind:

- Wie verläuft die kognitive Entwicklung von Kindern?
- Welche Wirkung entfalten digitale Medien?
- Welche pädagogischen Konzepte sind für diese Entwicklung angemessen?



# Einordnung erworbener Kompetenzen

## Prozessbezogene Kompetenzen

<b>Wissen vernetzen</b>	Die Schülerinnen und Schüler äußern im Rahmen des Unterrichts ihre Vorerfahrungen und Vermutungen aber auch ihre Fragen. Die Lehrkraft ermöglicht durch Impulse die aktive Vernetzung des Wissens.
<b>Fachsprache nutzen</b>	Die verwendeten Fachbegriffe, wie »Algorithmus«, »Debugging« etc. sind für die SuS bisher abstrakte Begriffe, die mit Bedeutung gefüllt werden müssen. Hierzu empfiehlt es sich, im Rahmen einer Wandzeitung einen Wortspeicher anzulegen, der es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die eingeführten Fachwörter zu sichern, zu erinnern und anzuwenden.
<b>Problemlösendes Denken</b>	Die Schülerinnen und Schüler werden mit einer Problemstellung konfrontiert. Sie entwickeln Strategien zur Lösung des Problems und wenden dabei die informatische Modellierung an. Sie stellen Vermutungen zum Sachverhalt an und entwickeln Lösungsstrategien.
<b>Entdeckendes Lernen</b>	Den Schülerinnen und Schülern wird die Gelegenheit gegeben, Problemstellungen selber zu entdecken und zu formulieren. Sie setzen sich selbstständig mit dem Problem auseinander.
<b>Anwendungs- und Strukturorientierung</b>	Die Schülerinnen und Schüler werden mit der Strukturwissenschaft Informatik vertraut gemacht, indem sie zu einzelnen fachbezogenen Themen Fragestellungen bearbeiten sowie Lösungen entwickeln und anwenden.
<b>Vernetzung verschiedener Darstellungsformen</b>	Die Schülerinnen und Schüler lernen fächerübergreifend Darstellungsformen (z. B. das Aufschreiben des Algorithmus in verständlicher Sprache) zu nutzen und zu bewerten.
<b>Kommunizieren/mit anderen zusammen arbeiten</b>	Programmieren in Paaren (auch „eXtreme Programming“ genannt) ist ein Dialog zwischen zwei Personen, die gleichzeitig zu programmieren (zu analysieren, zu entwerfen und zu testen) und zu lernen versuchen, wie man besser programmiert.  Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich damit nicht nur Kinder und Jugendliche, sondern auch Erwachsene gegenseitig unterstützen und weiterentwickeln können. Es ist zu empfehlen, die Paare nach jeder Unterrichtseinheit umzusetzen.

Im Unterricht soll der Aufbau von Kompetenzen systematisch und kumulativ erfolgen; Wissen und Können sind gleichermaßen zu berücksichtigen. Dabei ist zu beachten, dass Wissen „träges“, an spezifische Lernkontexte gebundenes Wissen bleibt, wenn es nicht aktuell und in verschiedenen Kontexten genutzt werden kann. Die Anwendung des Gelernten auf neue Themen, die Verankerung des Neuen im schon Bekannten und Gekonnten, der Erwerb und die Nutzung von Lernstrategien und die Kontrolle des eigenen Lernprozesses spielen beim Kompetenzerwerb eine wichtige Rolle.

## Einordnung erworbener Kompetenzen

## Fachbezogene Kompetenzen

<b>Einen Computer nutzen</b>	→ einen Computer starten (betriebsbereit machen) → einen Programmeditor aufrufen → eine Datei (Programm) auf dem Computer speichern und erneut öffnen → ein selbstgeschriebenes Programm auf den Calliope mini übertragen
<b>Mit einem Editor programmieren</b>	→ die allgemeinen Funktionen eines Editors handhaben → die Funktion von Blöcken verstehen → vorgegebene Programme verändern → vorgegebene Beispielaufgaben (nach-)programmieren → sich eigene Programme überlegen und schreiben
<b>Grundlegende Konzepte der Informatik kennenlernen</b>	→ Algorithmen → Schleifen → Konstanten und Variablen → bedingte Anweisungen (Wenn-Dann-Regeln) → Zufallszahlen → EVA-Prinzip (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) verstehen → große Aufgaben in Teilaufgaben zerlegen
<b>Den Calliope mini benutzen</b>	→ den <b>Calliope mini</b> beschreiben und die Bestandteile benennen → logische Sequenzen/Abläufe in Programme umsetzen und ausführen → Ein- und Ausgabefunktionen spielerisch nutzen (Interaktion mit <b>Calliope</b> ) → Experimente durchführen (z.B. Sensoren einsetzen, Daten messen)
<b>Teamarbeit üben</b>	→ sich in der Gruppenarbeit diszipliniert und sachbezogen verständigen → die eigenen Arbeitsergebnisse in der Gruppe darstellen und die Arbeitsergebnisse anderer Gruppen kompetent beurteilen → bei Widerspruch die eigenen Annahmen überdenken oder die Argumente des Widerspruchs relativieren → konstruktive Verbesserungsvorschläge äußern und gemeinsam an einer verbesserten Lösung arbeiten
<b>Mit Fehlern umgehen</b>	→ Fehler und Störungen erkennen → Ursachen erkennen und beseitigen → Fehler und Störungen beseitigen
<b>Sicherheit im Internet gewinnen (optional für Fortgeschritten)</b>	→ Aufbau und Funktion des Internets verstehen → die Bedeutung von Zugangsdaten (Benutzername/Passwort) für die Benutzung des Internets verstehen → eine Webseite aufrufen und sich als Benutzer online anmelden

Hinweis: Ziel dieses Handbuchs ist es, Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung zu vermitteln sowie logisches und algorithmisches Denken von Grundschülern zu fördern. Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise des Internets sind in diesem Handbuch weder Voraussetzung noch Bestandteil der Unterrichtseinheiten. Die in diesem Handbuch eingesetzten und empfohlenen Editoren benötigen deshalb nach einer einmaligen Initialisierung auch ausdrücklich keinen Internet-Anschluss für die Erstellung von Programmen für den **Calliope mini**. Gleichwohl erscheint es sinnvoll, eine Unterrichtseinheit über Aufbau und Funktion des Internets einzubauen, um mit fortgeschrittenen Schülern auch alternative, Internet-basierte Editoren nutzen zu können. Die Arbeit im WorldWideWeb wird allerdings explizit ausgeschlossen, da die hierfür zwingend erforderliche Medienkompetenz im Grundschulalter nicht vorausgesetzt werden kann.



# Didaktische Überlegungen zur Durchführung der Unterrichtseinheiten

## Didaktische Überlegungen zur Durchführung der Unterrichtseinheiten

Alle Aufgaben im Handbuch sind so ausgerichtet, dass die Schülerinnen und Schüler auch eigene Ideen entwickeln können, wie informatische Prinzipien funktionieren. Die Schülerinnen und Schüler erproben das Material im Sinne der Binndifferenzierung entweder angeleitet oder frei. Leistungsstärkere Kinder werden gefördert und leistungsschwächere nicht überfordert, alle sollten am Ende die Anforderungen erfüllen können. Es ist zu empfehlen, den thematischen Ablauf der Unterrichtseinheiten in der vorgeschlagenen Reihenfolge beizubehalten. Der Schwierigkeitsgrad ist unterschiedlich und aufeinander aufbauend gestaltet.

Um die hier formulierten Kompetenzen erfolgreich vermitteln zu können, sind Alltagsbeispiele und ganzheitliche Kontexte von großer Bedeutung. Einzelne Unterrichtsbeispiele sind daher Teil von übergreifenden Unterrichtseinheiten – z. B. durch ihre Verbindung mit Kontexten und Inhalten des Sachunterrichts. Eine Kombination mit dem Einsatz von Technikbaukästen (z.B. KiTec, NaWi) wird dringend empfohlen.

Dadurch können vor allem kreative, problemlösende und gestaltende Kompetenzen erreicht werden. So werden über das einfache und spielerische Erleben von technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen hinaus spezielle informatische Kompetenzen entwickelt.

In jeder Unterrichtsstunde wird beim Erstellen des Programms auf den praktischen Einsatz hingewiesen. Wird beispielsweise der Calliope mini zur Messung der Temperatur genutzt, können Wetterprognosen erklärt werden. Wird das Gerät die Lichtverhältnisse messen, kann man z. B. die Funktionalität von Straßenlaternen ansprechen. In der Stunde, in der der Spielwürfel programmiert wird, kann man untersuchen, wie oft bei Gesellschaftsspielen die genau „benötigte“ Augenzahl gewürfelt wird. Die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Zufallsgenerator vs. Würfel bietet darüber hinaus auch einen Einstieg in die Welt der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

## Didaktische Überlegungen

### Struktur der Unterrichtseinheiten

Die Unterrichtseinheiten sind allesamt ähnlich aufgebaut und beinhalten Lehrkraftmaterial und Schülermaterial. **Die Unterrichtsbeschreibung beinhaltet:**

- Thema
- Überblick und Einordnung
- Materialbedarf: Technik und Arbeitsblätter
- benötigte Vorkenntnisse
- Lernergebnisse (Kompetenzziele) der Stunde
- Ablauf (Unterrichtsskizze) mit
  - der Phasenbeschreibung,
  - den Methoden
  - benötigtem Zeitaufwand
  - dem Unterrichtsverlauf als mögliche ausführliche Beschreibung der einzelnen Phasen.

Darauf folgt jeweils die empfohlene Vorgehensweise im Detail, die eine Möglichkeit zur Durchführung der Unterrichtseinheit darstellt. In ihrem Verlauf sind auch möglicherweise benötigte informatische Fachbegriffe, weitere Anmerkungen und Hinweise sowie Fragen und Denkanstöße zu finden. Diese sind im Text herausgestellt (s. u.).

Alle benötigten Materialien (Arbeitsblätter, Lehrvorlagen, Musterlösungen, Tafelsicherungen) folgen direkt auf die Beschreibung der Unterrichtseinheit.

Am Ende jedes Kapitels ist eine mögliche Zusammenfassung beigelegt (Tafelsicherung), auf dem festgehalten werden kann, was in der Stunde gelernt wurde. Diese Kurzfassungen der jeweiligen Einheit sind vereinfacht und meist mit einem Bild illustriert.

Die teils komplexen informatischen Begriffe sind darin bildlich und wörtlich dargestellt und veranlassen die Schüler, die Begriffe als Eselsbrücken zu benutzen. Diese zusammenfassenden Musterlösungen (ML) sind bereits ausgefüllt als Lehrkraftmaterial und noch auszufüllen als Schülermaterial beigelegt. In der Klasse können Sie diese Darstellungen präsentieren und erklären lassen oder die SuS ihre eigenen Übersichten erstellen bzw. ausfüllen lassen.



# Hinweise zur Verwendung des Handbuchs

## Hinweise zur Gestaltung des Handbuchs

Um die vielfältigen Inhalte des Handbuchs in möglichst verständlicher und übersichtlicher Form darzustellen, wurden unterschiedliche Formate und Symbole gewählt, die die Texte und Materialien strukturieren. Die folgenden Elemente begleiten Sie durch das Handbuch und tauchen immer wieder auf:

Vorschläge zur **Formulierung von Arbeitsaufträgen** oder Unterrichtsgesprächen werden in der Textfarbe des jeweiligen Kapitels sowie weiß hinterlegt dargestellt. Sie sind in wörtlicher Rede vorformuliert und sind als Vorschläge zu verstehen.

Besondere **Hinweise, Anmerkungen und Tipps** zur Unterrichtsgestaltung sind farbig hinterlegt dargestellt. Sie sollen Anstöße zum Weiterdenken oder zur Problemlösung geben.

Hinweise, die für einen reibungslosen Ablauf und die Sicherheit der technischen Geräte von großer Bedeutung sind, sind rot markiert und werden mit einem **Ausrufezeichen-Symbol** dargestellt:

### Beispiel:

„Der Calliope mini ist ein richtiger Computer, der von uns programmiert werden kann und dann viele spannende Dinge tut.“

### Beispiel:

Das Programmieren als Prozess zu verstehen, erfordert, seine Handlungsschritte genau zu planen. Diese Fähigkeit kann den Lernprozess auch in anderen Fächern unterstützen.

### Beispiel:

**Hinweis für die Lehrkraft:**  
Obwohl die Batteriekästen gleichzeitig gebaut sind, sollte jeder **Calliope mini** mit dem jeweils mitgelieferten Kasten verbunden werden. Die Erfahrung zeigt, dass die Steckverbindung besser passt.

# Hinweise zur Verwendung des Handbuchs

## Folgende Symbole und Abkürzungen weisen auf Unterrichtsmaterialien und Aufgabenstellungen hin:

### UV: Unterrichtsvorlage

Unterlagen zur Untermalung des Unterrichtsgesprächs. Hier finden Sie Bildmaterial, Grafiken oder Daten, die Sie zur Vorführung im Klassenraum einsetzen können



### ML: Musterlösung

Die Lernziele der Stunde in anschaulicher grafischer Darstellung zusammengefasst. Jeweils als Lehrkraft- und als Schülermaterial



### AB: Arbeitsblatt / Lernkarte Schüler

Das Arbeitsmaterial für die SuS in Form von Arbeitsblättern zum Ausfüllen oder Lernkarten mit Programmcode. Enthält auch die Musterlösungen für die Lehrkraft, sofern notwendig.



### HA: Hausaufgabenidee

Die Hausaufgaben sind optional. Unsere Versuchphase hat gezeigt, dass die SuS die Aufgaben aber gerne erledigen, nicht als Last empfinden und damit eine gute Festigung der gelernten Begriffe erreichen.



### LK: Lernkarte

Dieses Schülermaterial wird bei der Erstellung der Programme eingesetzt und besteht jeweils aus Vorder- und Rückseite. Vorne stehen die Aufgaben. Auf der Rückseite sind die fertigen Programmblöcke als Lösung dargestellt.



Technische Hinweise  
für die Lehrkraft

B

Technische Hinweise  
für die Lehrkraft

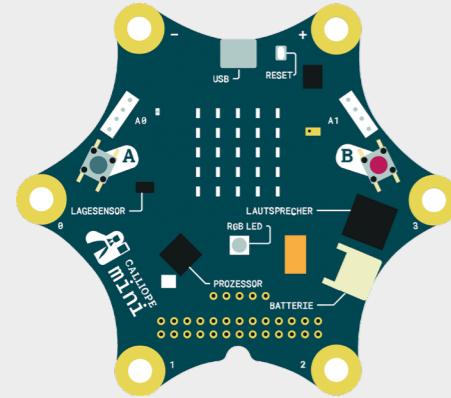
**B.01**

## **Hardware**

### Der Calliope mini



# Was ist ein Calliope mini?



Der **Calliope mini** ist ein programmierbarer Mikrocontroller, der speziell für den Einsatz im Rahmen der digitalen Bildung entwickelt wurde. Man kann Programme erstellen, die bestimmte Funktionen des Computers nutzen und steuern. Nach dem Wunsch der Entwickler soll er an allen deutschen Grundschulen ab der 3. Klasse eingesetzt werden. In mehreren Bundesländern ist er bereits im Rahmen von Pilotprojekten im Einsatz.

Der **Calliope mini** ist ein **Einplatinencomputer**. Das ist ein Computersystem, bei dem sämtliche zum Betrieb nötigen elektronischen Komponenten auf einer einzigen Leiterplatte zusammengefasst sind. Typischerweise ist das Netzteil als einzige Komponente separat untergebracht. Einplatinencomputer werden in vielen Anwendungsgebieten eingesetzt, z. B. in Routern.

**WLAN-Router umfassen meist einen Einplatinencomputer, hier eine FritzBox mit MIPS-Prozessor unter LINUX.**



Der **Calliope mini** ist nicht der erste Einplatinencomputer seiner Art. Vor ihm kamen bereits der „Raspberry Pi“ und der „Arduino“ auf den Markt. Auch diese Geräte waren leicht programmierbar, wurden jedoch als Bausatz geliefert und mussten noch selbst zusammengebaut werden, was sich beim Einsatz als erste Hürde erwies.

2012 wurde in Großbritannien eine Mikrocontrollerplatine für Schüler entwickelt, um die Ausbildung im Bereich Informationstechnologie an britischen Schulen zu verbessern. Der sogenannte **mikro:bit** wurde 2016 an alle britischen Schülerinnen und Schüler der siebten Klasse verteilt. Er diente als Vorbild für den deutschen **Calliope mini**.

Auf dem **Calliope mini** sind alle Bauteile bereits fest eingebaut, so dass man sofort mit ersten Programmierversuchen starten kann. Der **Calliope mini** ist eigentlich kein Computer, denn er verfügt über keinen Anschluss für ein- bzw. Ausgabegerät (Tastatur/Maus bzw. Monitor). Man kann auf ihm auch nur ein einziges Programm zur selben Zeit laufen lassen. Trotz (oder dank) seines einfachen Aufbaus ist er aber als Einstieg in Grundschulen bestens geeignet.



# Auspicken des Calliope mini

Der **Calliope mini** wird in einer kleinen Faltschachtel aus Pappe geliefert, die schon von außen zeigt, was einen im Inneren erwartet.



## Verpackungsmaße:

10 x 10 x 4 cm (B x L x H)  
Gewicht Verpackung mit **Calliope mini** und Zubehör: 95 g



## Die Verpackung enthält:

Batteriebox mit zwei beigefügten AAA-Batterien. Die Box dient der Stromversorgung des **Calliope mini**, wenn dieser nicht an den PC angeschlossen ist.



# Auspicken des Calliope mini

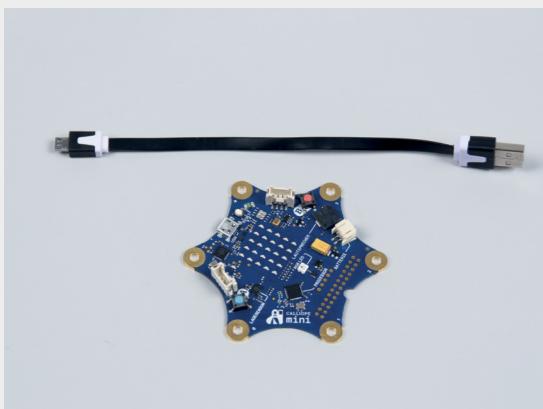


## Calliope mini Platine

Die eigentliche **Calliope mini** Platine ist mit verschiedenen Elektronikbauteilen bestückt.

### Abmessungen:

8,5 cm Diagonale, Höhe 1,3 cm, Gewicht: 16 g



## USB-/Mikro-USB-Anschlusskabel

Mit dem USB-Kabel verbindet man den Calliope mini mit dem PC, um Programme zu übertragen. Außerdem kann man über den USB-Anschluss den Calliope mini einfach mit Strom versorgen.

Wenn man den **Calliope mini** an den PC anschließt, sollte die Batteriebox immer auf OFF geschaltet sein.



## Zwei rote oder grüne LEDs

Auf dem **Calliope mini** ist eine Matrix mit 25 LEDs vorhanden, mit denen sich unterschiedliche Informationen anzeigen lassen. Zusätzlich sind zwei weitere LEDs beigelegt.



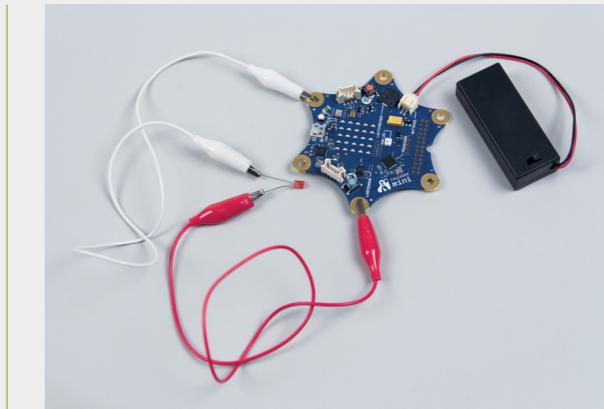
## Zwei Verbindungskabel mit Krokodilklemmen

Die Verbindungskabel dienen dem Anschluss von Sensoren oder anderen Bauteilen an den **Calliope mini**.

Der Kontakt mit dem **Calliope mini** erfolgt durch Anklemmen einer Krokodilklemme an eine der sechs Kontaktflächen an den Ecken des Calliope mini.

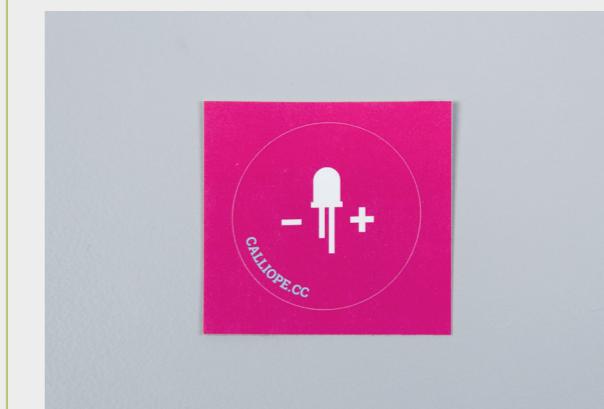
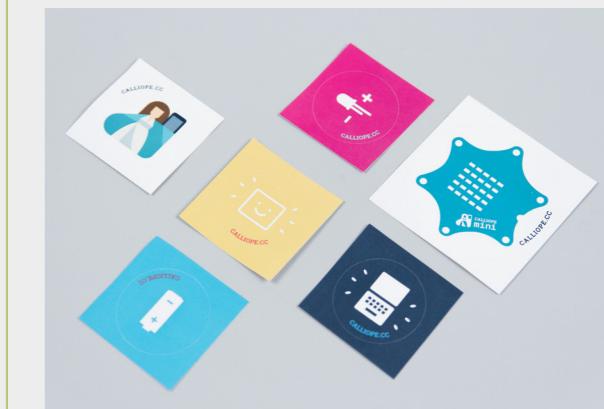
# Auspicken des Calliope mini

Die Zusatz-LEDs können z.B mit den Verbindungskabeln über die Krokodilklemmen angeschlossen werden.



## Aufkleber

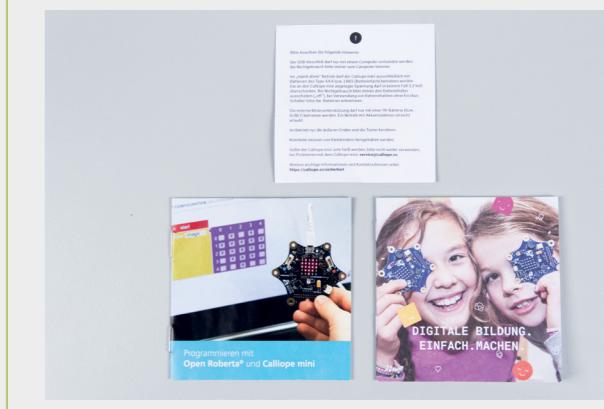
Besonders hilfreich ist der Sticker, der die Polarität der Zusatz-LEDs anzeigt (das kürzere Bein ist der Anschluss für Minus).



## Einführungsbrochüre

Eine kleine Broschüre erklärt, was der **Calliope mini** ist und stellt die Inhalte des DEMO-Programms vor. Das erleichtert die erste Benutzung.

Außerdem ist ein Booklet über den Editor Open-ROBERTA von der Fraunhofer-Initiative beigelegt, welches von einer Anleitung, wie die ersten Schritte mit der Hard- und Software aussehen können, begleitet wird.



# Auspicken des Calliope mini



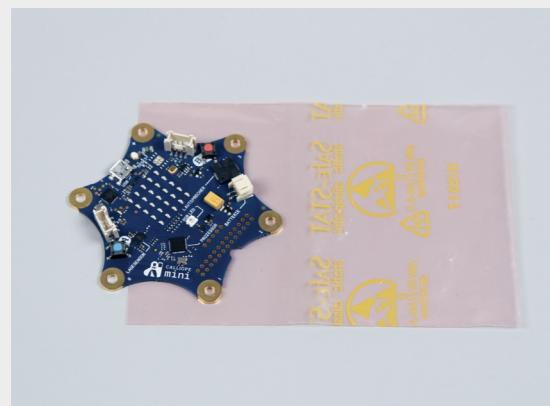
## Gummiband

Das Gummiband dient zum Befestigen der Batteriebox.



## Kontaktpaste

Die Paste leitet den Strom etwa genauso gut wie die menschliche Haut. Durch Verwendung der Paste können sicherere Verbindungen hergestellt werden als über ein einfaches Anfassen eines Drahtes. Es kommt so nicht so leicht zu einem Wackelkontakt. Aber Vorsicht: Verschmiert man die Knete auf der Oberfläche des Calliope mini, besteht die Gefahr eines Kurzschlusses!



## Antistatikhülle

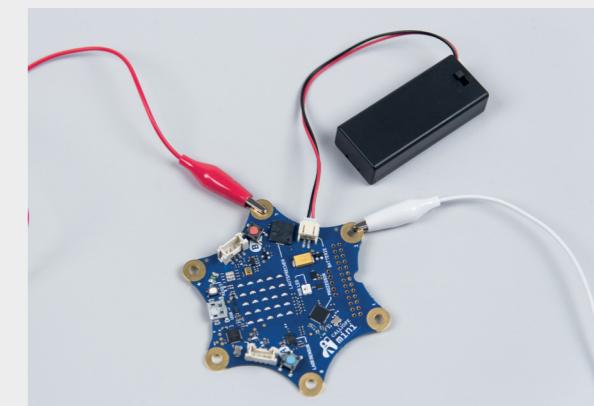
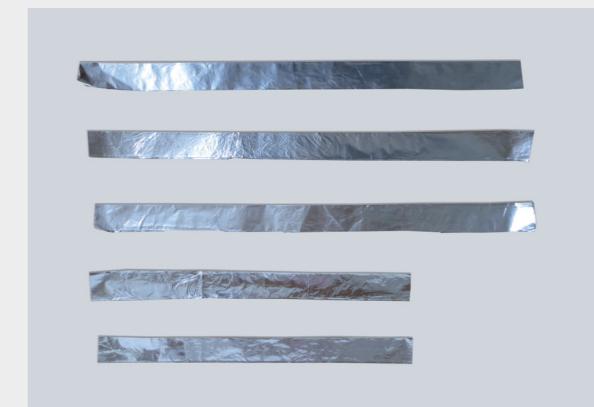
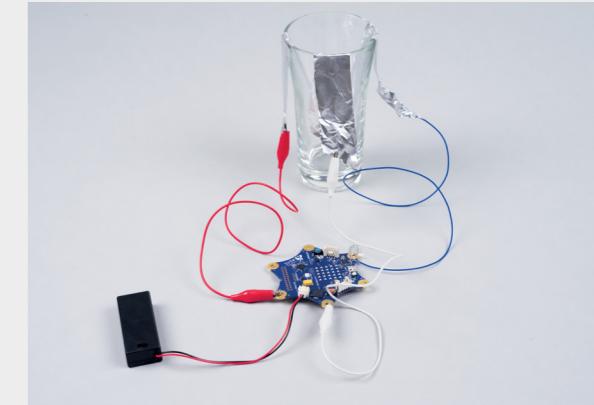
Die Antistatikhülle dient dem Transport und der Aufbewahrung des Calliope mini. Falls man das Gerät nicht benutzt, sollte es in der Antistatikhülle aufbewahrt werden, auch wenn es in der Pappschachtel aufbewahrt wird. Das spezielle Material stellt sicher, dass es in der Hülle nicht zu statischen Aufladungen kommt, die die Elektronik des Calliope mini beschädigen könnten (im Gegensatz zu normalen Plastiktüten). Die Rückseite der Antistatikhülle kann mit einem Marker oder Filzstift beschriftet werden.

# Auspicken des Calliope mini

## Kupferbeschichtete Papierstreifen

Die Papierstreifen sind durch die Beschichtung elektrisch leitend und werden für einige Experimente benötigt.

Man kann aber auch einfache Alufolie benutzen wie sie in jedem Haushalt zu finden ist.

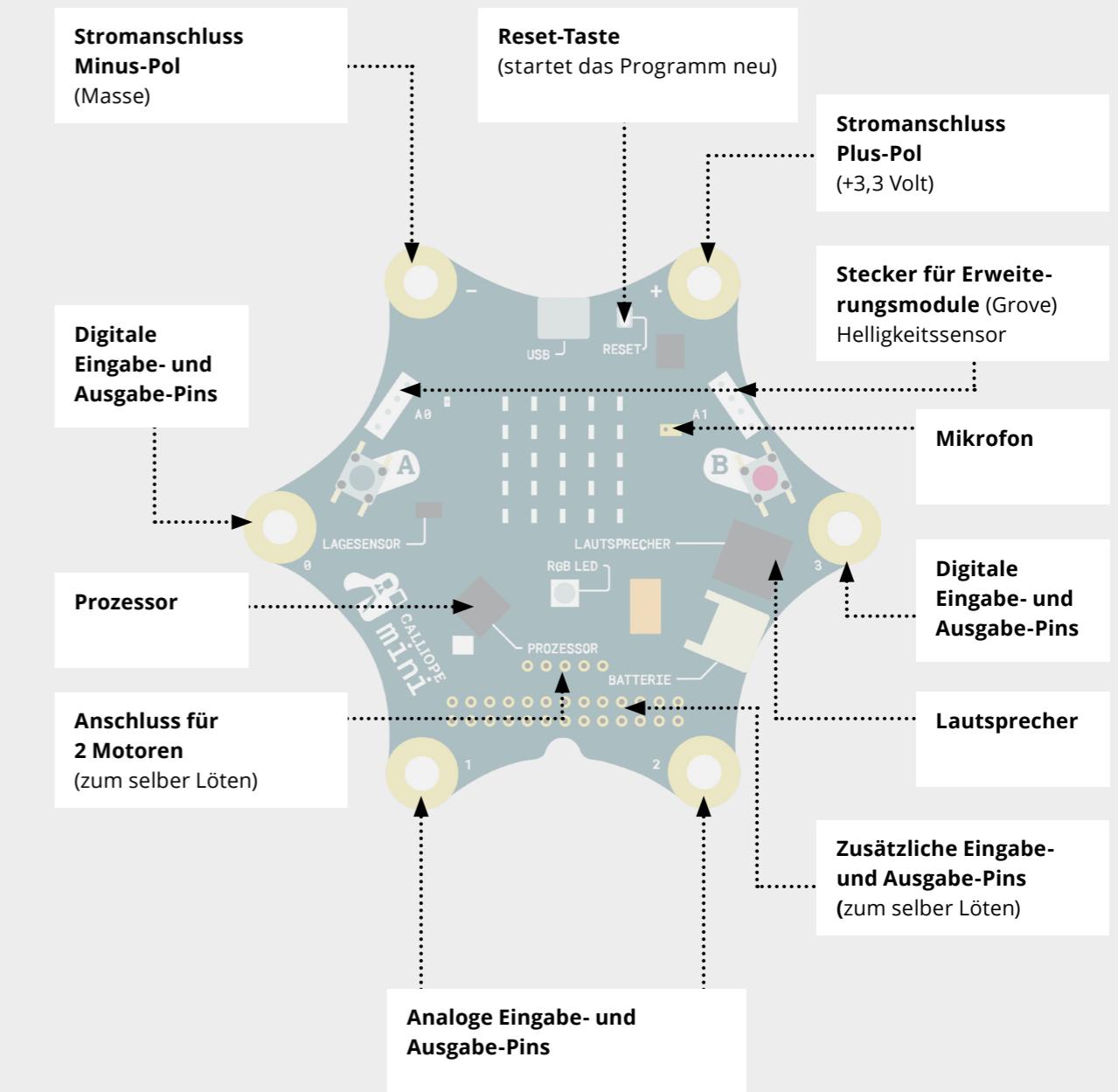
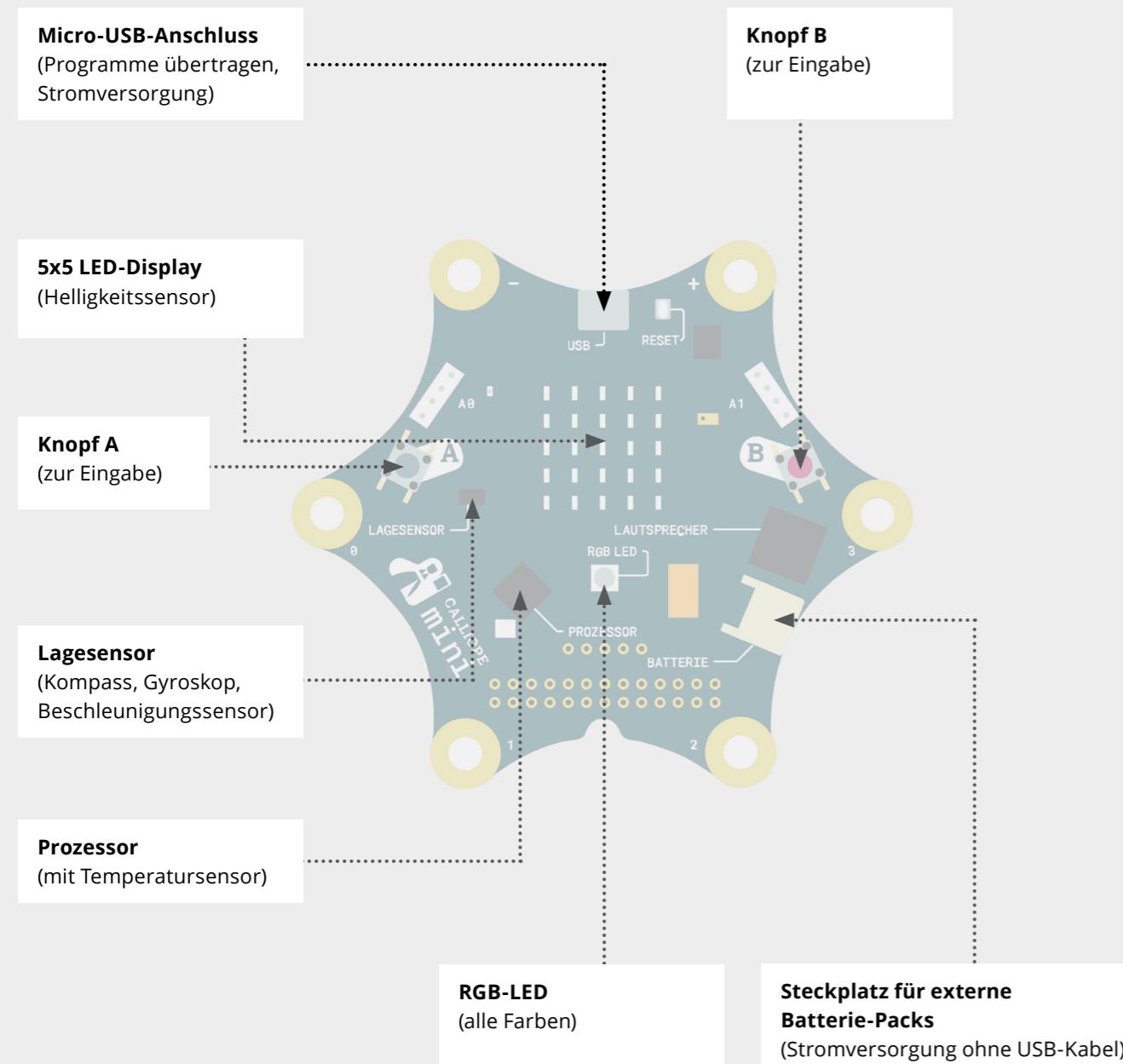


**Und so sieht alles zusammen aus.**



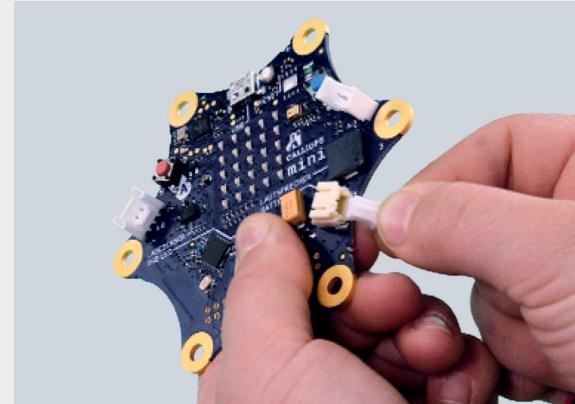
# Die Bestandteile des Calliope mini – Teil 1

# Die Bestandteile des Calliope mini – Teil 2



**Achtung:**  
Plus-Pol (+) und Minus-Pol (-) nie  
direkt verbinden (Kurzschluss)!

# Stromversorgung und Inbetriebnahme



Der Calliope mini muss für den Betrieb mit Strom versorgt werden. Für die Stromversorgung gibt es zwei Möglichkeiten:

- Anschluss des Calliope mini an die Batteriebox
- Anschluss des Calliope mini über USB an einen PC

## Betrieb des Calliope mini mit der Batteriebox

Die mitgelieferte Batteriebox wird mit zwei Batterien vom Typ AAA bestückt. Der Calliope mini arbeitet mit einer Spannung von 3V.

Beim Einlegen der Batterien in die Batteriebox ist die richtige Polung der Batterien zu beachten. Vor dem Anschluss der Batteriebox an den Calliope mini sollte der Schalter der Batteriebox auf OFF stehen.

Die Batteriebox wird über das fest angebaute Kabel mit dem Calliope mini verbunden. Der Stecker des Kabels passt in eine entsprechende Buchse auf der Calliope mini Platine (beschriftet mit BATTERIE).

Beim vorsichtigen Einsticken muss die geschlossene Steckerseite mit der Erhöhung in der Mitte oben sein. Der Stecker sollte sich ohne Gewalt einstecken lassen.

Wenn nun der Schalter an der Batteriebox auf ON gestellt wird, sollte die Statusleuchte auf dem Calliope mini gelb leuchten. Der Calliope mini wird jetzt mit Strom versorgt und kann arbeiten. Um die Steckverbindung nicht unnötig zu belasten, kann man die Batteriebox angesteckt lassen und auf OFF schalten, wenn man sie nicht braucht.

# Stromversorgung und Inbetriebnahme

## Betrieb des Calliope mini über das USB-Kabel

Der Calliope mini kann auch über ein USB-Kabel mit Strom versorgt werden. Der Anschluss erfolgt über ein USB-Kabel mit einem Micro-USB-Stecker an der einen und einem Standard-USB-Stecker an der anderen Seite (das Kabel wird mitgeliefert).

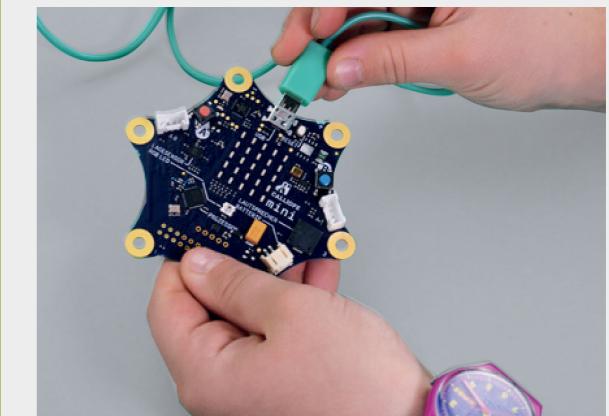
- Der kleinere Micro-USB-Stecker kommt in eine USB-Buchse am Calliope mini. Die Buchse befindet sich oberhalb der LED-Matrix am Rand der Platine und ist mit USB beschriftet.
- Das andere Ende des Kabels wird in einen USB-Anschluss am PC gesteckt.

Über das USB-Kabel erfolgt nicht nur die Stromversorgung. Auf diesem Weg werden auch Programme vom PC auf den Calliope mini übertragen.

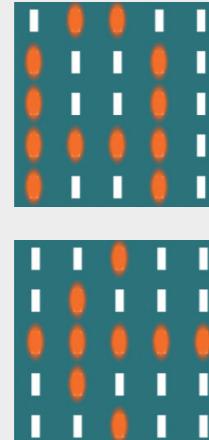


**Hinweis:** Es wird empfohlen, das mitgelieferte, kurze USB-Kabel zu verwenden. Bei längeren Kabeln kann es manchmal zu Übertragungsproblemen zwischen PC und Calliope mini kommen. Die meisten USB-Kabel von Smartphones funktionieren aber auch ohne Probleme.

Wenn der Calliope mini über das USB-Kabel mit einem PC verbunden wird, sollte die Batteriebox nicht gleichzeitig angeschlossen sein oder die Batteriebox sollte auf OFF geschaltet sein. Der Calliope mini darf immer nur entweder über das USB-Kabel oder über die Batteriebox mit Strom versorgt werden.



# Erstes Anschalten



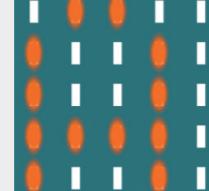
Den Calliope mini in Betrieb zu nehmen ist sehr einfach. Im Auslieferungszustand befindet sich ein **Demo-Programm** auf dem Calliope mini, so dass ein erster kleiner Test möglich ist, ohne selbst etwas programmiert zu haben und ohne den Calliope mini an einen PC anschließen zu müssen.

Um den Calliope mini mit Strom zu versorgen, wird die Batteriebox an den Batterie-Anschluss des Calliope mini angeschlossen (siehe Calliope mini mit Strom versorgen).

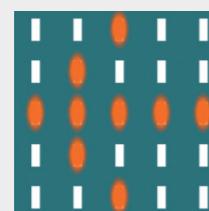
Dann wird der **Schalter der Batteriebox auf ON** gestellt.

Im folgenden Abschnitt wird gezeigt, wie der Calliope mini nach dem ersten Anschalten reagiert. Die Ausgaben des Calliope mini sind hauptsächlich auf der LED-Matrix zu erkennen. In den folgenden Abbildungen wird daher nur die LED-Matrix des Calliope mini gezeigt.

**1**  
Die gelbe LED neben dem Taster A zeigt an, dass der Calliope mini angeschaltet ist (er wird mit Strom versorgt). Der Calliope mini gibt außerdem einen Piepton von sich und es läuft die Laufschrift „Hallo!“ durch die LED-Matrix.  
→ Wenn die Laufschrift „Hallo!“ nicht erscheint - RESET drücken!



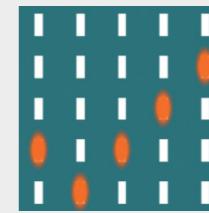
**2**  
Der Buchstabe A erscheint kurz in der Anzeige.



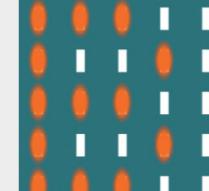
Danach blinkt ein Pfeil nach links.  
→ Drücke nun den linken Taster (A), auf den der Pfeil zeigt.

# Inbetriebnahme des Calliope mini (Erstes Anschalten)

**3**  
Das richtiges Drücken quittiert der Calliope mini mit dem Häkchen.



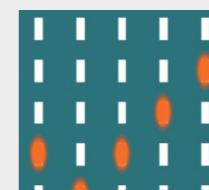
**4**  
Es erscheint kurz B in der Anzeige.



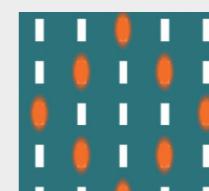
Danach blickt ein Pfeil nach rechts.  
→ Drücke nun den rechten Taster (B), auf den der Pfeil zeigt.



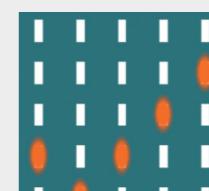
**5**  
Das Drücken quittiert der Calliope mini erneut mit einem Häkchen in der Anzeige.



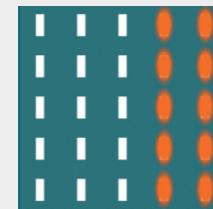
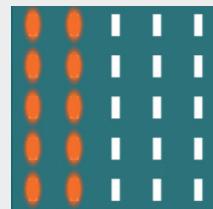
**6**  
Es erscheint sehr schnell die Laufschrift „A+B“ in der Anzeige (sehr oft erkennen die SuS diese Anzeige nicht -bitte mündlich hinweisen!!!).  
Danach blinkt ein Doppelpfeilsymbol, das dazu auffordert, BEIDE Tasten gleichzeitig zu drücken.



**7**  
Die erfolgreiche Betätigung beider Tasten wird mit einem Piepen und dem angezeigten Häkchen bestätigt.



# Inbetriebnahme des Calliope mini (Erstes Anschalten)



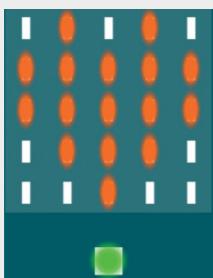
8

Als Nächstes läuft die Schrift SCHUETTELN durch die LED-Matrix (der Calliope mini kann leider keine deutschen Umlaute darstellen).

→ An dieser Stelle schaffen die SuS es oft nicht, den Hinweis zu erkennen – helfen Sie bitte!

Die von Rechts nach Links springende Balken fordert zum Schütteln auf:

→ Bitte berücksichtigen: während die Laufschrift über die LED-Matrix läuft, reagiert der Calliope mini nicht auf weitere Eingaben.

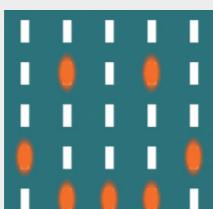


9

Nun darf man den Calliope mini schütteln. Wenn man mit Schütteln aufhört, siehst man ein Häkchen in der Anzeige und danach die Laufschrift SUPER!

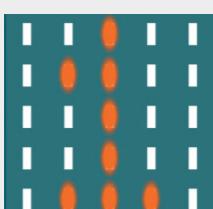
10

Jetzt blinkt ein Herz in der Matrix und die große RGB-LED unterhalb der Matrix leuchtet in verschiedenen Farben.



11

Ein Smiley in der Anzeige beendet das Farbenspiel und verwandelt sich schließlich in einen Punkt.



12

Nun wird die Zahl „1“ angezeigt. Jetzt hat man das Spiele-Menü erreicht.

Mit den Tasten A und B kann man aus vier Spielen auswählen. Jeder Druck auf Taste B zählt schrittweise nach oben, jeder Druck auf Taste A einen Schritt nach unten. Auf diese Weise kann man zwischen vier verschiedenen Spielen auswählen.

# Inbetriebnahme des Calliope mini (Erstes Anschalten)

## Die mitgelieferten Spiele sind:

- Orakel-Spiel
- Schere, Stein, Papier
- Freundschafts-Spiel:  
Dabei können jeweils zwei Spieler feststellen, wie gut sie „zueinander passen“
- Snake: ein Spiele-Klassiker, bei dem eine sich gerade oder rechtwinklig bewegende Schlange durch das Spielfeld gesteuert wird.

Die Spiele sind in dem dickeren Heftchen, das dem Calliope mini beiliegt, näher beschrieben.

- Um ein Spiel zu wählen, muss der Calliope mini geschüttelt werden.
- Um zurück ins Menü zu gelangen, müssen **gleichzeitig** die Tasten A und B gedrückt werden

Wenn der Calliope mini noch **nie** angeschaltet wurde (oder das Demoprogramm wieder installiert wurde), startet beim ersten Einschalten zuerst ein Selbsttest. Dies kann man daran erkennen, dass keine Laufschrift „Hallo!“ erscheint.

An dieser Stelle kann man mit dem **RESET-Knopf** wieder zum oben beschriebenen Willkommens-Zustand zurückkehren.

Technische Hinweise  
für die Lehrkraft

**B.02**

## **Software**

Den Calliope mini  
programmieren



# Zum Einsatz der Programmierumgebungen in diesem Handbuch



Ohne eine Spracherkennungssoftware versteht ein Computer unsere natürliche Sprache nicht. Der Calliope mini besitzt keine solche Software. Wir müssen ihm Anweisungen daher in einer speziellen Programmiersprache geben, die er versteht. Um ein Programm in einer Programmiersprache zu schreiben, benutzt man eine spezielle Programmierumgebung und einen Editor.

Für Einsteiger eignen sich grafische Editoren besonders gut. Befehle müssen nicht in komplexen Zeichenfolgen getippt werden, sondern die Befehlselemente können wie Legosteine mit der Maus zusammengestellt werden.

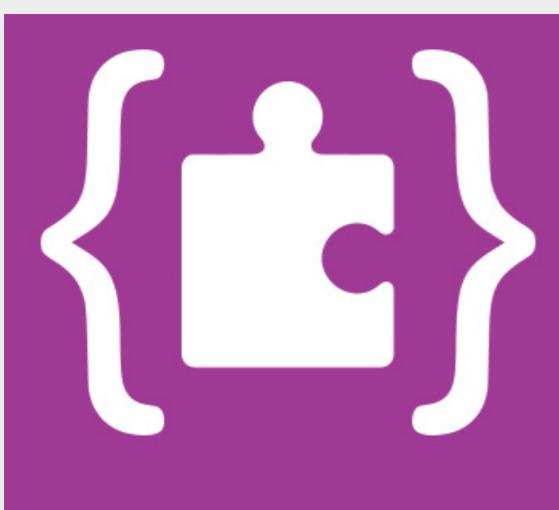
Zur Programmierung des Calliope mini stehen derzeit drei verschiedene Programmierumgebungen zur Verfügung: Der **Calliope mini Editor**, der **MakeCode-Editor** von Microsoft und der **NEPO-Editor** vom Fraunhofer Institut.

Alle drei Programmierumgebungen sind browserbasiert, d.h. sie benötigen einen Computer mit einem installierten Internet-Browser wie den Microsoft Explorer, Microsoft Edge (ab Windows 10), Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera oder Safari. Der Calliope mini und vor allem der NEPO Editor funktionieren nur online, d.h. sie müssen für die Zeit des Programmievorgangs dauerhaft mit dem Internet verbunden sein.<sup>1</sup> Man benötigt also zum Arbeiten einen stabilen Internet-Zugang. Der **MakeCode Editor** stellt hier eine Ausnahme dar: er kann nach einer einmaligen Initialisierung auch ohne Internetanbindung zur Programmierung benutzt werden.

Alle drei Editoren sind ähnlich aufgebaut: Zur Erstellung eines Programms werden verschiedene Logikbausteine, sogenannte „Programmierblöcke“, in Form von Puzzleteilen zusammengefügt. Die mit den Editoren auf einem Computer erstellten Programme können im Anschluss an die fertige Programmierung über ein USB Kabel auf den Calliope mini übertragen und dort ausgeführt werden.

Der Einfachheit halber starten die Unterrichtseinheiten mit dem Calliope mini Editor. Für alle weiteren Übungen wird in diesem Handbuch der MakeCode-Editor verwendet.

<sup>1</sup>Für den Editor „Open Roberta Lab“ sind auch Server-Lösungen verfügbar, die als Intranet-Lösung im Netzwerk der Schule genutzt werden können (s. Kap. E05).



Alle drei Editoren sind ähnlich aufgebaut: Zur Erstellung eines Programms werden verschiedene Logikbausteine, sogenannte „Programmierblöcke“, in Form von Puzzleteilen zusammengefügt. Die mit den Editoren auf einem Computer erstellten Programme können im Anschluss an die fertige Programmierung über ein USB Kabel auf den Calliope mini übertragen und dort ausgeführt werden.

Der Einfachheit halber starten die Unterrichtseinheiten mit dem Calliope mini Editor. Für alle weiteren Übungen wird in diesem Handbuch der MakeCode-Editor verwendet.

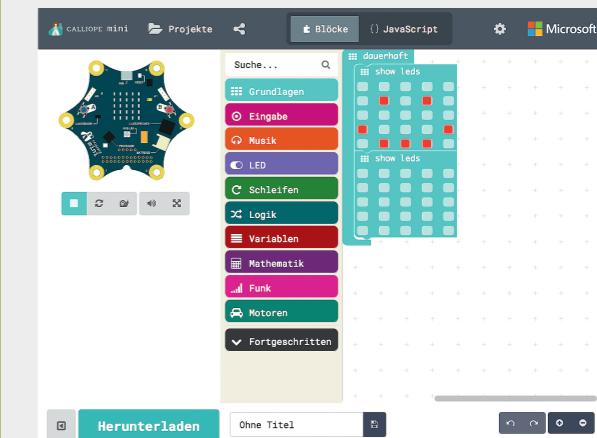
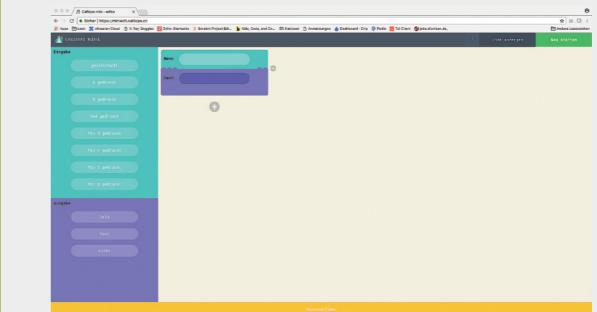
# Die verfügbare Editoren und ihre Unterschiede

**Der Calliope mini Editor** ist in Funktion und Umfang am einfachsten gehalten und wurde speziell für den Calliope entwickelt. Durch seine **intuitive Bedienung** und den **reduzierten Funktionsumfang** ist er besonders gut für Einsteiger geeignet. Mit wenigen Klicks können „Wenn-Dann-Befehle“ programmiert und auf den Calliope geladen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, sich den „echten“ Programmiercode hinter den Bausteinen anzeigen zu lassen. Allerdings ist der Funktionsumfang des Editors begrenzt und für anspruchsvollere Projekte nicht ausreichend.

**Link:** <https://miniedit.calliope.cc/>

Mit dem **MakeCode-Editor** von Microsoft ist eine Programmierung sowohl mit Programmierblöcken als auch direkt in JavaScript möglich. Er ist für den Übergang vom mini Editor zu größeren Projekten gut geeignet und kann gleichzeitig für anspruchsvolle Projekte genutzt werden. Dieser Editor ist prinzipiell auch ohne Internetverbindung nutzbar. Sobald er einmal im Browser gestartet wurde und ein Programm auf einen Calliope geladen wurde, kann er auf diesem Computer auch „offline“ genutzt werden.

**Link:** <https://makecode.calliope.cc>



Der Editor **Open Roberta Lab** beruht auf der Programmiersprache **NEPO**. Er besitzt einen großen und variablen Funktionsumfang. Ursprünglich für die Programmierung von Robotern entwickelt, ist der Editor mit erheblich mehr Schaltflächen als der Calliope mini Editor ausgestattet. Er bietet sich für den Einsatz in Schulen an, die über ein stabiles Internet verfügen. Vorteil der Open Roberta Umgebung ist, dass sie auch für andere Geräte (LEGO mindstorm, Raspberry PI etc.) eingesetzt werden kann.

**Link:** <https://lab.open-roberta.org/>



## Übrigens

Mit der **micro:bit-App** kann der Calliope auch mit einem **Smartphone** programmiert werden (nur englischsprachig).

Dazu müssen die beiden Geräte mit den folgenden Schritten über Bluetooth gekoppelt werden:

- micro:bit-App auf das Smartphone laden und Bluetooth aktivieren.
- Nun wählt man in der micro:bit-App »Connections« und anschließend »Pair a new micro:bit«.
- Die dann folgende Anleitung analog auf dem Calliope mini durchführen.

# Ein Programm auf den Calliope mini übertragen

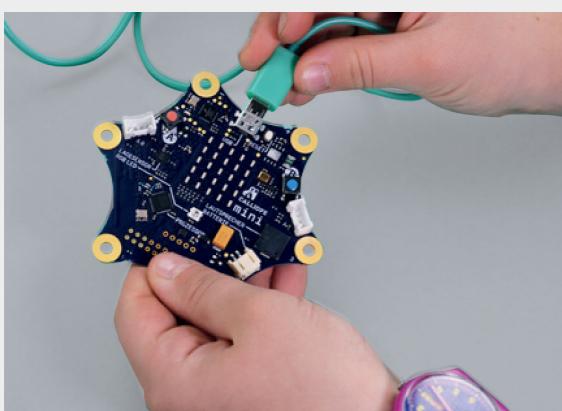
Wenn ein Programm mit einem Editor erstellt und erfolgreich getestet wurde, kann es auf dem **Calliope mini** ausgeführt werden. Wichtig: Auf dem **Calliope mini** kann immer nur ein Programm zur gleichen Zeit gespeichert werden. Das Programm muss dazu mithilfe des USB-Kabels auf den **Calliope mini** übertragen (kopiert) werden. Wenn es auf den **Calliope mini** kopiert wurde, kann es ausgeführt werden, auch wenn der **Calliope mini** nicht mehr mit dem PC verbunden ist.

Um ein Programm auf den **Calliope mini** zu übertragen, muss eine mit einem Editor erstellte Datei (Dateiendung .hex) vom PC auf den **Calliope mini** kopiert werden. Dazu geht man wie folgt vor:

## Vorbereitung

**Den Calliope mini über das Micro USB-Kabel an einen USB-Anschluss am PC, auf dem sich die .hex-Datei befindet, anschließen.**

- 1 Verbinden Sie das USB-Kabel mit dem Computer.



- 2 Schließen Sie das Micro USB-Kabel an den Calliope mini an.

# Ein Programm auf den Calliope mini übertragen

Nach kurzer Zeit erscheint der Calliope mini im Windows-Explorer oder Mac-Finder als neues Laufwerk, ähnlich wie ein USB-Stick. Der Laufwerksbuchstabe ist im Beispielbild E - MINI (E:) - es kann auf einem anderen PC aber auch ein anderer Buchstabe sein.

**Hinweis:** Löschen Sie keine der vorhandenen Dateien auf dem Laufwerk des Calliope.

## Dateiübertragung

- 3 Die Datei aus dem Editor herunterladen
- Im Editor, in dem das Programm erstellt wurde, wird das Programm mit Klick auf „Herunterladen“ im Downloads-Ordner des PCs gespeichert.

Zuvor sollte es einen sinnvollen Namen erhalten haben. Das Programm liegt anschließend als **.hex Datei** auf Ihrem Computer ab.

Im **NEPO-Editor** ist der Download der fertigen Programmdatei etwas komplizierter gestaltet. Die Download-Funktion wird durch Klick auf das kleine Dreieck in der rechten unteren Ecke des Arbeitsbereichs gestartet und bedarf daraufhin weiterer Schritte, die im Anschluss auf dem Bildschirm erläutert werden.



# Ein Programm auf den Calliope mini übertragen



4

## Die Datei auf den Calliope mini bewegen

Den Calliope mini zeigt der Computer wie einen USB-Stick auf dem Schreibtisch bzw. im Dateiexplorer an. Die .hex Datei muss nun darauf kopiert werden.

Während der Übertragung blinkt auf dem Calliope mini eine kleine gelbe LED (Statusleuchte). Daran erkennt man, dass ein neues Programm installiert wird. Wenn das Blinken aufhört und die LED ständig leuchtet, ist das Programm fertig aufgespielt und der Calliope mini ist bereit für die Ausführung des Programms.

**Hinweis:** Wenn man im Datei-Explorer das verbundene Laufwerk - im Beispiel oben MINI (E:) - betrachtet, wird die übertragene Datei dort nicht sichtbar sein. Dies hat technische Gründe, das Programm ist dennoch auf dem Calliope mini vorhanden.

**Hinweis:** Es befindet sich immer nur ein Programm zur Zeit auf dem Calliope mini. Durch die Übertragung eines neuen Programms auf den Calliope mini wird das vorher dort abgelegte Programm überschrieben.

Durch Drücken des RESET-Knops auf dem Calliope mini startet das neu installierte Programm.

Der Calliope mini kann anschließend wieder vom USB-Kabel getrennt werden und unabhängig vom PC betrieben werden. Die benötigte Energie erhält der Calliope mini dann über die angeschlossene Batteriebox.

Wenn sich bei der Ausführung auf dem Calliope mini zeigt, dass ein Programm einen Fehler hat, oder wenn das Programm erweitert oder verbessert werden soll, muss es im Editor auf dem PC bearbeitet werden und danach erneut auf den Calliope mini übertragen werden.

# Ein Programm auf den Calliope mini übertragen

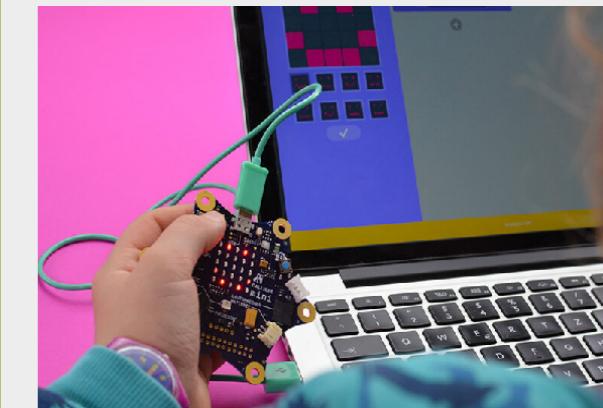
Um den Aufwand der ständigen Programmübertragung auf den Calliope mini zu vermeiden, sollte man sein Programm zunächst im Editor auf dem PC gründlich testen. Dazu dient der im Editor enthaltene Simulator.

**Hinweis:** Nicht alle Eigenschaften des Calliope mini lassen sich exakt vorab simulieren. Manchmal verhält sich der echte Calliope mini etwas anders als im Simulator. Insbesondere die Sensoren liefern nur Näherungswerte.

5

## Das neu installierte Programm auf dem Calliope mini starten

Durch Drücken des RESET-Knops auf dem Calliope mini startet das neu installierte Programm. Der Calliope mini kann anschließend wieder vom USB-Kabel getrennt werden und unabhängig vom PC betrieben werden. Die benötigte Energie erhält der Calliope mini dann über die angeschlossene Batteriebox.



C

Beschreibung der  
Unterrichtseinheiten

Programmieren –  
was ist das eigentlich?

C.01

## Einheit C.01



# Programmieren – was ist das eigentlich?

**Inhalte:** Den Calliope kennenlernen, erstes Trocken-„Programmieren“ der Lehrkraft, der Eltern, der Mitschülerinnen und Mitschüler

## Überblick

Fachbezug	Sachkunde
Technik	Calliope mini, 1 Gerät pro Kind, auf dem Calliope mini muss das Demo-Programm aufgespielt sein (siehe Kapitel FAQ Technische Fachinformationen, calliope-demo.hex)
Vorbereitung	Als kleine Einstiegshilfe können sie den SuS vor dieser ersten Stunde eine vorbereitende Hausaufgabe geben: „Findest zu Hause oder auf der Straße Alltagsdinge, in denen sich ein Computer versteckt, und schreibt diese auf“.
Vorkenntnisse	Keine
Materialüberblick	 <b>Unterrichtsvorlage C.01-UV1 Alltagsdinge und Computer</b>  <b>Unterrichtsvorlage C.01-UV2 Labyrinth (als Hausaufgabe)</b>  <b>Arbeitsblatt C.01-AB1 Führe den Aufräumroboter S.A.M. zur Steckdose</b>  <b>Arbeitsblatt C.01-AB2 Banane Essen</b>  <b>Arbeitsblatt C.01-AB3 Fehler-Reihen</b>  <b>Musterlösung C.01-ML1</b>
Zusätzliches Material	Legosteine (30 gelbe, 10 grüne, 10 blaue, 1 roter Stein)
Editor	Keiner
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... → nehmen die Computervielfalt in ihrer Umgebung wahr → lernen Grundbegriffe der Informatik (Algorithmus, Programm, EVA Prinzip, Debugging) kennen → lernen den sequenziellen Ablauf von Programmen kennen → lernen den Umgang mit Programmfehlern und Verfahren zur Fehlersuche (Debugging) beim Programmieren kennen
Sonstige Hinweise	Bitte die Hinweise zu Vorbereitung und Organisation für das Auspacken der Calliope mini Pakete beachten

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	Themeneinstieg Computer	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	Einer Roboterfigur einfache Anweisungen geben	Frontal + Partnerarbeit
Arbeitsphase	Sequenzielle Anweisungen mit Legosteinen festhalten	Partnerarbeit
Arbeitsphase	Algorithmus „Banane essen“	Frontal + Partnerarbeit
Arbeitsphase	Einführung des Begriffs „Debugging“	Frontal + Partnerarbeit
Hausaufgabe	Reflektion + Hausaufgaben	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	 Auspacken und Kennenlernen des Calliope mini	Unterrichtsgespräch + Partnerarbeit

# Programmieren – was ist das eigentlich? Empfohlene Vorgehensweise

## 1 Sensibilisierung und Themeneinstieg Computer und Programmieren

- Leiten Sie das Thema der nächsten Stunden mit Bezug zum Alltag der Schüler ein:

Wir benutzen überall Computer. Meistens stellt man sich einen Computer wie einen Kasten mit angeschlossenem Monitor (und Tastatur, Maus) vor. Aber nicht alle Computer sehen so aus. Einige Computer sind riesig groß und füllen einen ganzen Raum, andere sind winzig klein und verstecken sich in einem Armband. Computer stecken in vielen Geräten, die wir täglich benutzen, und sie erledigen viele Aufgaben für uns.

Wenn bereits vorher Hausaufgabe gestellt wurde, leiten Sie z. B. so ein: „Welche Beispiele für Dinge des Alltags mit Computern habt ihr zu Hause und auf der Straße gefunden?“

Ansonsten sammeln Sie mit der Lerngruppe gemeinsam an der Tafel: „Welche Beispiele für Dinge des Alltags mit Computern fallen euch ein?“

Die SuS nennen hier meist Beispiele von Zuhause. Wahrscheinlich beschränken sich die Beispiele auf Laptop, Smartphone oder Videogames. Es ist für die SuS nicht erkennbar, dass Gegenstände wie ein digitaler Wecker, ein Internet-Router (z. B. „FritzBox“), eine Waschmaschine, eine Steuerung für die Straßenbeleuchtung oder eine Ampelanlage auch von Computern (oft Mikrocontrollern, Minicomputer) gesteuert werden. Den SuS kann hier verdeutlicht werden, dass sich Computer heutzutage fast überall verstecken.

 Als unterstützende Hilfestellung kann die **Unterrichtsvorlage C.01-UV1 „Alltagsdinge und Computer“** genutzt werden. Die SuS beantworten Fragen danach, welchem Zweck der Computer in den gezeigten Geräten dienen könnte.

## Mögliche Fragen:

- Haben wir nicht einen Schalter für die Heizung vergessen?
- Wer schaltet bei Dunkelheit die Straßenlaternen an?
- Wer schaltet die Ampeln an einer Kreuzung um?
- Wie erkennt ein digitales Thermometer im Haus die Temperatur draußen?
- Leiten Sie auf die Thematik der Unterscheidung von Computern selber (der Hardware, der sichtbaren Box, die immer als „Computer“ bezeichnet wird) und seinem Verhalten (der Software, dem Programm) über, das von Menschen bestimmt werden kann.

Denn Computer können nicht selber „denken“, sie befolgen allein den Anweisungen, die ihnen gegeben wurden. Die Anweisungen wurden von Menschen aufgeschrieben und im Computer abgelegt.

Die Anweisungen für den Computer nennt man ein „Programm“, die Menschen, die die Anweisungen aufschreiben, „Programmierer“. Ohne ein Programm tut ein Computer gar nichts. Mit dem richtigen Programm kann man einen Computer aber viele Dinge tun lassen.

An dieser Stelle kann es passieren, dass eine Diskussion über „Computerintelligenz“ aufkommt, wenn die Schüler z.B. bereits „intelligente Computer“ aus Literatur Film oder Fernsehen kennen Können Computer denken? Sind sie doch nur dumme Maschinen? Das Thema ist umfangreich und bringt philosophische Fragestellungen mit sich. Letztlich gilt derzeit noch, dass Computer, wie komplex sie auch sein mögen, nur den Anweisungen folgen, die ihnen Menschen vorgegeben haben.

# Programmieren – was ist das eigentlich?

## 2 Erarbeitung: Sequenzielle Anweisungen

 Lassen Sie die SuS die Aufgabe „Einen Roboter zur Steckdose führen“ auf dem **Arbeitsblatt C.01-AB1** bearbeiten.

Hier soll erarbeitet werden, wie einem Computer Anweisungen gegeben werden (Programmierung). Bevor man mit dem Programmieren startet, muss man sich überlegen, was der Computer eigentlich GENAU machen soll. Da der Computer nicht „denkt“, müssen ihm alle Anweisungen in ausreichender Detaillierung und in richtiger Reihenfolge gegeben werden. Der Computer spricht auch nicht unsere Sprache, sondern versteht nur bestimmte (einfache) Anweisungen.

Die SuS können alleine oder zu zweit arbeiten und gegenseitig ihre Ergebnisse überprüfen: Ein Kind liest die Anweisungen vor und das andere spielt den Roboter und führt mit dem Finger die Schritte aus.

An dieser Stelle ist es wichtig, die Aufmerksamkeit der SuS darauf zu lenken, die Lösung in der richtigen Form aufzuschreiben: man schreibt **die Anweisungen immer von oben nach unten** auf. Dies ist die Reihenfolge, in der Anweisungen später vom Computer abgearbeitet werden. Solange die aktuelle Anweisung nicht fertig ist, kann die nächste nicht vom Computer begonnen werden.

**Hinweis:** Wenn später der Calliope ausprobiert wird, wird auch dort ein Programm (das Demo-Programm) Anweisung für Anweisung abgearbeitet. Es erscheint unter anderem eine Laufschrift auf dem Bildschirm. Das Ende dieser Anzeige muss abgewartet werden, die Schrift ist nicht durch Tastendruck abzubrechen - die nächste Anweisung wird erst bearbeitet, wenn die Anzeige fertig ist.

## 3 Reflektion der Aufgabe mit Einführung der Begriffe Algorithmus und Programm

Stoßen Sie die Reflektion mit der Einführung der Begriffe „Algorithmus“ und „Programm“ an:

Der Roboter folgt dem **Algorithmus**, den wir aufgeschrieben haben. Ein Algorithmus ist eine **Folge von Anweisungen**, mit denen ein bestimmtes Problem gelöst werden kann. Wenn man den Algorithmus in einer speziellen Sprache aufschreibt, die der Computer verstehen kann, heißt das **Programm**.

### Optionale Erweiterung mit LEGO-Steinen:

In der Aufgabe wurden die Anweisungen des Programms zur Robotersteuerung auf dem Papier aufgeschrieben. Man kann die Anweisungen aber auch mit anderen Mitteln darstellen. Man kann z. B. auch mit Legosteinen „programmieren“:

Jeder Stein repräsentiert eine Anweisung, dabei gibt die Farbe die Art der Anweisung an:  
 Rot = Start  
 Gelb = Schritt vor (SV)  
 Grün = auf der Stelle links umdrehen, aber stehen bleiben (L)  
 Blau = auf der Stelle rechts umdrehen, aber stehen bleiben (R)

Die Steine werden in der Reihenfolge der Anweisungen aufeinander gesetzt. Beim „Bauen des Programms“ können die SuS auf den bereits zuvor aufgeschriebenen Algorithmus zurückgreifen (die Farben Gelb, Blau und Grün entsprechen den Befehlen SV, R und L. Zusätzlich wird der Start-Baustein hinzugefügt, der das Programm startet).

Das „Programmieren“ mit den Legosteinen hilft den SuS in den nächsten Stunden den Programm-aufbau im Editor besser zu verstehen. Die zweite wichtige Erkenntnis an dieser Stelle: Jedes Problem kann in kleine „Bausteine (kleine Schritte)“ zerteilt werden. Löst man die einzelnen Teilprobleme, wird damit das ganze Problem gelöst.

# Programmieren – was ist das eigentlich? Empfohlene Vorgehensweise

## 4

 Weisen Sie noch einmal darauf hin, dass es für die Programmierung sehr wichtig ist, die Anweisungen in der richtigen Reihenfolge zu geben. Diese Notwendigkeit kann man mit kuriosen Beispielen verdeutlichen, z. B. beim Lösen der Aufgabe vom **Arbeitsblatt C.01-AB2 „Banane essen“**.

### Erarbeiten Sie weitere Beispiele:

Es gibt weitere Beispiele aus dem Alltag der Schüler, die zeigen, wie fehlende Planung zu falscher Reihenfolge von Abläufen führt. So packt ein Schüler erst seine Hefte in den Ranzen und prüft erst danach, welche Hausaufgaben noch erledigt werden müssen. Daraufhin müssen einige Hefte wieder ausgepackt werden. Sie können sich an dieser Stelle gemeinsam weitere Beispiele ausdenken.

**Das Programmieren als Prozess zu verstehen, erfordert es, seine Handlungsschritte genau zu planen. Diese Fähigkeit kann den Lernprozess auch in anderen Fächern unterstützen.**

### Einführung des Begriffs Debugging (Fehler finden)

Im Leben passieren immer und überall Fehler. Auch beim Programmieren werden wir Fehler machen. Bei Ausführung des Programms durch den Computer sehen wir dann, dass der Computer nicht das tut, was wir eigentlich wollten. Das Auffinden und Beheben von Fehlern in Programmen nennt man **Debugging**.

Bug heißt im Englischen „Käfer“. Wenn sich in einem Programm ein Fehler eingeschlichen hat, ist es ein Bug.

 Zeigen Sie den SuS die Reihen „Debugging Wochentage“, „Debugging 3er Reihe“ und „Debugging Buchstaben“ vom **Arbeitsblatt C.01-AB3**.

## 5 Hausaufgaben

 Mit den eingeführten Begriffen und dem Verständnis, dass ein Computer nur das tut, was man ihm „sagt“, kann man zum technischen Entdeckungsteil überleiten, in dem der Calliope vorgestellt und ausgepackt wird.

Wir schlagen vor, an dieser Stelle zunächst die Hausaufgaben zur nächsten Stunde mitzuteilen, bevor die Aufmerksamkeit der SuS von den technischen Geräten komplett beansprucht wird: Das danach folgende Auspacken und Ausprobieren des Calliope ist ein spannender Prozess, der die Aufmerksamkeit der SuS bis zum Ende des Unterrichts binden wird.

### Ideen für Hausaufgaben:

- Beschreibe den Weg für einen Roboter. Die SuS erhalten eine leere Labyrinth-Vorlage (C.01-UV2) und können Hindernisse aufmalen und die Lösung aufschreiben oder mit Legosteinen bauen. In der nächsten Stunde können die gefundenen Lösungen mit dem Nachbarn überprüft werden. Auch wenn keine Überprüfung stattfindet, ist das Wiederholungsziel erreicht.
- Programmiere Arbeiten von Mama oder Papa zu Hause (schreibe die Anweisungen von oben nach unten): z. B. „Tisch decken/abräumen“ oder „Wäsche waschen/aufhängen“ oder „Zimmer aufräumen“ oder weitere eigene Ideen.

### Mögliche Fragen: Wie viele Anweisungen hat dein Programm?

- Ausdenken einer fehlerhaften Folge für Debugging (Kontrolle mit Nachbarn in der Anschlussstunde)

# Programmieren – was ist das eigentlich?

## 6 Entdecken und Auspacken

### Leiten sie die Entdeckungsphase ein:

„Wir sehen jetzt einen kleinen Computer, er heißt Calliope mini. Alle elektronischen Bauteile dieses Mini-Computers sind auf einer kleinen Platte untergebracht (Platine genannt). Der Computer hat kein Gehäuse, so dass alle Bauteile gut sichtbar sind. In dieser Form sind Computer in vielen Geräten eingebaut. Auch in den bekannten Laptops oder Smartphones sind solche Platinen enthalten (jeweils größer oder kleiner gebaut).“

Der Calliope mini ist ein richtiger Computer, der von uns programmiert werden kann und dann viele spannende Dinge tut.

Die Programme für den Calliope mini schreiben wir an einem „großen“ Computer. Bevor es losgeht, müssen wir den Calliope aber erstmal kennenlernen.“

### Zur Vorbereitung und Organisation sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- jedes Kind bekommt den Calliope mini in der Original-Pappschachtel
- In der Schachtel befindet sich auch der Batteriekasten und eine weiße Broschüre mit einer Beschreibung des Demoprogramms.
- Das USB-Kabel ist aus der Schachtel entfernt, die SuS brauchen es jetzt noch nicht.
- Die Batterien sind bereits in den Batteriekasten eingesetzt.

Bitte Sie die SuS, sich den Calliope mini anzuschauen und zu überlegen, wie man den Computer mit Strom versorgen könnte. Die SuS finden auf dem Calliope mini die Beschriftung BATTERIE.

### Machen Sie die SuS auf folgende Punkte aufmerksam:

- Der Stecker des Batteriekastens hat eine Erhöhung in der Mitte, sie muss beim Einstecken nach oben zeigen.
- Einmal verbunden, sollte der Batteriekasten in der Unterrichtsstunde angeschlossen bleiben. Zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung sollen die SuS den OFF-ON-Schalter auf dem Batteriekasten benutzen. Die Stecker sind etwas empfindlich, man sollte nicht unnötig am Kabel ziehen.
- Der Batteriekasten sollte neben der Platine auf dem Tisch liegen oder festgehalten werden. Er sollte nicht am Verbindungskabel baumeln.

**Hinweis:** Obwohl die Batteriekästen gleichartig gebaut sind, sollte jeder Calliope mit dem jeweils mitgelieferten Kasten verbunden werden. Die Erfahrung zeigt, dass die Steckverbindung besser passt.

Wird der Schalter am Batteriekasten auf ON gestellt, erhält der Calliope Strom. Man kann die SuS auf den ON-Schalter hinweisen oder sie den Schalter selbst finden lassen.

Weisen sie die SuS darauf hin, dass mit dem Anschalten des Calliope mini ein Demonstrationsprogramm anläuft. Die SuS sollen das Gerät aufmerksam beobachten und den Anweisungen des Calliope mini folgen – sie entdecken so spielerisch verschiedene Funktionen des Geräts. Die meisten Ausgaben erfolgen über die 5\*5 LED-Matrix (im Folgenden als „Bildschirm“ bezeichnet).

# Programmieren – was ist das eigentlich? Empfohlene Vorgehensweise

Eine genaue Beschreibung des Demo-Programms ist in **Kap. B.01-12 Ersten Anschalten und Demo-Programm** dieses Handbuchs und in der dem Calliope mini beiliegenden weißen Broschüre enthalten.

**Hinweis:** An einigen Stellen des Demo-Programms läuft die Laufschrift **sehr schnell** über den Bildschirm – die SuS erkennen meist nicht, wie sie weitermachen sollen. Man kann ihnen helfen, indem man zeigt, wie man die RESET-Taste am oberen Rand des Calliope drückt und damit das Programm von vorne startet. Dann wissen die SuS, an welcher Stelle des Programms sie jetzt besser aufpassen müssen.

Alle SuS sollten das Demo-Programm bis zur Anzeige der Zahl 1 auf dem Bildschirm laufen lassen. An dieser Stelle bietet das Demo-Programm vier Spiele an, die mit dem Calliope gespielt werden können. Unter Ziffer 1 verbirgt sich das erste Spiel, ein Orakel-Spiel.

An dieser Stelle sollte die Lehrkraft wieder die **Initiative ergreifen** und das Spiel vorstellen und erklären. Ziel ist es, die SuS vom reinen Spiele-Konsum wegzuleiten und sie die Verbindung zu den eingeführten Informatik-Begriffen herstellen zu lassen.

Das Orakel-Programm zeigt bei jedem Tastendruck auf dem Calliope einen lachenden oder traurigen Smiley (zufallsgesteuert). Der Calliope antwortet so auf Ja-Nein-Fragen, die ihm gestellt werden.

### Möglichst kreative und ungewöhnliche Fragen sichern die Aufmerksamkeit der SuS:

- allwissender Calliope, wird Hannover 96 dieses Wochenende gewinnen?
- Orakel, soll ich heute tanzen gehen?
- Werde ich heute Pizza essen?

Denken sie sich weitere lustige oder spannende Fragen aus.

### Bei der Befragung des Calliope-Orakels sollte man immer den gleichen Ablauf einhalten:

- Frage stellen
- drücken Sie demonstrativ die Taste auf dem Calliope
- zeigen sie den SuS die Antwort auf dem Bildschirm

Machen Sie die SuS darauf aufmerksam, dass immer der gleiche Ablauf passiert:  
Eingabe → Verarbeitung → Ausgabe

Bei der nächsten Frage sprechen sie diese Reihenfolge laut vor:

- „Ich drücke jetzt die Taste, das ist die **EINGABE** für den Calliope.“
- „**VERARBEITUNG!**“ – meist halten die SuS die Luft an...
- „**AUSGABE**“ – zeigen Sie die Ausgabe des Calliope mini.

Dieser Ablauf ist **grundlegend** für die Verarbeitung der meisten Programme (EVA-Prinzip). Spiel 3 aus dem Demo-Programm nutzt die Metall-Kontaktflächen an den Ecken des Calliope für die Eingabe. Um das laufende Spiel abzubrechen und ins Spiele-Menü zurückzukehren, müssen die Tasten A und B gleichzeitig gedrückt werden.



## Programmieren – was ist das eigentlich?

Dieses Spiel sollte besser unter Anleitung der Lehrkraft ausprobiert werden. Die SuS sollen paarweise je einen Calliope mini nutzen. Je ein Kind fasst mit den Fingern Kontakt 1 bzw. 2 an. Der Calliope mini zeigt dann, wie gut die SuS zueinander passen. Tatsächlich misst der Calliope mini den Hautwiderstand. Haben die SuS einen ähnlichen Widerstand, zeigt der Calliope mini ein Herz. Bei feuchten Händen ist der Widerstand geringer.

Man kann die SuS den Calliope mini in der Pause nutzen lassen, um weitere Spiele auszuprobieren. Spiel 2 (Stein, Papier, Schere) kommt erfahrungs- gemäß sehr gut an.

Durch das Demo-Programm lernen die SuS die grundlegenden Bauteile und Funktionalitäten des Calliope mini kennen (Farb-LED, Bildschirm, Tasten A und B, Lautsprecher usw.). In der nächsten Stunde werden alle diese Teile genau benannt und für das erste eigene Programm genutzt.

Als **Abschluss und Sicherung der Stunde** kann ein **Übersichtsbild** dienen, wie es **Material C.01-ML1** zeigt. Die SuS sollten vier Grundbegriffe (Algorithmus, Programm, Anweisung, Debugging) und den EVA-Verarbeitungsprozess (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) kennen und benennen können.

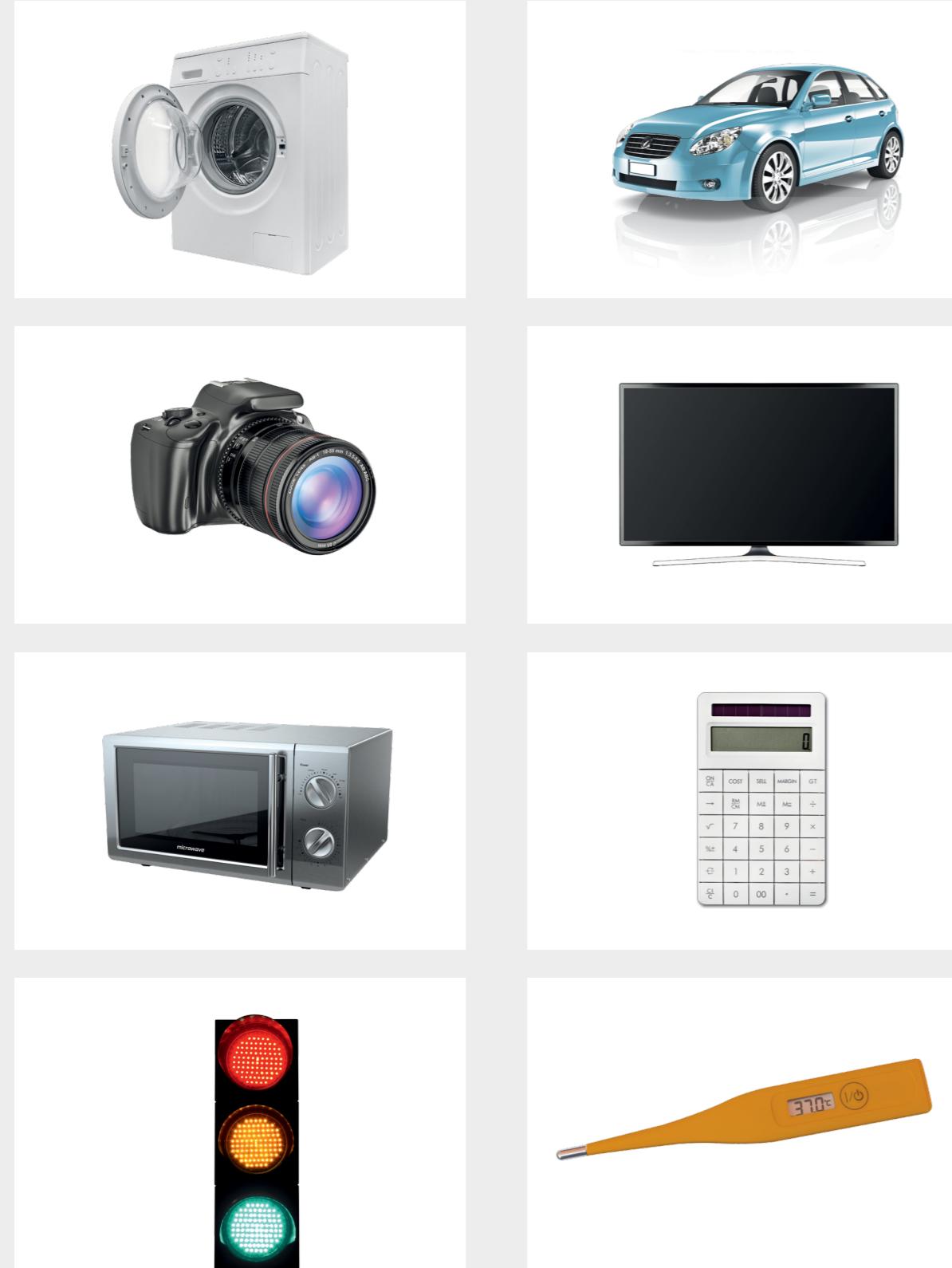
## Programmieren – was ist das eigentlich?

**C.01**

### Einheit C.01 Arbeitsmaterial



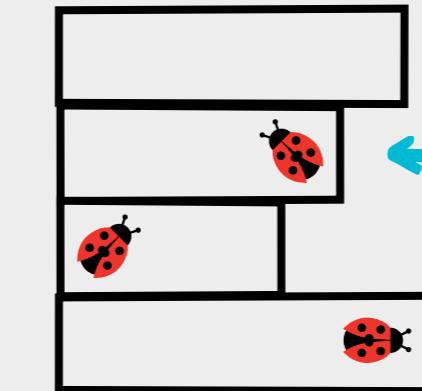
Wo ist hier ein Computer versteckt?  
Was macht er in dem Gerät genau?



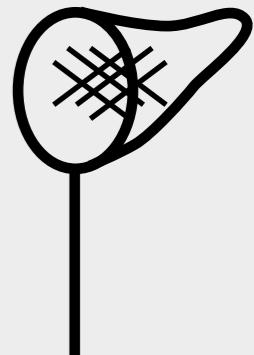
## Algorithmus



## Programm



## Debugging





## Führe den Aufräumroboter S.A.M. zur Steckdose

### Arbeitsblatt C.01-AB1

Auf dem Bild unten siehst du den Plan eines Raumes. In diesem Raum fährt der kleine Aufräumroboter S.A.M. umher. Er muss bald an die Steckdose angeschlossen werden, aber niemand hat ihm die richtigen Richtungsanweisungen gegeben.

Du kannst den Roboter steuern, er bewegt sich aber immer nur von Kästchen zu Kästchen und versteht nur drei Befehle:

- Schritt vor (SV)
- nach links umdrehen (L)
- nach rechts umdrehen (R)

Bei einer Links- oder Rechts-Drehung bleibt er in seinem Kästchen stehen (er geht keinen Schritt vor).

**Kannst du S.A.M. ins Ziel führen?**

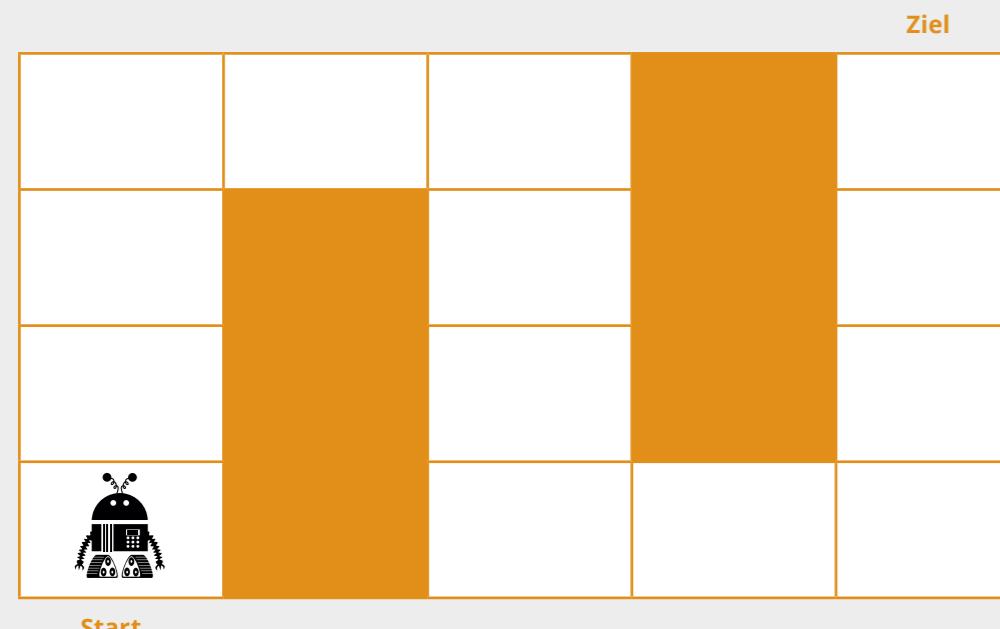
### Aufgabe

**Schreibe die nötigen Anweisungen in dein Heft.**

ACHTUNG! Die Anweisungen sollen nacheinander von oben nach unten aufgeschrieben werden! Benutze die Abkürzungen der Befehle.

**Fange so an:**

- SV
- SV
- ...



## Banane Essen

### Arbeitsblatt C.01-AB2



Ein Computer soll immer genau das Richtige tun. Wir müssen ihm dafür die passenden Befehle geben. Besonders wichtig ist dabei die Reihenfolge der Anweisungen.

### Aufgabe 1

**Hier ist etwas durcheinandergeraten, könnt ihr helfen?**

Diese Anweisungen zum Essen einer Banane sind durcheinandergeraten. Nummeriere sie in der richtigen Reihenfolge:

Nummer	Anweisung
	Nimm dir eine Banane.
	Kaue sorgfältig.
	Beiße ein Stück von der Banane ab.
	Wiederhole folgende Schritte, bis die Banane aufgegessen ist:
	Schlucke hinunter.
	Wenn die Banane aufgegessen ist, werfe die Schale in den Müll.
	Entferne die Schale so weit, dass du die Banane abbeißen kannst.



## Fehler-Reihen

### Arbeitsblatt C.01-AB3

In diesen Reihen sind einige Bugs enthalten. Könnt ihr sie finden?  
Markiert den Fehler und erklärt, was daran falsch ist!

→ Nr. 1: Zahlen

3 - 6 - 9 - 12 - 16 - 18 - 21 - 24 - 27 - 30

Das ist falsch:

---

---

---

→ Nr. 2: Wochentage

Montag - Dienstag - Donnerstag - Freitag - Samstag - Mittwoch - Sonntag

Das ist falsch:

---

---

---

→ Nr. 3: Buchstaben

A - C - E - G - I - K - M - D - Q - S - U - W - Y

Das ist falsch:

---

---

---

Das erste Programm

C.02

## Einheit C.02



# Das erste Programm

**Inhalt:** Anweisungsfolge, Programm-Editor, das erste Programm schreiben, auf den Calliope mini übertragen und ausführen lassen

## Überblick

Fachbezug	Musik, Kunst
Jahrgangsstufe	Ab 3. Klasse
Technik	Calliope mini ohne Batterie-Kasten für jedes Kind (Batterie-Kasten bitte vorher <b>selber</b> abnehmen)
Vorbereitung/ Hausaufgaben	Einige SuS werden sich eine Folge zum Debugging ausgedacht haben. Um die Motivation der SuS zu fördern, kann man die zwei-drei interessantesten und einfallsreichen Folgen auswählen und im Unterrichtsverlauf für alle präsentieren und debuggen (lösen) lassen.
Vorkenntnisse	<b>Begriffe:</b> EVA Prinzip, Programm, Algorithmus, Anweisung, Debugging
Materialüberblick	 <b>Arbeitsblatt C.02-AB1 Die Bauteile des Calliope mini</b>  <b>Arbeitsblatt C.02-AB2 Mein erstes Programm</b>  <b>Musterlösung C.02-ML1</b>
Editor	Calliope mini Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>→ wiederholen die gelernten Grundbegriffe (Algorithmus, Programm, EVA Prinzip, Debugging)</li> <li>→ benennen ausgewählte Bauteile des Calliope mini</li> <li>→ lernen die erste Programmierumgebung kennen und kombinieren erste Befehle</li> <li>→ benutzen verschiedene Blöcke</li> <li>→ übertragen und testen das erste Programm auf den Calliope mini</li> <li>→ kommunizieren und stellen ihre Ergebnisse vor</li> </ul>

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Wiederholung 1	Die Grundbegriffe wiederholen	Unterrichtsgespräch
Wiederholung 2	Bauteile des Calliope mini benennen	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch
Sensibilisierung	Die Notwendigkeit des Editors ansprechen	Frontalunterricht
Vorbereitung	Kennenlernen des Editors. Erstes Programm gemeinsam schreiben und auf das Gerät übertragen	Individualarbeit Gruppenarbeit am PC
Arbeitsphase	Selbstständige Arbeit (programmieren) am PC im individuellen Tempo	Individualarbeit
Zusammenfassung	Vorstellung der Ergebnisse	Gruppenarbeit
Hausaufgabe	 Die Knöpfe an der Waschmaschine	

# Das erste Programm

## Empfohlene Vorgehensweise

### 1 Wiederholung 1

Um die Informatik-Begriffe der letzten Stunde (Algorithmus, Programm, EVA Prinzip, Debugging) zu wiederholen, bietet sich das Plakat/Tafelbild aus der vorangegangenen Stunde als Hilfsmittel an.

Mit dessen Hilfe werden die Begriffe noch mal benannt und die Inhalte wiederholt. Bspw.:

Wir haben für einen Roboter einen Algorithmus erstellt, um ihn zur Steckdose zu leiten. Der Roboter brauchte dringend Strom. Wir haben ihm eine Folge von Anweisungen gegeben, um sein Problem zu lösen.

**Algorithmus** = Folge der Befehle (der Anweisungen) um ein Problem zu lösen.

Der Roboter konnte unseren Anweisungen folgen, er hat genau das gemacht, was wir ihm gesagt haben.

Im Leben verstehen die Computer und Roboter nur eine spezielle Sprache, deswegen muss aus einem Algorithmus ein Programm in einer solchen Sprache werden.

Das Programm wird auf dem Computer gespeichert. Wird das Programm gestartet, folgt der Computer den Anweisungen des Programms.

Das Programm wird von dem Computer immer von oben nach unten gelesen und ausgeführt.

**Was machen die Insekten im Programm?**  
SuS: Das sind Bugs.

Wenn wir Fehler gemacht haben, funktioniert das Programm nicht so wie wir uns das vorgestellt haben. Was müssen wir dann mit dem Programm machen?

SuS: Debuggen! Alle Bugs finden  
Debugging - Die Fehlersuche im Programm.

An dieser Stelle kann man die am Anfang ausgesuchten zwei bis drei Folgen der SuS (aus der Hausaufgabe der letzten Stunde) bearbeiten. Die SuS nehmen damit an der Unterrichtsgestaltung teil und reagieren auf die Aufgabe motivierter und emotionaler. Als wir den Calliope mini mit Strom versorgt und kennengelernt haben, konnten wir Einiges damit machen. Wie konnten wir den Calliope mini beeinflussen?

SuS: wir haben ihn geschüttelt, Knöpfe gedruckt (A, B, RESET)

**Hinweis:** Meist nennen die SuS an dieser Stelle die PINS (die Kontakte an den Ecken des Calliope mini) NICHT! Obwohl jedes Kind schon einen Touchscreen benutzt hat, nehmen sie nicht wahr, dass auch das Anfassen der Ecken des Calliope (in Spiel 3) die gleiche Bedeutung (die EINGABE) für das Gerät hat, wie das Drücken der Tasten A und B.

Es empfiehlt sich daher, diese Möglichkeit der Eingabe nochmals besonders zu benennen.

### Wie hat der Calliope mini reagiert?

SuS: er hat:  

- „Hallo!“ gesagt (eine Laufschrift über den Bildschirm laufen lassen)
- Bilder auf dem Bildschirm gezeigt (Pfeil links ← und → Pfeil rechts)
- verschiedene Farben auf der großen LED dargestellt
- gepiept



# Das erste Programm

## Empfohlene Vorgehensweise

Um das EVA-Prinzip nochmals zu wiederholen, kann man die Erfahrungen mit dem Calliope wie folgt zusammen fassen:

Wir haben den Computer aufgefordert, etwas zu machen und haben dazu eine **EINGABE** vorgenommen. Der Computer hat die Eingabe in seinem Programm **VERARBEITET** und sich bei uns mit einer **AUSGABE** zurückgemeldet.

**Eingabe → Verarbeitung → Ausgabe (EVA)**  
Dies ist die grundsätzliche Arbeitsweise jedes Computers.

Nun können die weiteren **Hausaufgaben** besprochen werden. Man kann die SuS bspw. fragen, wie umfangreich ihre Programme waren (wie viele Anweisungen enthalten ihre Programme), welche Arbeitsabläufe im Haushalt wurden programmiert, wurde versucht, die Programme zu testen (konnten die Eltern den Anweisungen folgen)?

Die SuS sollten erkennen, dass die verschiedenen Arten von Aufgaben in kleine Schritte zerlegt wurden. Eine systematische Herangehensweise an Problemstellungen und die Zerlegung von Problemen in Teilaufgaben - wie man es in der Informatik lernt - reduziert oft den Zeitaufwand für eine Problemlösung. Die SuS üben hier solche Fähigkeit rudimentär ein.

### 2 Wiederholung 2



Beim ersten Kennenlernen des Calliope mini und dem Durchlaufen des Demo-Programms haben die SuS bereits einige Bauteile gesehen und benannt. Um die Begriffe zu festigen und eine einheitliche Benennung der Teile zu erreichen wird eine Abbildung des Calliope mini zum Beschriften eingesetzt.

Man kann die SuS der Reihe nach Teile benennen lassen oder sie die Teile individuell auf eigenen Abbildungen umkreisen lassen und danach die Ergebnisse vergleichen. Einige Bauteile sind schon auf der Platine (und auf der Abbildung) beschriftet, deswegen haben die SuS meist keine Probleme diese zu benennen und eine gemeinsame Sprache zu finden.

Als **erstes Einstiegsbeispiel** kann man die 5 x 5 LED-Matrix (Bildschirm) nutzen. Der Bildschirm zeigt Texte oder Bilder und ist damit ein Bauteil für die **AUSGABE**. Er wird daher gelb eingekreist. Falls nicht alle Teile auf der Abbildung gefunden werden konnten, helfen Sie am Ende bei deren Benennung.

**Achtung:** die SuS haben den Calliope mini geschüttelt, aber sie werden das mit dem Sensor nicht in Verbindung bringen können. Hier muss diese Beziehung von der Lehrkraft genannt werden.

In blau (Verarbeitung) wird nur der **Prozessor** markiert, das ist das „Gehirn“ jedes Computers. Alle weiteren Bauteile werden später eingeführt.

# Das erste Programm

## Empfohlene Vorgehensweise

### 3 Sensibilisierung Programmoberfläche

Leiten Sie zum Thema „Programmierung mit dem Editor“ über.

Beim Kennenlernen des Calliope mini hat der Computer verschiedene Dinge getan (Anzeigen, Warten auf Tastendruck, Piepen usw.). Auch diese Abläufe mussten dem Calliope mit vielen einzelnen Anweisungen vorgegeben werden. Ein Programmierer hat dazu ein Programm erstellt, das Demo-Programm.

Wir wollen jetzt auch ein Programm für den Calliope schreiben, damit dieser Dinge tut, die wir ihm vorgeben.

Wir haben bereits Programme geschrieben, z. B. zur Steuerung des Roboters SAM. Dabei haben wir ganz einfache Anweisungen gegeben, die der Roboter versteht. Die Anweisungen haben wir auf verschiedene Weise abgelegt (Anweisungsliste auf Papier, mit Legosteinen).

Der Calliope versteht – wie jeder Computer – nur Anweisungen einer speziellen MaschinenSprache. Leider verstehen Menschen diese Sprache nicht. Es gibt aber ein Hilfsmittel, das Anweisungen an den Calliope so übersetzt, das ein Mensch damit umgehen kann, eine **Programmoberfläche oder Editor**. Der Editor läuft selbst auf einem großen Computer (PC). Im Editor werden die Anweisungen an den Calliope zusammengesetzt und in eine Reihenfolge gebracht – wie beim Programmieren mit Legosteinen.

Wenn das Programm im Editor fertig geschrieben ist, wird es übersetzt, so dass ein Computer es verstehen kann und dann aus dem Editor auf den Calliope mini übertragen. Der Calliope wird dann unser Programm abarbeiten.

### 4 Vorbereitung: Einführung der Programmoberfläche

- Die Calliope mini werden verteilt. Geben Sie den SuS den Calliope mit dem vorbereiteten angeschlossenen USB-Anschluss ohne Batteriekasten. Der Calliope mini sollte nur über einen Weg mit Strom versorgt werden (entweder über USB oder über den Batteriekasten).
- Die SuS setzen sich an die PCs, öffnen im Webbrowser die Web-Seite **miniedit.calliope.cc** und arbeiten nach der Anleitung auf dem Arbeitsblatt.

Meistens kennen die SuS den Webbrowser bereits aus anderen Anwendungen.  
Führen Sie die Oberfläche des Editors ein und erklären noch einmal die unterschiedlichen Bereiche, auch wenn diese auf dem Arbeitsblatt beschrieben werden. Zeigen Sie, wie man die Blöcke in die Bereiche ziehen kann.

Jedes Kind bekommt dann das Material **C.02-AB2 „Mein erstes Programm“** für die Arbeitsphase.

#### Arbeitsphase: Das erste Programm am Computer schreiben

Wir programmieren den Calliope so, dass er uns begrüßt! Er soll die Ausgabe „Hallo!“ zeigen.

Auf dem Arbeitsblatt sind die einzelnen Schritte zur Erstellung des Programms beschrieben, so dass die SuS in ihrem eigenen Tempo arbeiten können. Die Lehrkraft kann in dieser Phase individuelle Hilfestellung für einzelne SuS leisten.

Wenn einige SuS schneller als andere mit der Erstellung des Programms fertig sind, bietet sich als zusätzliche Aufgabe die Erweiterung des Programms an: Der Calliope soll dann das Kind persönlich begrüßen, z. B.: Hallo Julian!

## Das erste Programm

### Empfohlene Vorgehensweise

Am Ende der Programmerstellung steht die Übertragung des Programms aus dem Editor auf den Calliope mini. Wenn der Unterrichtsraum mit einem großen Bildschirm ausgestattet ist, können sie das Vorgehen der Programmübertragung dort auch vorführen.

Die SuS sollen Ihre Programme übertragen und sie ausprobieren.

#### 5 Arbeitsphase 2: weitere Programme erstellen

Wenn das geklappt hat, kann man noch weitere Programme erstellen, etwa

- wir lassen verschiedene Farben auf dem RGB-Licht blinken
- wir lassen den Calliope mini ein Bild (z. B. ein Herz) anzeigen

Die SuS werden dabei mit sehr unterschiedlichem Tempo arbeiten.

#### 6 Mögliche Vertiefungsaufgabe:

Die Steuerung eines Geräts über Tasten kann man am Beispiel einer Waschmaschine vertiefend verdeutlichen.

Geben sie den SuS als Hausaufgabe, eine Waschmaschine zu Hause zu untersuchen und die Steuerelemente zu betrachten. Wofür hat die Waschmaschine so viele Steuerungsmöglichkeiten?

Wir erwarten, dass die SuS erkennen: die Waschmaschine steuert den Waschvorgang (Temperatur, Wassermenge, Schleudern) für verschiedene Arten der Wäsche. Feinwäsche wird nicht geschleudert und mit niedrigeren Temperaturen gewaschen als z. B. die Bettwäsche. Über die Tasten (oder einen Touchscreen bei sehr modernen Maschinen, oder einen Drehschalter bei älteren Modellen) steuert man das Programm, das vom Computer in der Waschmaschine ausgeführt wird.

#### Zusammenfassung:

Am Ende der Stunde können die neu erlernten Begriffe und Verfahren wieder auf einem Plakat gesammelt werden (Schreiben von Programmen mit Blöcken im Editor, Übertragen des Programms auf den Calliope mini). Ein Beispiel ist in **C02-ML1** enthalten.

In dieser Stunde stand das Verfahren der Programmerstellung im Vordergrund. Die vier bereits eingeführten Begriffe wurden wiederholt, aber von den Aktivitäten zur Programmierung komplett überdeckt. Die Begriffe werden erneut auftreten und weiter gefestigt werden müssen.

#### 6 Mögliche Hausaufgabe:

Aber in der nächsten Stunde wollen wir erstmal eine Startampel für ein Autorennen erschaffen.

 Bitten sie die SuS als **Hausaufgabe**, sich zu informieren, wie ein Autorennen gestartet wird und was für ein Ablauf bei der Startampel zu sehen ist.

Eine einfache Startampel zeigt z. B. dieses Video: <https://www.youtube.com/watch?v=TfRKtt5wm1A>

Bei der Plakat-Erstellung haben die SuS die Namen der weiteren Sensoren aufgeschrieben. Eine Kopiervorlage zum Ausfüllen ist in **Kapitel E** beigefügt.

## Das erste Programm

# C.02

## Einheit C.02

### Arbeitsmaterial



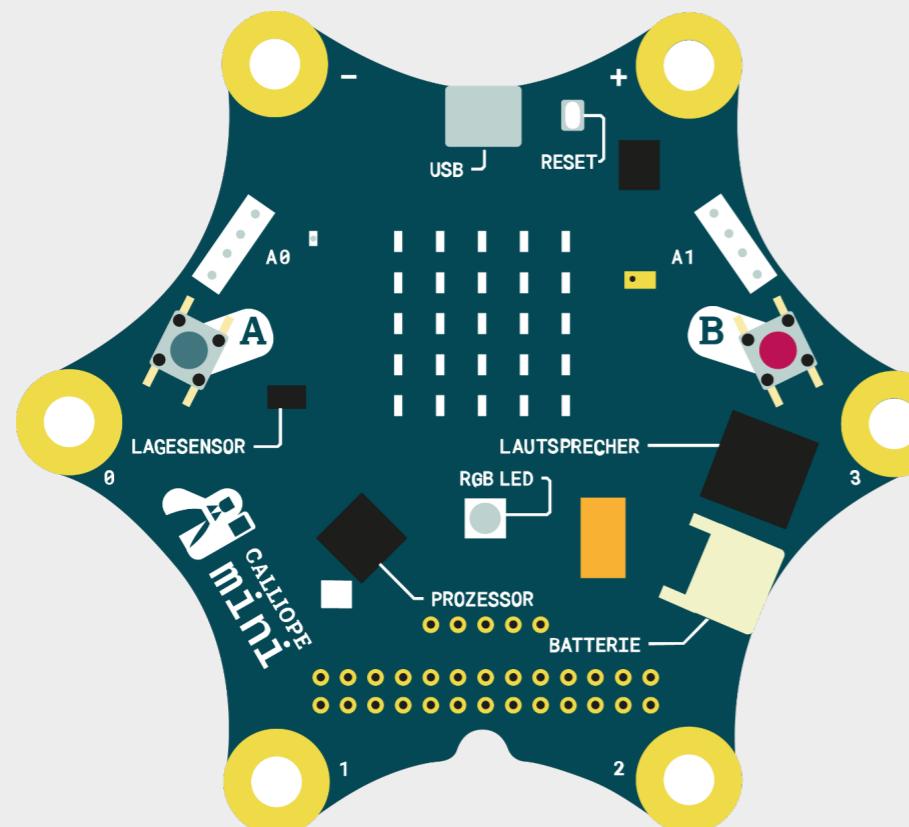
## Die Bauteile des Calliope mini Arbeitsblatt C.02-AB1

Beim ersten Kennenlernen des Calliope mini habt ihr schon einige Teile des Calliope mini gesehen und benannt. Hier wollen wir noch einmal alle Namen und Funktionen der Teile festhalten.

### Aufgabe

#### Kreise auf dem Bild vom Calliope ...

- die Teile, die wir zur Eingabe benutzt haben, grün ein und schreibe den Namen dazu
- die Teile, die uns die Ausgabe mitgeteilt haben, gelb ein und schreibe den Namen dazu
- die Teile, die die Verarbeitung durchgeführt haben, blau ein und schreibe den Namen dazu



## Die Bauteile des Calliope mini – Musterlösung Arbeitsblatt C.02-AB2

#### Folgende Elemente sollen grün umkreist werden (Eingaben)

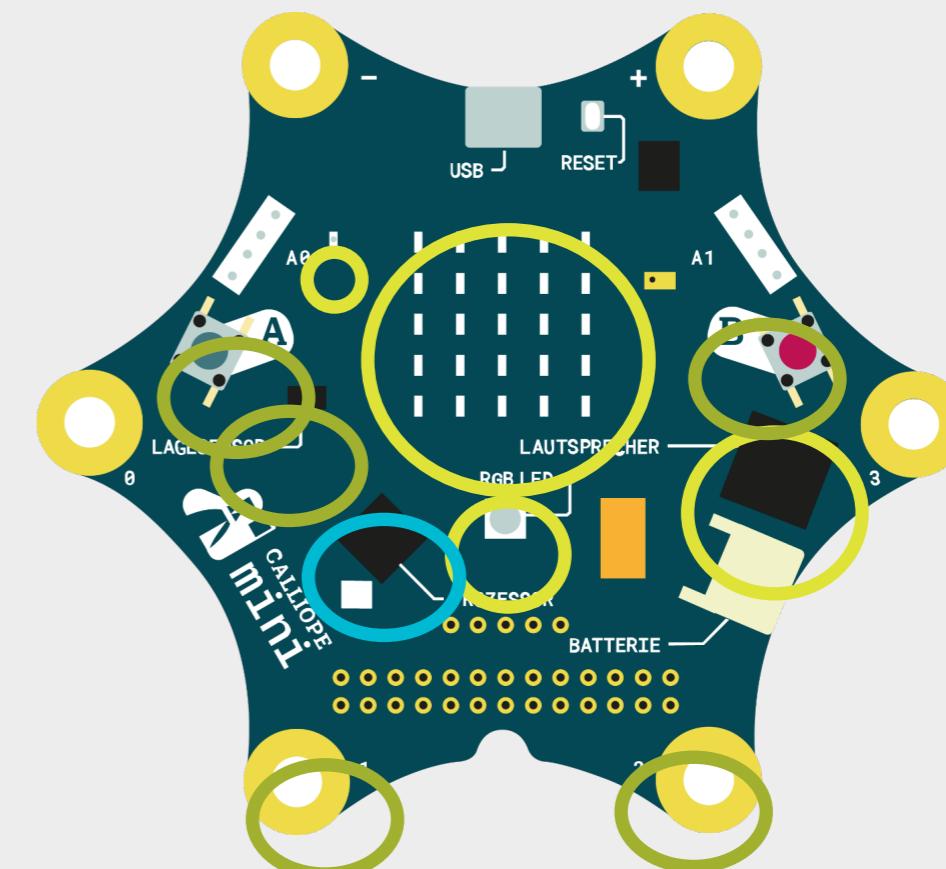
- die Tasten (A,B, RESET)
- die Kontakte (PINS), Ecken 1 und 2
- der Lagesensor (Schütteln)

Achtung: die SuS haben den Calliope mini geschüttelt, aber sie werden das mit dem Sensor nicht in die Verbindung bringen können. Hier muss diese Beziehung von der Lehrkraft genannt werden.

#### Folgende Elemente sollen gelb umkreist werden (Ausgaben)

- LED-Matrix (Bildschirm)
- RGB-LED
- Lautsprecher
- Statusleuchte

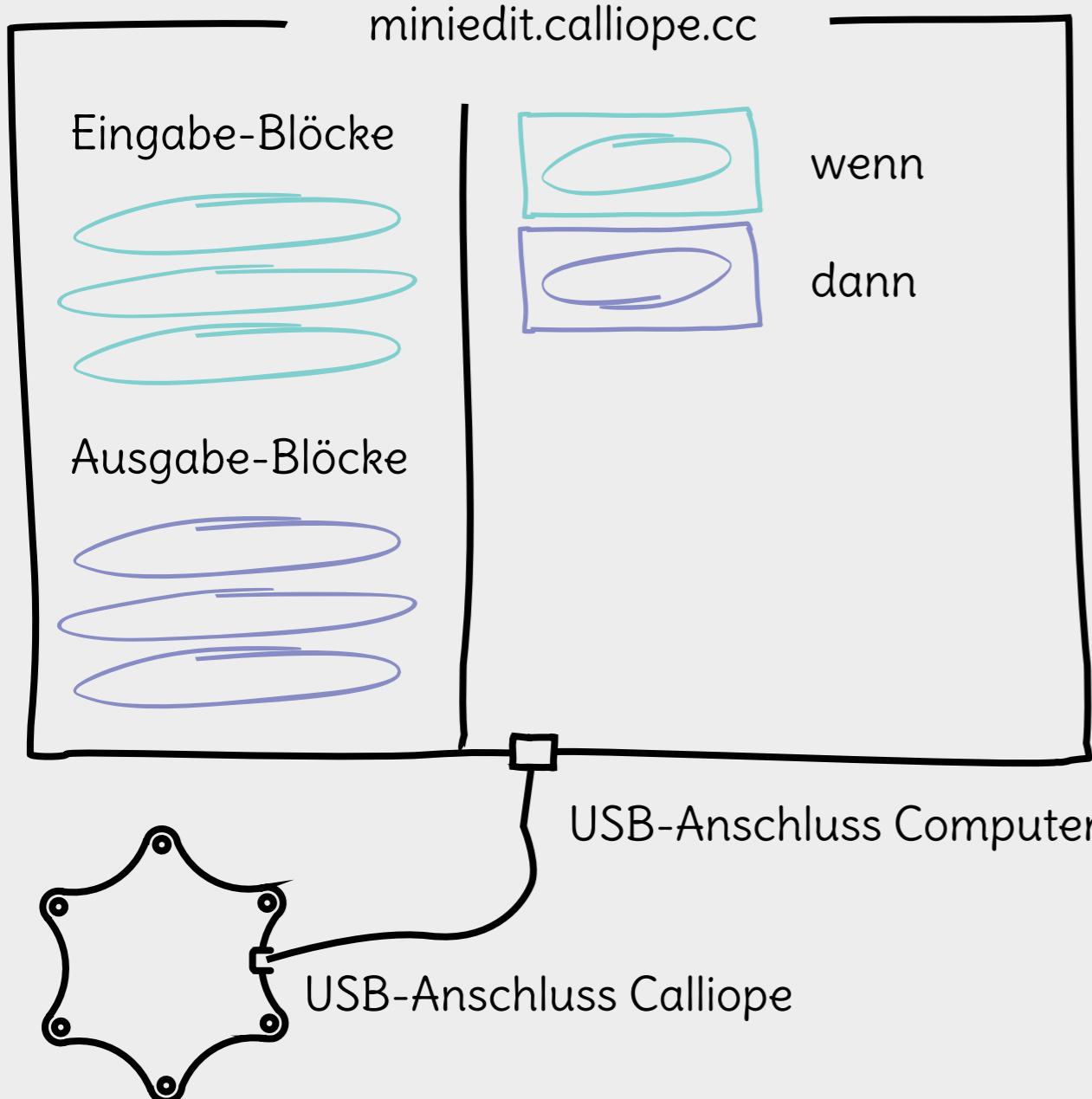
In blau (Verarbeitung) wird nur der Prozessor markiert, das ist das „Gehirn“ jedes Computers. Die weiteren Bauteile werden später kennengelernt.





Den Editor kennenlernen  
Musterlösung C.02-ML1

Die Pins des Calliope  
Musterlösung C.02-ML1



Das habe ich heute gelernt:

---

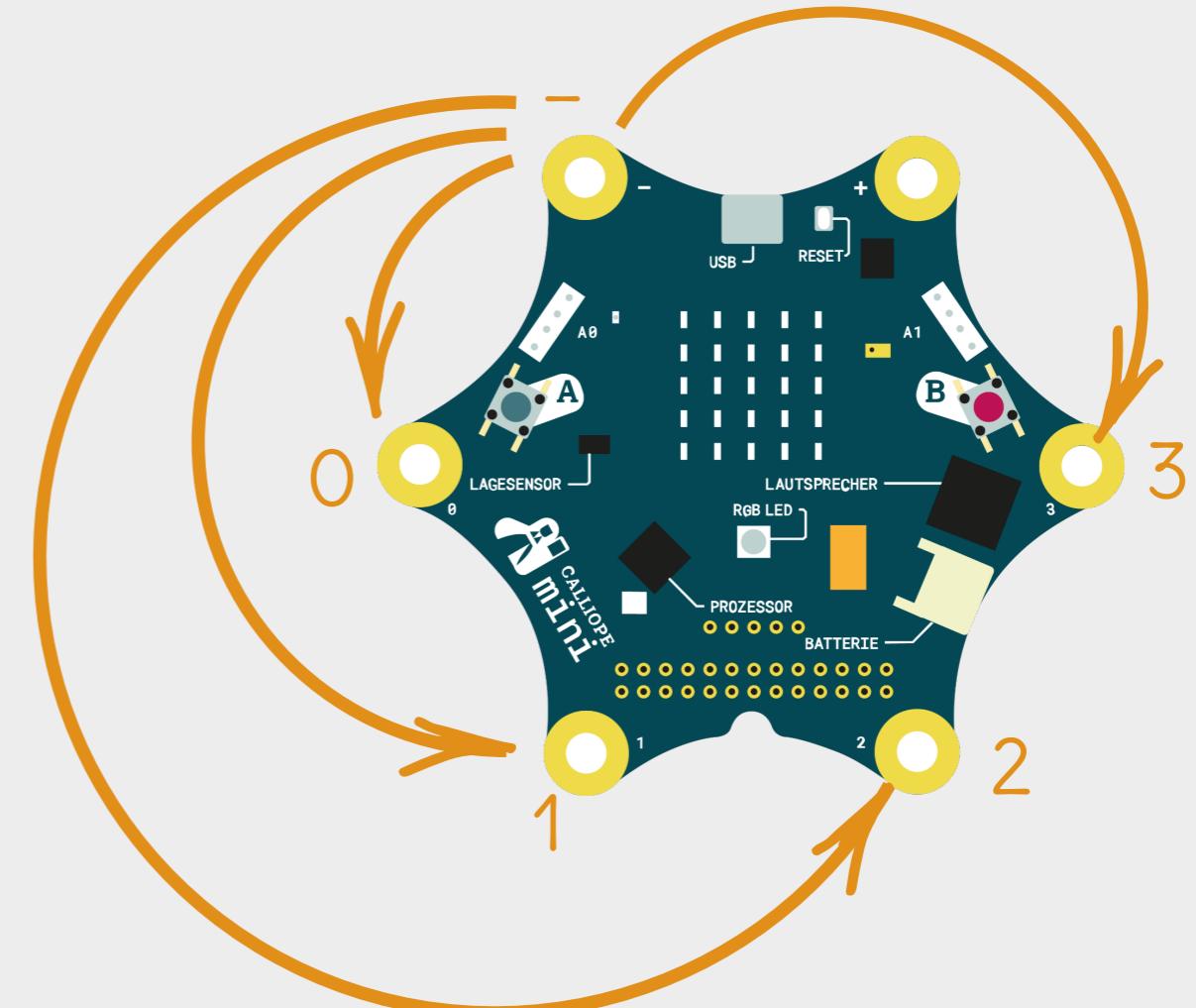


---



---

Achtung: Die Pin-Kontakte funktionieren nur in Verbindung mit dem Minus-Kontakt



Das habe ich heute gelernt:

---



---



---



# Mein Erstes Programm

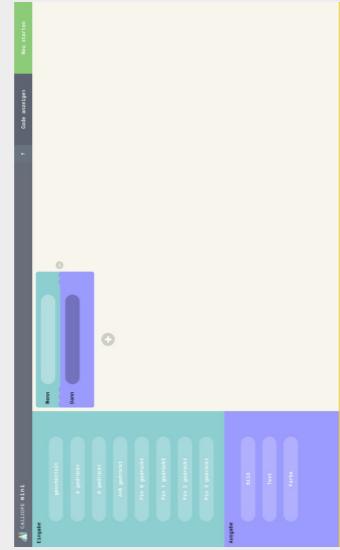
## Lernkarte C.02-LK1

### 1 Öffne den Webbrowser

- Öffne die Seite [miniedit.calliope.cc](http://miniedit.calliope.cc)  
Hier findest du den **Calliope mini Editor** zum Programmieren. Er ist für das Anfangen mit dem Programmieren gut geeignet. Später werden wir für unsere größeren Programme einen anderen Editor benutzen, der uns noch mehr Möglichkeiten anbietet. Der Calliope mini Editor zeigt uns aber am Anfang die wichtigsten Funktionen.

### 3 Schau dich erst einmal um:

- Der Editor ist in vier Bereiche unterteilt. Ganz oben erhältst du eine kurze Information, kannst dir dein Skript als Code anschauen und von Neuem starten. In den farbigen Balken auf der linken Seite sind die Blöcke verpackt, aus denen das Programm gebaut werden soll.
- Der Bereich rechts davon ist der sogenannte Arbeitsbereich, in dem die Programmblöcke abgelegt und zusammengebaut werden.
- Im Calliope mini Editor gibt es nur zwei verschiedene Arten von Blöcken: Die grünen Blöcke sind „Eingaben“ und die lilafarbenen Blöcke sind „Ausgaben“ (Erkennst du die Elemente „Eingabe“ und „Ausgabe“ aus dem EVA-Prinzip wieder?)



- Jeden Block aus der linken Leiste kann man mit der Maus in den Arbeitsbereich rechts ziehen und in dem Bereich mit der passenden Farbe ablegen. Ein türkisfarbener Block kann nicht im lilafarbenen Ausgabe-Bereich abgelegt werden.

**Probier' es einfach mal aus!**

# Mein Erstes Programm

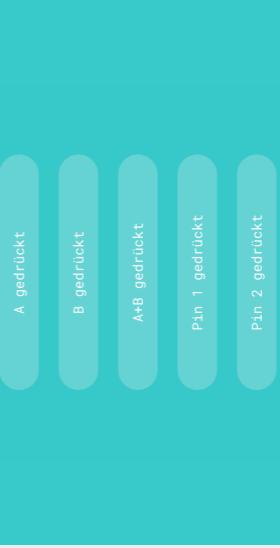
## Lernkarte C.02-LK1

### 1 Aufgabe

Zunächst brauchen wir eine **Eingabe**, damit der Calliope weiß, **worauf er reagieren soll**.  
Der Calliope soll den Text „Hallo!“ anzeigen, wenn die Taste A gedrückt wird. Programmiere das Programm.

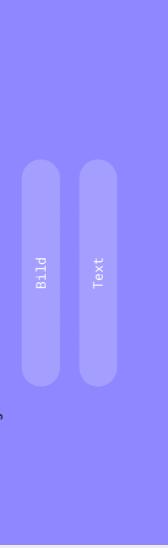
### So geht es - Schritt für Schritt:

#### 1 Eingabe



Wir wählen für unsere Aufgabe den Eingabe-Block  
Diesen Block ziehest du mit der Maus in den gleichfarbigen Block auf der rechten Seite im Arbeitsbereich.

#### 2 Ausgabe



Unter der Eingabefläche befindet sich der Bereich **Ausgabe**. Du kannst hier aussuchen, welche Aktion ausgeführt werden muss – also **wie der Calliope auf die vorher ausgewählte Eingabe reagieren soll**.  
Wir wählen für unsere Aufgabe den Ausgabe-Block  
Den Block ziehest du dann mit der Maus in den gleichfarbigen Block auf der rechten Seite im Arbeitsbereich.

#### 3 Wenn ... Dann

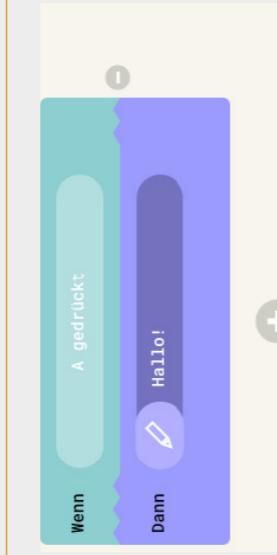
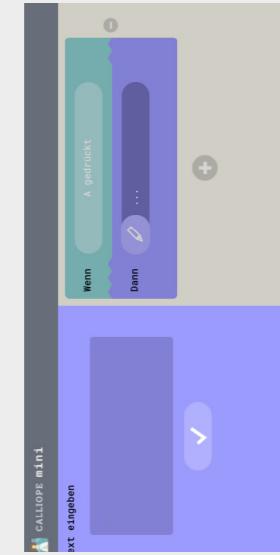
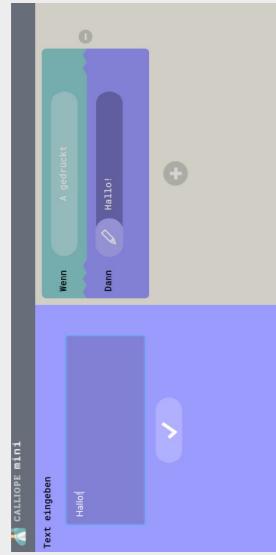
Die beiden Blöcke im Arbeitsbereich sollten dann so aussehen. Du kannst sehen, dass der Eingabe-Block im Bereich **Wenn** und der Ausgabe-Block im Bereich **Dann** abgelegt ist. Die beiden Blöcke greifen ineinander, weil sie nacheinander vom Calliope abgearbeitet werden.





## Mein Erstes Programm

### Lernkarte C.02-LK1



- 4 Text anzeigen**
- Wir müssen dem Calliope noch sagen, was für einen Text er anzeigen soll. Dazu klicken wird auf den **Stift**, der im lilafarbenen Block erschienen ist.
- Auf der linken Seite wird nun ein **neues Feld** angezeigt. Dort können wir hinein klicken und den Text, den wir haben möchten mit **der Tastatur** eingeben. Schreibe auf der Tastatur: Hallo!

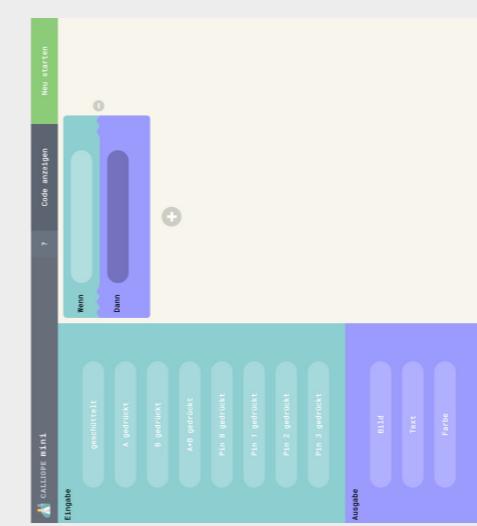
Klicke, wenn du damit fertig bist auf den **Haken** unter dem Kasten.

Der **Ausgabe**-Block zeigt nun den Text Hallo! an. Unser Programm ist fertig!

Im nächsten Schritt müssen wir es **auf den Calliope übertragen**.

## Mein Erstes Programm

### Lernkarte C.02-LK1



- 2. Aufgabe**
- Übertrage das Programm auf den Calliope mini.
- So geht es – Schritt für Schritt:**
- 1 Programm herunterladen**
  - Im Editor wird das Programm mit Klick auf den gelben Balken mit der Beschriftung „Herunterladen“ gespeichert. Dein Programm ist nun im Downloads-Ordner auf deinem PC gespeichert.
  - Es hat die Programmendung **.hex**

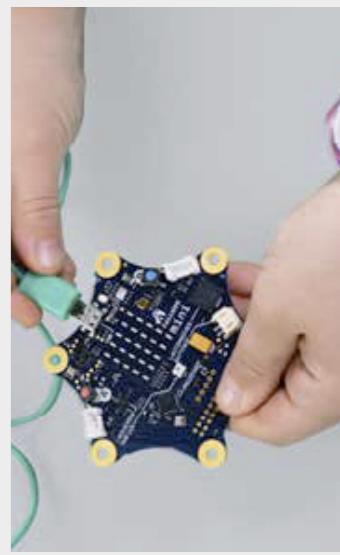
#### 2 USB-Kabel mit Computer verbinden

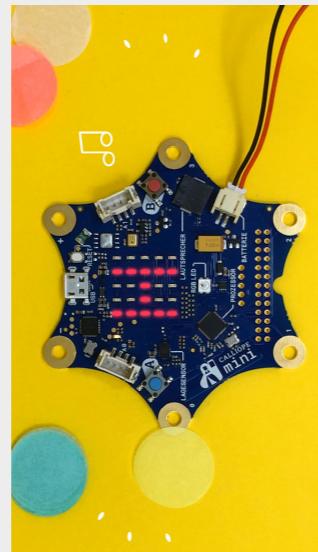
Verbinde nun das USB-Kabel mit dem Computer.



#### 3 USB-Kabel an den Calliope anschließen

Schließe dann das Micro USB-Kabel an den Calliope mini an.





4 Programmdatei auf Calliope ziehen

5 Statusleuchte abwarten

Wenn du die Datei herübergeshoben hast, fängt die Statusleuchte am Calliope an zu blitzen. Warte bis sie aufgehört hat. Dann ist das Programm übertragen.

6 Programm ausprobieren

Sobald die gelbe Statusleuchte auf dem Calliope mini aufgehört hat zu blinken, ist das Programm auf dem Calliope.

Wenn du alles richtiggemacht hast, und jetzt die Taste A auf dem Calliope drückst, erscheint im LED Display die Laufschrift Hallo!.

Wenn du das Programm noch mal laufen lassen möchtest, drücke die Taste noch einmal.

Auf die Plätze, fertig, los!  
Wie du eine Startampel programmierst.

## Einheit C.03

C.03

# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

**Inhalte:** Wiederholung und Transfer, bekannte Befehle für eine praxisbezogene Situation einsetzen, Startampel für ein Autorennen programmieren

#### Überblick

Fachbezug	Sachunterricht
Technik	Calliope mit dem vorbereiteten USB-Anschluss ohne Batterie-Kasten für jedes Kind
Methoden	Gruppenarbeit (2 SuS), Frontalunterricht
Vorkenntnisse	Umgang mit dem Editor, Übertragung eines Programms auf den Calliope mini
Materialüberblick	 <a href="#">Lernkarte C.03-LK1 Eine Startampel programmieren</a>  <a href="#">Arbeitsblatt C.03-AB1 Zusatzaufgaben für die Ampel</a>  <a href="#">Unterrichtsvorlage C.03-UV1 Startampel beim Autorennen</a>
Zusätzliches Material	Kühlkissen (mehrere), Wärmflasche(mehrere), Taschenlampe, Tuch
Editor	MakeCode Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... → nutzen das Programmierprinzip der sequenziellen Ausführung → erarbeiten einen Algorithmus für ein praxisbezogenes Beispiel und setzen ihn in einem Programm auf dem Calliope mini um → lernen weitere Editor-Funktionen für die Programmerstellung kennen (Blöcke vergrößern, verkleinern, kopieren) → kommunizieren und stellen ihre Ergebnisse vor (Gruppenarbeit)

#### Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	UniverselleEinsatzmöglichkeitenfürComputer: eine Startampel beim Rennsport	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch
Vorbereitung und Erarbeitung	Gemeinsame Ausarbeitung des Algorithmus für eine Startampel	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	Selbstständige Arbeit mit den Lernkarten, erweiterte Benutzung des Editors	Individualarbeit Kartensatz
Sicherung	Batteriekasten anschließen, Ergebnisse anderen Gruppen präsentieren	Individualarbeit
Ausblick + Hausaufgabe	Für die nächste Stunde einen Spielwürfel mitbringen	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch
Zusammenfassung	Ergebnisse vorstellen und besprechen	Gruppenspiel

# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

#### 1 Universelle Einsatzmöglichkeiten für Computer: eine Startampel beim Rennsport

Leiten Sie das Thema Startampel ein, z.B. so:

Wir haben bereits viele Möglichkeiten des Calliope mini kennengelernt und kennen schon viele Anweisungen. Heute werden wir für den Calliope mini wieder ein neues Programm erstellen. Wir wollen etwas bauen, was wir selbst beim Spielen benutzen können: eine Startampel für ein Autorennen. Diese Ampel kann man z.B. für ein Rennen mit Spielzeugautos benutzen.

Wenn zu Beginn eines Autorennens alle Autos in Position stehen, warten alle auf das Startsignal. Für das Startsignal gibt es eine besondere Ampel, die etwas anders funktioniert als die normalen Ampeln, die wir von unseren Straßen kennen. Auf diese Ampel starren alle Rennfahrer, bis sie endlich Gas geben und losfahren dürfen.

Wenn sie die Möglichkeit haben, ein Video zu zeigen, können die das folgende Video einer Startampel vorführen: <https://www.youtube.com/watch?v=TfRKtt5wm1A>.

Wir haben hier extra ein einfaches Video ohne Rennwagen ausgesucht. Es gibt natürlich auch viel eindrucks vollere Varianten.

 Sie können auch die beigelegte **Unterrichtsvorlage C.03-UV1 Startampel beim Autorennen** benutzen und den SuS zeigen. Man kann so eine Ampel auch auf der Tafel malen.

Die Startampel hat fünf einzelne Lichter. Der Ablauf der Anzeige beim Start folgt diesem Prinzip: Alle Lichter sind zunächst aus. Das erste Licht (ganz links) schaltet ein (auf Rot). In einem festen Zeitabstand schalten die weiteren Lichter nacheinander von links nach rechts zusätzlich ein (auf Rot). Der „Lichtbalken“ auf der Ampel verbreitert sich nach rechts – in dieser Phase drehen die Rennfahrer ihre Motoren auf. Während der „Lichtbalken“ sich nach rechts vergrößert, kann ein Zusatzton geschaltet werden. Wenn alle fünf Lichter angeschaltet sind leuchtet dieser Lichtbalken für eine zufällig bestimmte, kurze Zeit, dann gehen alle Lichter auf einen Schlag aus. Dies ist das Startsignal.



# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

#### 2 Gemeinsame Ausarbeitung des Algorithmus für eine Startampel

Eine wichtige Aufgabe der Informatik besteht darin, eine Lösung für ein Problem unabhängig von einer bestimmten Programmiersprache zu finden und zu formulieren.

Daher üben wir in der Unterrichtsstunde zunächst das Erstellen eines Algorithmus, der unser Problem löst.

##### Zuerst formulieren wir die Aufgabe:

Schreibe ein Programm, das eine Startampel bei einem Rennen simuliert:

- um die Fahrer auf den Start vorzubereiten, soll ein roter Balken von links nach rechts auf dem Bildschirm erscheinen
- zusätzlich soll die RGB-LED des Calliope mini rot leuchten
- der Lauf des Balkens soll zusätzlich von einem Ton begleitet werden
- ist der Balken 5 Punkte breit, soll ein höherer Ton gespielt werden
- der Bildschirm mit dem Balken soll erlöschen und gleichzeitig soll die RGB-LED nun in grün leuchten

Versuchen wir jetzt, die SuS mit einigen Fragen zum Ablauf zum Algorithmus zu leiten.

Der Algorithmus wird wieder an die Tafel geschrieben (mit Abständen zwischen den Zeilen, um Ergänzungen vorzunehmen). Da die SuS dieses Vorgehen bereits kennen, können sie das Aufschreiben des Algorithmus als Staffellauf gestalten. Jede Anweisung wird dann von einem weiteren Kind auf die Tafel geschrieben.

#### Was soll als erstes auf dem Calliope leuchten?

SuS: rote LED

#### Tafelbild:

Schalte LED an Farbe rot

#### Welches Bild erscheint als nächstes?

\*

Show leds \*

\*

#### Wie sieht das nächste Bild aus:

\*\*

Show leds \*\*

\*\*

#### Wie sieht das nächste Bild aus:

\*\*\*

Show leds \*\*\*

\*\*\*

#### Wie sieht das nächste Bild aus:

\*\*\*\*

Show leds \*\*\*\*

\*\*\*\*

#### Als letztes?

\*\*\*\*\*

Show leds \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

Zwischen dem Anzeigen der Bilder sollte noch ein Ton gespielt werden. Fragen Sie also die SuS:

„Was sollen wir wo dazwischen schreiben?“ Über jedes Bild kommt die Anweisung „**spiele Note Mittleres c für 1 Takt**“ (das ist ein Block aus der Kategorie **Musik**).

Ergänzen sie das Tafelbild mit einer anderen Farbe für die Musik-Blöcke:

#### Schalte LED an Farbe rot

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt

\*

Show leds \*

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt

\*\*

Show leds \*\*

\*\*

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt

\*\*\*

Show leds \*\*\*

\*\*\*

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt

\*\*\*\*

Show leds \*\*\*\*

\*\*\*\*

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt

\*\*\*\*\*

Show leds \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

#### Wenn der Balken auf dem Bildschirm ganz breit ist, was soll dann passieren?

SuS: Es soll ein anderer Ton ertönen, dann soll der Balken komplett verschwinden und die RGB-LED soll grün leuchten.

Diese Blöcke fügen wir am Ende an:

Lösche Bildschirm

#### spiele Note Mittleres c für 1 Takt' (oder andere Note)

Setze LED-Farbe auf grün

Zwischen dem Anzeigen der Bilder sollte eigentlich noch eine Pause liegen. Wir sprechen diesen Block hier nicht an, die SuS werden in den Karten selbst auf diese Erweiterung stoßen.

#### 3 Selbstständige Arbeit mit den Lernkarten, erweiterte Benutzung des Editors

Die SuS beginnen nun selbstständig zu programmieren. Zur Unterstützung bekommen sie die Lernkarten. Die Lernkarten sind jetzt nicht mehr so detailliert aufgebaut wie in den ersten Unterrichtsstunden. Die SuS kennen bereits die Kategorien und ihre Farben und wissen, wo die Blöcke für den Programmaufbau zu finden sind.

Nach Fertigstellung ihres Programms testen die SuS im Simulator, und wenn sie damit zufrieden sind übertragen sie das Programm auf den Calliope mini.

Das Programm startet sofort nach dem Anschließen des Calliope mini. Wir programmieren an dieser Stelle keine bedingten Entscheidungen (z.B. Start der Ampelanzeige, wenn Taste A gedrückt). Die RESET-Taste ist unser Anfang.

SuS, die schnell mit der Startampel fertig sind, können Zusatzaufgaben bearbeiten.

 Auf dem **Arbeitsblatt C.03-AB1 Zusatzaufgaben für die Ampel** sind mehrere Arbeitsaufträge enthalten.

Bilden Sie bei Bedarf aus den SuS kleine Gruppen (bis 4 SuS), die verschiedene Fragen bearbeiten können. Die SuS sollen in ihrer Gruppe die Frage besprechen und wenn nötig einen Calliope mini umprogrammieren.



# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

#### 4 Batteriekasten anschließen, Ergebnisse anderen Gruppen präsentieren + Zusatzaufgaben

Die Programme werden vor der Klasse präsentiert. Die Zusatzaufgaben werden ggf. im Unterrichtsgespräch besprochen (wenn durchgeführt).

**Gruppe 1:** Warum wurde als erste Anweisung nach dem Programmstart die RGB-LED auf rot geschaltet? Konnte man auch mit einem anderen Block anfangen?

**Antwort:** Nein, als Startbedingung wurde das grüne Licht benannt, damit muss die LED zuerst rot leuchten.

**Gruppe 2:** Warum wird nach jeder Anzeige eines Bildes der „Warte 500 ms“-Block ausgeführt? Könnt ihr eine Ampel OHNE den „Warte ms“-Block auf einem Calliope mini programmieren und vorzeigen?

**Antwort:** Wenn die Wartezeit fehlt, wächst der Ampel-Balken auf dem Bildschirm viel zu schnell. Der Rennfahrer kann sich gar nicht auf den Start vorbereiten.

**Gruppe 3:** Der rote Ampel-Balken wächst links von nach rechts. Wie kann man den Balken von rechts nach links wachsen lassen? Könnt ihr so eine Ampel auf einem Calliope mini programmieren und vorzeigen?

**Antwort:** die SuS sollen die Bilderreihenfolge von rechts nach links vertauschen

**Gruppe 4:** Warum wählen wir am Ende (bevor das grüne Licht angeht) einen anderen Ton?

**Antwort:** Der Rennfahrer wird zusätzlich angestoßen, zu starten.

**Hinweis:** Für die reale große Rennwettbewerben (Formel 1) benutzt man die Töne nicht (unter dem Helm und beim Motorenlärm hört der Rennfahrer das Signal nicht), aber für kleine Wettbewerbe (wie im am Angang vorgeführtem Video) ist das sehr nützlich.

# Auf die Plätze, fertig, los!

## Wie du eine Startampel programmierst

### Unterrichtsverlauf

#### 5 Ausblick und Hausaufgabe

**Gruppe 5:** Warum löschen wir am Ende den Bildschirm? Könnte der rote Ampel-Balken nicht stehen bleiben?

**Antwort:** Eine rote Ampel verbietet die Fahrt, nimmt man die roten Lichter weg, ist der Weg frei

**Gruppe 6:** Warum ist bei den letzten Anweisungen im Programm kein „Warte ms“-Block eingebaut?

**Antwort:** Nach dem Ertönen des Starttons, sollen sofort alle anderen Zeichen auf Start stehen (Ampel-Balken löschen, LED auf grün schalten). Hier darf es keine Verzögerungen geben.

**Gruppe 7:** Warum ist die Ampel nicht in einen „Wiederhole unendlich oft“-Block (Endlos-Schleife) eingeschlossen?

**Antwort:** Wenn die Ampelsteuerung in einen „Wiederhole unendlich oft“-Block eingeschlossen wäre, würde nach dem Rennstart sofort wieder ein Startverfahren beginnen. Man muss aber erst das Ende des Rennens abwarten, bevor ein nächstes Rennen gestartet wird.

**Gruppe 8:** Das Programm „Startampel“ kann am Tag mehrere Rennen starten. Wie startet man dieses Programm für die nächste Runde?

**Antwort:** mit Hilfe RESET Taste

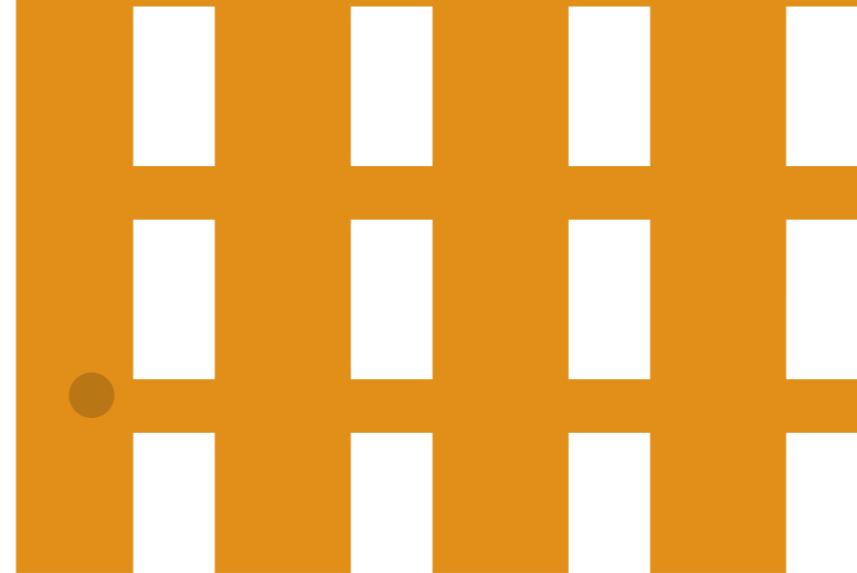
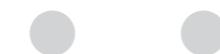


Auf die Plätze, fertig, los!  
Wie du eine Startampel  
programmierst.

C.03

## Einheit C.03

### Arbeitsmaterial





## Eine Startampel programmieren Lernkarte C.03-LK1

### Aufgabe

Beginne damit, die RGB-LED in Rot leuchten zu lassen.



Danach lassen wir den Calliope mini einen Ton spielen. Lasse den Calliope nur eine halbe Note spielen, die ganze Note ist ganz schön lang für aufgeregte Rennfahrer:

Beginne jetzt, das rote Lichtband auf dem Bildschirm aufzubauen. Klicke die Felder, wo ein Lämpchen leuchten soll, mit der Maus an (es erscheint eine Raute # im Bild).

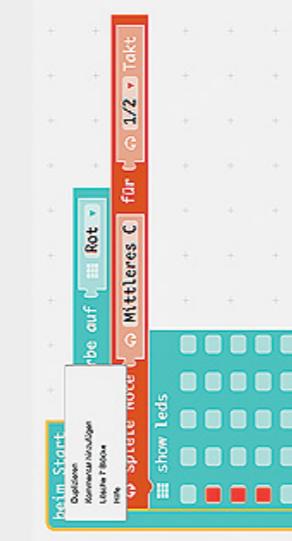
Probiere jetzt das Programm im Simulator.



Für den nächsten Schritt brauchen wir einen Ablauf, der genauso aussieht wie der erste Teil. Man muss nicht alle Anweisungsblöcke neu aus der Aktion-Kategorie holen. Wie können den Teil von oben einfach **kopieren**.

Jeder Block besitzt ein Kontext-Menü. Es erscheint, wenn du mit der **rechten Maustaste** auf dem Block klickst.

Du kannst jetzt mit der linken Maustaste eine Aktion aus dem Menü wählen. Wähle „Duplizieren“.



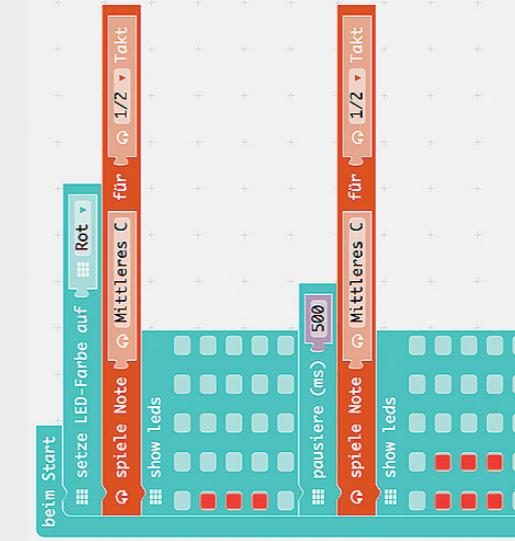
## Eine Startampel programmieren Lernkarte C.03-LK1

Beim Kopieren erhältst du einen neuen Block, der genauso aussieht wie der erste. Er wird auf der Editor-Oberfläche abgelegt.

Ziehe den neuen Block an die richtige Stelle und schon hast du dir die Arbeit gespart. Du musst aber Anpassungen in dem kopierten Block vornehmen, denn das zweite Bild soll ja einen breiteren Balken auf dem Bildschirm zeigen (du musst also mehr Lämpchen leuchten lassen).

Jedes Mal, wenn sich der rote Balken auf dem Bildschirm verlängert hat, machen wir eine kleine Pause (mit dem „Warte ms“-Block).

Warum müssen wir eine Pause einbauen?





## Eine Startampel programmieren Lernkarte C.03-LK1

Mit der „Kopieren“-Funktion kannst du schnell die noch fehlenden drei Teile einfügen – bis der Ampel-Balken ganz breit wird.

Dein Programm wird immer länger und länger, so langsam passt es mehr nicht auf den Bildschirm!

Um weiter arbeiten zu können, benutze die Lupe in der unteren rechten Ecke des Editors:

Wenn du alle Anzeigen für den Ampel-Balken programmiert hast, teste das Programm im

beim Start

setze LED-Farbe auf Rot

spiele Note für Mittleres C für 1/2 Takt

pausiere (ms) 500

show leds

spiele Note für Mittleres C für 1/2 Takt

pausiere (ms) 500

show leds

spiele Note für Mittleres C für 1/2 Takt

pausiere (ms) 500

show leds

spiele Note für Mittleres C für 1/2 Takt

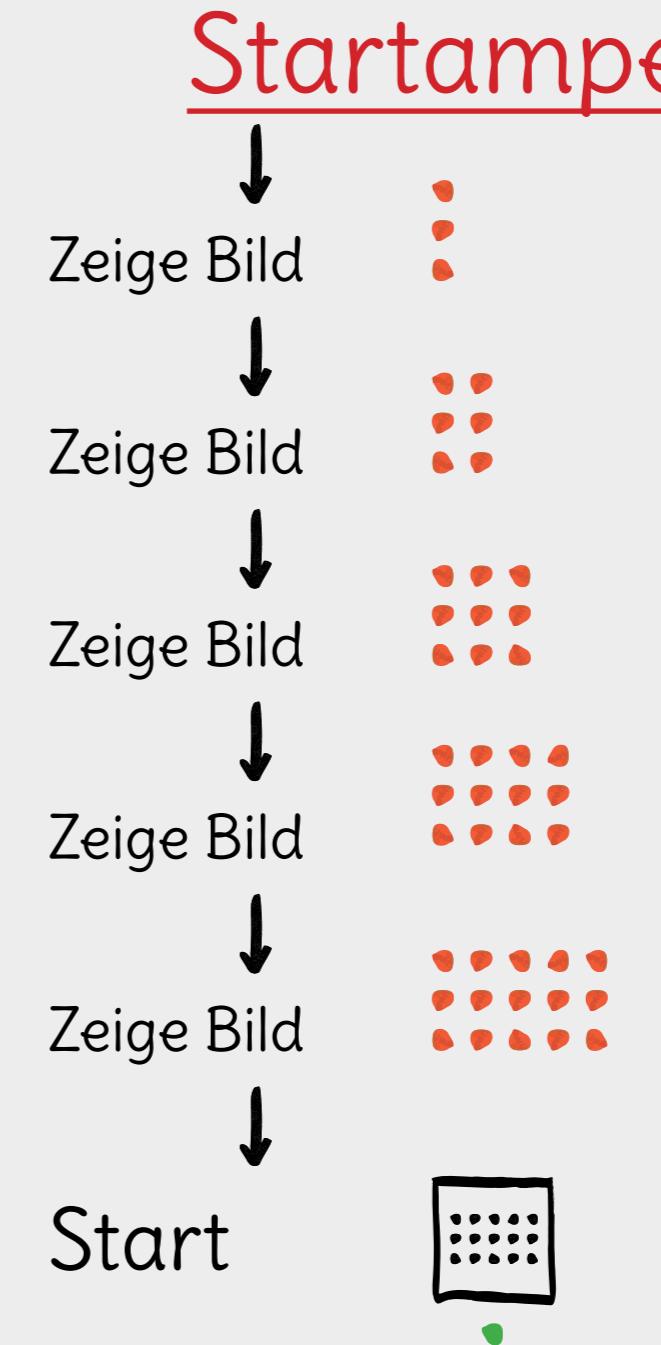
pausiere (ms) 500

show leds

- pausierte (ms)  500
- ⏴ spielt Note  Mittleres H für  1/2 ▶ Takt
- Bildschirminhalt löschen 
- setze LED-Farbe auf  Grün ▶

# Eine Startampel programmieren

## Unterrichtsvorlage C.03-UV1



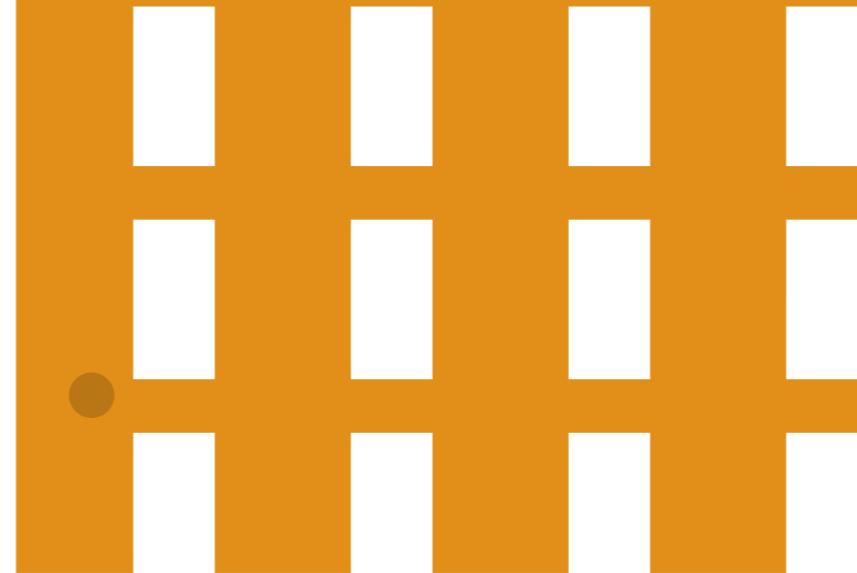
# Das habe ich heute gelernt



Wenn-Dann-Was?  
Wie der Calliope Ent-  
scheidungen trifft.

C.04

## Einheit C04



# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

**Inhalte:** Den Lagesensor des Calliope mini kennenlernen. Den Lagesensor für ein „virtuelles Tier“ benutzen. Bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann Befehl) wiederholen. Mehrere Bedingungen prüfen.

## Überblick

Fachbezug	Werte und Normen
Technik	Die Calliope mit dem vorbereiteten USB-Anschluss ohne Batterie-Kasten für jedes Kind. Die Batterie – Kasten bitte vorher abnehmen.
Methoden	Partnerarbeit, Frontalunterricht
Vorkenntnisse	Umgang mit dem MakeCode Editor Übertragung von Programmen auf den Calliope mini, bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann Prinzip)
Materialüberblick	 <b>Musterlösung C.04-ML1 Die Lagen des Calliope  <b>Lernkarte C.04-LK1 Programmiere dir deinen Einstein</b> </b>
Editor	MakeCode Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> <li>→ nutzen das Programmierprinzip der bedingten Entscheidungen (Wenn-Dann-Sonst-Prinzip)</li> <li>→ nutzen den Lagesensor des Calliope mini für Entscheidungen im Programm</li> <li>→ arbeiten einen Algorithmus für eine Spielfigur aus und setzen diesen als Programm um</li> <li>→ kommunizieren und stellen ihre Ergebnisse vor (Arbeit in Paaren)</li> </ul>
Sonstige Hinweise	Die Einstein-Figur ist das Maskottchen des KiWiZ e.V.

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	Emotionen und deren äußeren Ausdruck besprechen.	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch
Vorbereitung	Welche Lagen kann der Calliope mini annehmen?	Gruppenspiel
Arbeitsphase	Ein Programm „Mein Einstein“ programmieren.	Individualarbeit
Vorbereitung	Die Notwendigkeit der Programm-Speicherung	Frontalunterricht
Zusammenfassung	Vorstellung eines der fertigen Programme vor der ganzen Klasse	UG
Sicherung	Ausfüllen der Musterlösung	Individualarbeit

# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

## Unterrichtsverlauf

### 1 Emotionen und deren äußeren Ausdruck besprechen.

→ Leiten Sie das Stundenziel ein, beispielsweise so:

In der letzten Stunde haben wir ein Programm geschrieben, das wir nach unserem Wunsch mit den Tasten steuern konnten.

Heute werden wir den Calliope in eine kleine Figur verwandeln, die anzeigt, wie es ihr geht. Lebende Wesen reagieren auf ihre Umgebung. Wenn man z. B. eine Katze streichelt, dann schnurrt sie. Wenn man sie schlägt, ist ihre Reaktion sehr unfreundlich.

#### Wie könnte ein Calliope zeigen, dass er sich freut?

SuS: Er kann ein Herz zeigen, er kann die RGB-LED grün leuchten lassen, er kann freundlich piepsen.

#### Was kann der Calliope machen, wenn ihm etwas nicht gefällt?

SuS: Er kann einen Totenkopf oder ein Kreuz auf dem Bildschirm zeigen, er kann die RGB-LED rot leuchten lassen, er kann böse piepsen.

Heute wollen wir dem Calliope das beibringen.

### 2 Welche Lagen kann der Calliope mini annehmen?

Der Calliope ist mit einem Lagesensor ausgestattet. Der Sensor kann seine Lage im Raum erkennen (liegend, aufrecht, seitlich usw.). Der Sensor ist ein Chip auf der Platine. Sensor kommt vom lateinischen Wort für „fühlen“ oder „empfinden“. Ein Mensch, der sehr empfindlich und feinfühlig ist, wird **sensibel** genannt.

→ Zeigen sie den Sensor auf dem Gerät.

Lagesensoren sind in anderen verbreiteten Geräte eingebaut. Vielleicht kennen die SuS einige Beispiele.

Kennt ihr noch ein Gerät, das seine Lage erkennen kann und darauf reagiert?

Das bekannteste Gerät ist wohl das Smartphone. Wenn man ein Smartphone um 90 Grad dreht, ändert sich die Anzeige auf dem Display. Auch Tablets reagieren so. Der Calliope erkennt sogar noch mehr Lagen als ein Smartphone.

Fragen Sie die SuS, welche Lagen der Calliope wohl haben kann und schreiben sie diese folgendermaßen in die Mitte der Tafel (dabei müssen Lücken für weiteren Text bleiben **Vgl. dazu ML**):

#### 4.1 Die Lagen des Calliope):

- aufrecht
- kopfüber
- auf der Vorderseite
- auf der Rückseite
- geschüttelt
- frei fallend

Diese Lagen können in einem Programm abgefragt werden. Lassen Sie eine/n Schüler/in die Lagen des Calliope mini ggf. demonstrieren. Die Lage „frei fallend“ ist dabei nicht auf hartem Boden zu überprüfen.



# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

## Unterrichtsverlauf

Hinweis: Die „Lage“ frei fallend wollen wir ausdrücklich nicht programmieren (daher wieder streichen). Um diese „Lage“ später zu testen, müsste der Calliope ohne Kabelverbindung zum PC (nur mit dem Batteriekasten verbunden) auf eine weiche Unterlage fallen. Wir geben die Lage nur deshalb in der Auflistung an, weil die SuS sie später beim Programmieren entdecken werden. Auch die übrigen Lagen, die im MakeCode Editor angezeigt werden, lassen wir an dieser Stelle noch aus.



Damit dann später Diskussionen entbrennen, werden diese Lagen kurz benannt aber ausdrücklich weggelassen.

Nun sollen die SuS den Lagen Emotionen zuordnen.

Wäre der Calliope mini ein Mensch, wie würde er reagieren, wenn er aufrecht steht, sich also ganz wohl fühlt?

Die SuS denken sich eine Reaktion aus, z.B. ein Herz-Bild anzeigen.

Erfragen sie weitere Reaktionen auf andere Lagen und schreiben sie die von den SuS gewählten Emotionen in die Lücken der Aufzählung an der Tafel.

**Achtung:** In der Lage „auf der Vorderseite“ sind alle Anzeigebauteile des Calliope verdeckt, als Ausgabe kommt hier daher nur der Ton des Lautsprechers in Frage.

### Es entsteht so z. B. folgendes Tafelbild:

#### Logo oben

Zeige Bild Herz

#### Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

#### Display nach unten

Spiele Note

#### Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

#### geschüttelt

Schalte LED an Farbe rot

An dieser Stelle werden sich die SuS an das „Wenn-Dann-Prinzip“ („wenn / mache“-Block im Programm) aus der letzten Stunde erinnern.

Sie können das Tafelbild jetzt so ergänzen, dass das Wenn-Dann-Prinzip sichtbar wird:

#### wenn Logo oben

Zeige Bild Herz

#### wenn Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

#### wenn Display nach unten

Spiele Note

#### wenn Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

#### wenn geschüttelt

Schalte LED an Farbe rot

Damit ist der Algorithmus, der den Calliope in einen kleinen Einstein verwandelt, schon grob fertiggestellt. Wir müssen uns aber noch weitere Fragen stellen:

# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

## Unterrichtsverlauf

### → Was wird der Calliope mini anzeigen, wenn er zuerst aufrecht steht und dann auf die Rückseite gelegt wird?

In der aufrechten Lage wird das Herz-Bild auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn man den Calliope mini dann auf die Rückseite legt, zeigt die RGB-LED ein grünes Licht.

Damit sind beide Reaktionen auf dem Calliope mini sichtbar. Erwartet haben wir aber nur das grüne Licht, weil wir das Gerät auf die Rückseite gelegt haben.

Unser Algorithmus legt bislang nur fest, in welcher Lage welche Reaktion „angeschaltet“ wird. Wir müssen uns aber auch um das **Abschalten** dieser Reaktion kümmern.

Diese Idee kam schon in der vorherigen Einheit vor, als der Bildschirm geleert wurde, wenn keine Taste gedrückt wird.

Versuchen Sie mit geeigneten Fragen die SuS auf das Problem aufmerksam zu machen:

### Was passiert, wenn der Calliope aufrecht steht?

SuS: Das Herz-Bild wird auf dem Bildschirm angezeigt.

### Und was passiert, wenn der Calliope auf die Rückseite gedreht wird?

SuS: die LED leuchtet grün.

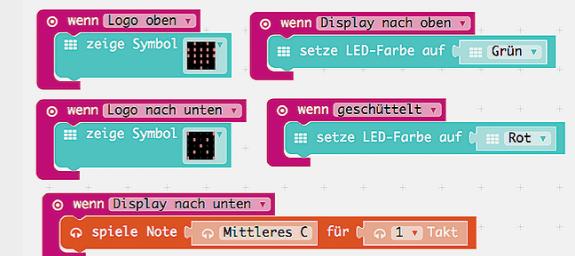
### Und was zeigt der Bildschirm jetzt?

SuS r: Das Herz-Bild.

### Und was passiert, wenn ich den Calliope jetzt auf den Kopf stelle?

SuS: Es wird das Kreuz-Bild wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Sie können auch das folgende Programm für den Calliope vorbereiten und übertragen, um das Problem live zu demonstrieren.



Damit können Sie den SuS zeigen, dass es in dem Zustand falsch funktioniert. Das Programm sehen die SuS nicht, wohl aber die Ausführung. Nach dem zweiten Schritt wird das Herz angezeigt und die LED leuchtet grün. Nach dem dritten Schritt wird ein Kreuz angezeigt und die LED leuchtet weiter grün.

### Was können wir machen, damit der Calliope immer nur eine Ausgabe zur Zeit macht?

SuS: LED abschalten, Bildschirm löschen

Damit muss der Algorithmus an der Tafel um weitere Anweisungen ergänzt werden:

#### wenn Logo oben

Zeige Bild Herz

Warte 500

Lösche Bildschirm

#### wenn Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

Warte 500

Lösche Bildschirm

#### wenn Display nach unten

Spiele Note

#### wenn Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

Warte 500

Schalte LED aus



# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

## Unterrichtsverlauf

**wenn geschüttelt**  
Schalte LED an Farbe rot  
Warte 500  
Schalte LED aus

Das Abspielen der Note ist ein Sonderfall. Hier muss man keine Wartezeit einbauen und den Lautsprecher auch nicht wieder ausschalten, da man die Dauer des Tons zuvor eingibt. Das Abspielen der Note endet automatisch.

**Hinweis:** Das Programm läuft in einer Endlos-Schleife. Das Programm erkennt Lageänderungen nicht erst beim Eintreten der Änderung, sondern es prüft ständig den Zustand des Lagesensors.

**wenn Logo oben**  
Zeige Bild Herz  
Warte 500  
Lösche Bildschirm

**Nächster Durchlauf:**  
**wenn Logo oben**  
Zeige Bild Herz  
Warte 500  
Lösche Bildschirm

Zwischen dem Löschen des Bildschirms und dem nächsten Anzeigen des Herz-Bildes vergehen nur Millisekunden. Das ist so schnell, dass wir es gar nicht merken.

### 3 Programm „Mein Einstein“ programmieren.

 Nach dem theoretischen Teil mit dem Erstellen des Algorithmus geht es zum praktischen Teil. Die SuS setzen sich an die PCs und schreiben das Programm, das den Algorithmus umsetzt. Sie können dabei in eigenem Tempo arbeiten. Hilfestellung liefert **Lernkarte 4.1 „Programmiere deinen Einstein“**

Die Karten beschreiben schrittweise die Programmierung für die erste Lage (aufrecht). Die weiteren Lageprüfungen sollen die SuS analog erstellen (Wissenstransfer).

Außerdem festigt die eigene Programmierung die Kenntnis der Oberfläche. Es entsteht ein „großes“ Programm (auch wenn die Bestandteile sehr ähnlich sind). Die SuS haben ein intensives Erfolgserlebnis.

Auch dieses Programm kann vorab im Simulator getestet werden. Dabei ist zu beachten, wie die Eingaben für die Simulation des Lagesensors vorgenommen werden. Es ist recht kompliziert und von der praktischen Seite völlig ungewöhnlich. Besser ist es, den Test direkt auf dem Calliope mini durchzuführen.

SuS, die sehr schnell mit dem Programm fertig sind, können sie vorschlagen, andere Reaktionen zu programmieren. Am Ende kann dann ein individuelles Ergebnis vorgestellt werden.

# Wenn-Dann-Was? Wie der Calliope Entscheidungen trifft.

## Unterrichtsverlauf

### 4 Die Notwendigkeit der Programm-Speicherung

Führen Sie den SuS vor Augen, wie groß das erstellte Programm jetzt ist.

Es passt immer nur ein Programm auf den Calliope mini. Übertragen wir ein nächstes Programm auf den Calliope mini, so werden wir das Programm für das den kleinen Einstein verlieren. Es wäre schade, so viel Arbeit zu verlieren.

### Wäre es möglich, unser Programm irgendwo zu behalten?

SuS: Speichern?  
Tatsächlich kann man Programme speichern. Wichtig ist es dabei aber einen eindeutigen Namen für das Programm anzugeben und es so abzulegen, dass man es wiederfindet.

Schlagen Sie den SuS vor, ihr erstes Programm „Mein Einstein\_VORNAME“ zu nennen.

### 5 Vorstellung eines der fertigen Programme vor der ganzen Klasse

Ein Ergebnis kann nun von einem SuS vorgeführt werden.

Falls es SuS gibt, die eigene Reaktionen für den Calliope programmiert haben, sollten diese besonderen Tiere präsentiert werden.

Es sollte in der Präsentation gezeigt werden, dass in jeder Lage nur eine Reaktion(Ausgabe) gezeigt wird.

Falls das Gerät individuell vergeben wurde, können die SuS zu Hause ihren Eltern zeigen, wie weit sie gekommen sind und welche komplexen Programme sie bereits erstellt haben.

### 6 Sicherung

 Teilen sie **ML 4.1 Die Lagen des Calliope aus** und lassen sie die SuS das Gelernte im unteren Bereich knapp zusammenfassen.

 Alternativ kann die Kopiervorlage (siehe Kap. 5) dieser Musterlösung auch mit leeren Feldern ausgeteilt und als **Hausaufgabe** erledigt werden.



Wie ist die Lage?  
Wie der Calliope auf  
Bewegungen reagiert

C.05

## Einheit C05



# Wie ist die Lage? Wie Calliope auf Bewegungen reagiert

**Inhalte:** Den Lagesensor des Calliope mini kennenlernen. Den Lagesensor für ein „virtuelles Tier“ benutzen. Bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann Befehl) wiederholen. Mehrere Bedingungen prüfen.

## Überblick

Fachbezug	Werte und Normen
Technik	Die Calliope mit dem vorbereiteten USB-Anschluss ohne Batterie-Kasten für jedes Kind. Die Batterie – Kasten bitte vorher abnehmen.
Methoden	Partnerarbeit, Frontalunterricht
Vorkenntnisse	Umgang mit dem MakeCode Editor Übertragung von Programmen auf den Calliope mini, bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann Prinzip)
Materialüberblick	 <b>Musterlösung C.05-ML1 Die Lagen des Calliope</b>  <b>Lernkarte C.05-LK1 Programmiere dir deinen Einstein</b>
Editor	MakeCode Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... → nutzen das Programmierprinzip der bedingten Entscheidungen (Wenn-Dann-Sonst-Prinzip) → nutzen den Lagesensor des Calliope mini für Entscheidungen im Programm → arbeiten einen Algorithmus für eine Spielfigur aus und setzen diesen als Programm um → kommunizieren und stellen ihre Ergebnisse vor (Arbeit in Paaren)
Sonstige Hinweise	Die Einstein-Figur ist das Maskottchen des KiWiZ e.V.

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	Emotionen und deren äußerer Ausdruck besprechen.	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch
Vorbereitung	Welche Lagen kann der Calliope mini annehmen?	Gruppenspiel
Arbeitsphase	Ein Programm „Mein Einstein“ programmieren.	Individualarbeit
Vorbereitung	Die Notwendigkeit der Programm-Speicherung	Frontalunterricht
Zusammenfassung	Vorstellung eines fertigen Programme vor der ganzen Klasse	UG
Sicherung	Ausfüllen der Musterlösung	Individualarbeit

# Wie ist die Lage? Wie Calliope auf Bewegungen reagiert Empfohlene Vorgehensweise

## 1 Emotionen und deren äußerer Ausdruck besprechen.

→ Leiten Sie das Stundenziel ein, beispielsweise so:

In der letzten Stunde haben wir ein Programm geschrieben, das wir nach unserem Wunsch mit den Tasten steuern konnten.

Heute werden wir den Calliope in eine kleine Figur verwandeln, die anzeigt, wie es ihr geht. Lebende Wesen reagieren auf ihre Umgebung. Wenn man z. B. eine Katze streichelt, dann schnurrt sie. Wenn man sie schlägt, ist ihre Reaktion sehr unfreundlich.

### Wie könnte ein Calliope zeigen, dass er sich freut?

SuS: Er kann ein Herz zeigen, er kann die RGB-LED grün leuchten lassen, er kann freundlich piepsen.

### Was kann der Calliope machen, wenn ihm etwas nicht gefällt?

SuS: Er kann einen Totenkopf oder ein Kreuz auf dem Bildschirm zeigen, er kann die RGB-LED rot leuchten lassen, er kann böse piepsen.

Heute wollen wir dem Calliope das beibringen.

## 2 Welche Lagen kann der Calliope mini annehmen?

Der Calliope ist mit einem Lagesensor ausgestattet. Der Sensor kann seine Lage im Raum erkennen (liegend, aufrecht, seitlich usw.). Der Sensor ist ein Chip auf der Platine. Sensor kommt vom lateinischen Wort für „fühlen“ oder „empfinden“. Ein Mensch, der sehr empfindlich und feinfühlig ist, wird **sensibel** genannt.

→ Zeigen sie den Sensor auf dem Gerät.

Lagesensoren sind in anderen verbreiteten Geräte eingebaut. Vielleicht kennen die SuS einige Beispiele.

Kennt ihr noch ein Gerät, das seine Lage erkennen kann und darauf reagiert?

Das bekannteste Gerät ist wohl das Smartphone. Wenn man ein Smartphone um 90 Grad dreht, ändert sich die Anzeige auf dem Display. Auch Tablets reagieren so. Der Calliope erkennt sogar noch mehr Lagen als ein Smartphone.

Fragen Sie die SuS, welche Lagen der Calliope wohl haben kann und schreiben sie diese folgendermaßen in die Mitte der Tafel (dabei müssen Lücken für weiteren Text bleiben **Vgl. dazu C.05-ML1 Die Lagen des Calliope**):

- aufrecht
- kopfüber
- auf der Vorderseite
- auf der Rückseite
- geschüttelt
- frei fallend

Diese Lagen können in einem Programm abgefragt werden. Lassen Sie eine/n Schüler/in die Lagen des Calliope mini ggf. demonstrieren. Die Lage „frei fallend“ ist dabei nicht auf hartem Boden zu überprüfen.



# Wie ist die Lage? Wie Calliope auf Bewegungen reagiert

## Empfohlene Vorgehensweise

Hinweis: Die „Lage“ frei fallend wollen wir ausdrücklich nicht programmieren (daher wieder streichen). Um diese „Lage“ später zu testen, müsste der Calliope ohne Kabelverbindung zum PC (nur mit dem Batteriekasten verbunden) auf eine weiche Unterlage fallen. Wir geben die Lage nur deshalb in der Auflistung an, weil die SuS sie später beim Programmieren entdecken werden. Auch die übrigen Lagen, die im MakeCode Editor angezeigt werden, lassen wir an dieser Stelle noch aus.



Damit dann später Diskussionen entbrennen, werden diese Lagen kurz benannt aber ausdrücklich weggelassen.

Nun sollen die SuS den Lagen Emotionen zuordnen.

Wäre der Calliope mini ein Mensch, wie würde er reagieren, wenn er aufrecht steht, sich also ganz wohl fühlt?

Die SuS denken sich eine Reaktion aus, z.B. ein Herz-Bild anzeigen.

Erfragen sie weitere Reaktionen auf andere Lagen und schreiben sie die von den SuS gewählten Emotionen in die Lücken der Aufzählung an der Tafel.

**Achtung:** In der Lage „auf der Vorderseite“ sind alle Anzeigebauteile des Calliope verdeckt, als Ausgabe kommt hier daher nur der Ton des Lautsprechers in Frage.

### Es entsteht so z. B. folgendes Tafelbild:

#### Logo oben

Zeige Bild Herz

#### Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

#### Display nach unten

Spiele Note

#### Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

#### geschüttelt

Schalte LED an Farbe rot

An dieser Stelle werden sich die SuS an das „Wenn-Dann-Prinzip“ („wenn / mache“-Block im Programm) aus der letzten Stunde erinnern.

Sie können das Tafelbild jetzt so ergänzen, dass das Wenn-Dann-Prinzip sichtbar wird:

#### wenn Logo oben

Zeige Bild Herz

#### wenn Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

#### wenn Display nach unten

Spiele Note

#### wenn Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

#### wenn geschüttelt

Schalte LED an Farbe rot

Damit ist der Algorithmus, der den Calliope in einen kleinen Einstein verwandelt, schon grob fertiggestellt. Wir müssen uns aber noch weitere Fragen stellen:

# Wie ist die Lage? Wie Calliope auf Bewegungen reagiert

## Empfohlene Vorgehensweise

### → Was wird der Calliope mini anzeigen, wenn er zuerst aufrecht steht und dann auf die Rückseite gelegt wird?

In der aufrechten Lage wird das Herz-Bild auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn man den Calliope mini dann auf die Rückseite legt, zeigt die RGB-LED ein grünes Licht.

Damit sind beide Reaktionen auf dem Calliope mini sichtbar. Erwartet haben wir aber nur das grüne Licht, weil wir das Gerät auf die Rückseite gelegt haben.

Unser Algorithmus legt bislang nur fest, in welcher Lage welche Reaktion „angeschaltet“ wird. Wir müssen uns aber auch um das **Abschalten** dieser Reaktion kümmern.

Diese Idee kam schon in der vorherigen Einheit vor, als der Bildschirm geleert wurde, wenn keine Taste gedrückt wird.

Versuchen Sie mit geeigneten Fragen die SuS auf das Problem aufmerksam zu machen:

### Was passiert, wenn der Calliope aufrecht steht?

SuS: Das Herz-Bild wird auf dem Bildschirm angezeigt.

### Und was passiert, wenn der Calliope auf die Rückseite gedreht wird?

SuS: die LED leuchtet grün.

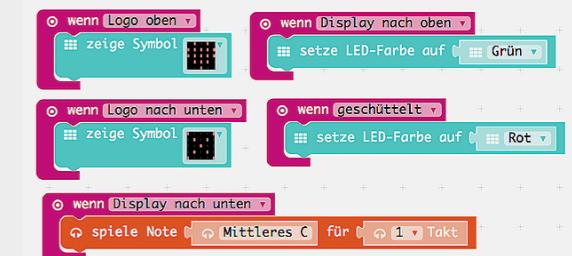
### Und was zeigt der Bildschirm jetzt?

SuS r: Das Herz-Bild.

### Und was passiert, wenn ich den Calliope jetzt auf den Kopf stelle?

SuS: Es wird das Kreuz-Bild wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Sie können auch das folgende Programm für den Calliope vorbereiten und übertragen, um das Problem live zu demonstrieren.



Damit können Sie den SuS zeigen, dass es in dem Zustand falsch funktioniert. Das Programm sehen die SuS nicht, wohl aber die Ausführung. Nach dem zweiten Schritt wird das Herz angezeigt und die LED leuchtet grün. Nach dem dritten Schritt wird ein Kreuz angezeigt und die LED leuchtet weiter grün.

### Was können wir machen, damit der Calliope immer nur eine Ausgabe zur Zeit macht?

SuS: LED abschalten, Bildschirm löschen

Damit muss der Algorithmus an der Tafel um weitere Anweisungen ergänzt werden:

#### wenn Logo oben

Zeige Bild Herz

Warte 500

Lösche Bildschirm

#### wenn Logo nach unten

Zeige Bild Kreuz

Warte 500

Lösche Bildschirm

#### wenn Display nach unten

Spiele Note

#### wenn Display nach oben

Schalte LED an Farbe grün

Warte 500

Schalte LED aus



# Wie ist die Lage? Wie Calliope auf Bewegungen reagiert

## Empfohlene Vorgehensweise

**wenn geschüttelt**  
Schalte LED an Farbe rot  
Warte 500  
Schalte LED aus

Das Abspielen der Note ist ein Sonderfall. Hier muss man keine Wartezeit einbauen und den Lautsprecher auch nicht wieder ausschalten, da man die Dauer des Tons zuvor eingibt. Das Abspielen der Note endet automatisch.

**Hinweis:** Das Programm läuft in einer Endlos-Schleife. Das Programm erkennt Lageänderungen nicht erst beim Eintreten der Änderung, sondern es prüft ständig den Zustand des Lagesensors.

**wenn Logo oben**  
Zeige Bild Herz  
Warte 500  
Lösche Bildschirm

**Nächster Durchlauf:**  
**wenn Logo oben**  
Zeige Bild Herz  
Warte 500  
Lösche Bildschirm

Zwischen dem Löschen des Bildschirms und dem nächsten Anzeigen des Herz-Bildes vergehen nur Millisekunden. Das ist so schnell, dass wir es gar nicht merken.

### 3 Programm „Mein Einstein“ programmieren.

Nach dem theoretischen Teil mit dem Erstellen des Algorithmus geht es zum praktischen Teil. Die SuS setzen sich an die PCs und schreiben das Programm, das den Algorithmus umsetzt. Sie können dabei in eigenem Tempo arbeiten. Hilfestellung liefert **Lernkarte C.05-LK1 Programmiere deinen Einstein**

Die Karten beschreiben schrittweise die Programmierung für die erste Lage (aufrecht). Die weiteren Lageprüfungen sollen die SuS analog erstellen (Wissenstransfer).

Außerdem festigt die eigene Programmierung die Kenntnis der Oberfläche. Es entsteht ein „großes“ Programm (auch wenn die Bestandteile sehr ähnlich sind). Die SuS haben ein intensives Erfolgserlebnis.

Auch dieses Programm kann vorab im Simulator getestet werden. Dabei ist zu beachten, wie die Eingaben für die Simulation des Lagesensors vorgenommen werden. Es ist recht kompliziert und von der praktischen Seite völlig ungewöhnlich. Besser ist es, den Test direkt auf dem Calliope mini durchzuführen.

SuS, die sehr schnell mit dem Programm fertig sind, können sie vorschlagen, andere Reaktionen zu programmieren. Am Ende kann dann ein individuelles Ergebnis vorgestellt werden.

### 4 Die Notwendigkeit der Programm-Speicherung

Führen Sie den SuS vor Augen, wie groß das erstellte Programm jetzt ist.

Es passt immer nur ein Programm auf den Calliope mini. Übertragen wir ein nächstes Programm auf den Calliope mini, so werden wir das Programm für das den kleinen Einstein verlieren. Es wäre schade, so viel Arbeit zu verlieren.

#### Wäre es möglich, unser Programm irgendwo zu behalten?

SuS: Speichern?  
Tatsächlich kann man Programme speichern. Wichtig ist es dabei aber einen eindeutigen Namen für das Programm anzugeben und es so abzulegen, dass man es wiederfindet.

Schlagen Sie den SuS vor, ihr erstes Programm „Mein Einstein\_VORNAME“ zu nennen.

### 5 Vorstellung eines der fertigen Programme vor der ganzen Klasse

Ein Ergebnis kann nun von einem SuS vorgeführt werden.

Falls es SuS gibt, die eigene Reaktionen für den Calliope programmiert haben, sollten diese besonderen Tiere präsentiert werden.

Es sollte in der Präsentation gezeigt werden, dass in jeder Lage nur eine Reaktion(Ausgabe) gezeigt wird.

Falls das Gerät individuell vergeben wurde, können die SuS zu Hause ihren Eltern zeigen, wie weit sie gekommen sind und welche komplexen Programme sie bereits erstellt haben.

### 6 Sicherung

Teilen sie **C.05-ML1 Die Lagen des Calliope aus** und lassen sie die SuS das Gelernte im unteren Bereich knapp zusammenfassen.

Alternativ kann die Kopiervorlage (siehe Kap. E) dieser Musterlösung auch mit leeren Feldern ausgeteilt und als **Hausaufgabe** erledigt werden.



Hau in die Tasten!  
Wie du den Calliope  
in ein Klavier verwandelst

C.06

## Einheit C.06



# Hau in die Tasten! Wie du Calliope in ein Klavier verwandelst

**Inhalte:** Mehrere Bedingungen prüfen, Die Pins (Kontakte) des Calliope mini kennenlernen

## Überblick

Fachbezug	Musik, Sachunterricht (Stromkreis)
Technik	Calliope mit dem vorbereiteten USB-Anschluss ohne Batteriekasten für jedes Kind. Den Batteriekasten vorher abnehmen.
Methoden	Partnerarbeit, Frontalunterricht
Vorkenntnisse	Umgang mit dem MakeCode Editor, Übertragung eines Programms auf den Calliope mini, bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann-Sonst Prinzip)
Materialüberblick	 <b>Lernkarte C.06-LK1 Programmiere ein Klavier</b>  <b>Musterlösung C.06-ML1 Die Pin-Kontakte des Calliope</b>
Vorbereitung	Einen eigenen Calliope mit dem fertigen Programm „Mein Klavier“ vorbereiten
Editor	MakeCode Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... → nutzen das Programmierprinzip der bedingten Entscheidungen → lernen die Pins des Calliope mini kennen → nutzen die Pins des Calliope mini als Eingabe für bedingte Entscheidungen → erarbeiten einen Algorithmus „Klavier“ aus und setzen ihn im Programm um
Sonstige Hinweise	Die Einstein-Figur ist das Maskottchen des KiWiZ e.V.

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	KannderCallopewieeinKlavierfunktionieren?	Unterrichtsgespräch
Vorbereitung	Wie viele Noten hat das Klavier? Vorstellung der Pins als Sensoren des Calliope mini	Gruppenspiel
Arbeitsphase	Gemeinsame Ausarbeitung des Algorithmus an der Tafel	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	Programm erstellen und testen.	Individualarbeit
Zusammenfassung	Gemeinsames Konzert veranstalten. Erkennen, wann der Strom nicht mehr geleitet wird.	Gruppenspiel

# Hau in die Tasten! Wie du Calliope in ein Klavier verwandelst

## Empfohlene Vorgehensweise

### 1 Kann der Calliope wie ein Klavier funktionieren?

Zu diesem Zeitpunkt kennen die SuS schon viele Funktionen des Calliope und können sie nutzen. In dieser Unterrichtsstunde wollen wir die Kontakte an den Ecken des Calliope mini (auch Pins genannt) ausführlich betrachten.

Die SuS haben die Funktionen der Pins 1 und 2 bereits in der ersten Stunde durch das Demo-Programm kennengelernt. Erinnern Sie sie noch einmal an das Spiel am Ende der Stunde: In einem der Spiele am Ende des Demo-Programms haben je zwei SuS verschiedene Kontakte angefasst und der Widerstand der Haut wurde gemessen. Lagen die Werte dicht beieinander wurde ein Herz angezeigt, sonst ein Blitz.

Diese Messung des Calliope mini ist nicht sehr genau. Der Hautwiderstand hängt von vielen Rahmenbedingungen ab. Hat man z.B. gerade feuchte Hände, sind die gemessenen Werte besser, bei trockenen Händen schlechter.

Der Körper des Menschen leitet Strom. Normalerweise ist es sehr gefährlich, stromführende Dinge anzufassen. Wenn wir in eine Steckdose fassen kann das tödlich enden. Der Strom, der im Calliope mini eingesetzt wird, ist aber so gering, dass er uns nicht schaden kann.

Die Messwerte, die der Calliope an seinen Pins misst, kann man in einem Programm abfragen und als Eingabe nutzen. Wir programmieren ein Klavier, das bei diesen **Eingaben über die Kontaktdecken** Töne spielt.

→ Im Unterrichtsgespräch leiten wir zur Idee des elektrischen Klaviers über:

Ein Klavier ist ein schönes Instrument, aber es ist groß und schwer. Ein Taschenklavier wäre schön. **Vielleicht können wir ein Miniklavier aus dem Calliope mini machen?**

Um ein richtiges Klavier zu spielen, braucht man Tasten, die verschiedene Töne erzeugen. Im echten Klavier werden die Töne durch das Anschlagen von Saiten erzeugt. **Wie kann der Calliope mini einen Ton erzeugen?**

SuS: Mit dem Lautsprecher.

**Und was können wir als Tasten benutzen?**

SuS: Die Knöpfe A und B

Aber damit schaffen wird nur zwei Töne.

**Wenn wir eine ganze Tonleiter spielen wollen, wie viele Töne brauchen wir?**

SuS: Es sind 7 Töne in der Tonleiter  
Dann können wir ja vielleicht die Ecken des Calliope mini benutzen. **Wie viele sind es?**



# Hau in die Tasten! Wie du Calliope in ein Klavier verwandelst

## Empfohlene Vorgehensweise

### 2 Vorstellung der Pins des Calliope

Zeigen sie den Calliope mini, den sie vorbereitet haben (enthält das Klavier-Programm).

Der Calliope mini hat sechs große Anschlüsse, die Pins genannt werden (die goldfarbenen Ecken). Jeder Pin hat eine Bezeichnung. Die oberen beiden heißen + und -. Die anderen sind von 0 bis 3 durchnummeriert. Die Bezeichnungen kann man auf dem Calliope mini sehen.

Die Pins werden vom Calliope ständig beobachtet. Er merkt, wenn dort Strom fließt oder sich die Spannung ändert. Das passiert schon, wenn man einen Pin anfasst. Damit können die Pins wie Eingabe-Tasten verwendet werden.

#### Mögliche Frage für das Unterrichtsgespräch:

Es gibt noch andere Geräte, die auf die Berührung reagieren. **Könnt ihr eins nennen?**  
Die SuS nennen meist das Smartphone, das Tippen und ‚Wischen‘ auf dem Bildschirm steuert die Gerätfunktionen.

→ Zeigen Sie den SuS langsam, wie Sie die Töne mit dem aufgespielten Programm erzeugen:

Ich habe meinen Calliope schon als Klavier programmiert und werde jetzt eine schöne Melodie vorspielen.

Berühren Sie zuerst NUR Pin 1, ohne den Minus-Pin anzufassen. Es passiert nichts.

Erklären Sie den SuS, dass bei der Berührung an nur einer Stelle der Stromkreis nicht geschlossen ist. Es fließt kein Strom, den der Calliope messen könnte. Jetzt fassen Sie demonstrativ den Minus-Pin und nach einander die Pins 0, 1, 2, 3 an.

Der Calliope spielt Töne.

Erklären Sie den SuS, dass der Plus-Pin auf diese Weise nicht funktioniert. Es dient zusammen mit dem Minus-Pin als Batterieanschluss (Zusammenspiel + und -) reagiert nicht auf Berührungen.

Spielen Sie die weiteren Töne der Tonleiter (mit der Tasten A, B, kopfüber stehen) mit dem Calliope.

 Halten Sie die Informationen zu den Pins wie in **C.06-ML1 Die Pin-Kontakte des Calliope** an der Tafel fest.

### 3 Gemeinsame Ausarbeitung des Algorithmus an der Tafel

Jetzt programmieren wir unseren eigenen Calliope mini und gestalten zum Schluss ein Konzert!

In der letzten Stunde wurde gemeinsam ein Algorithmus als Basis für die Erstellung eines Programms an der Tafel erstellt. In der heutigen Unterrichtseinheit wollen wir den Transfer der Kenntnisse erreichen und die Fähigkeit der Problemanalyse weiter trainieren.

Die folgenden Fragen können dabei helfen, gemeinsam den Algorithmus an der Tafel zu entwickeln:

In der letzten Stunde haben wir einen Einstein programmiert und zuerst die Bedingungen aufgeschrieben, die wir prüfen sollten. Dabei waren es die Lagen des Calliope.

#### Welche Bedingungen wollen wir jetzt abfragen?

SuS: welche Ecke wird gerade angefasst?

Schreiben Sie auf der Tafel (mit Abstand zwischen den Zeilen):

Pin 0 gedrückt?  
Pin 1 gedrückt?  
Pin 2 gedrückt?  
Pin 3 gedrückt?

#### Fragen sie weiter, was im Anschluss passieren soll, wenn der Pin 0 gedrückt wird?

SuS: Es soll ein Ton gespielt werden.  
Genau, wir nehmen die erste ganze Note der Tonleiter. Sie heißt C.

Erweitern Sie den Algorithmus an der Tafel, indem Sie in die erste Lücke (hinter „Pin 0 gedrückt“) die Aktion „Spiele Note mittleres C“ einfügen.

Fordern sie einen Freiwilligen auf, die zweite Lücke auf der Tafel zu befüllen. Die SuS können damit das Programm um drei Noten erweitern:

#### Pin 0 gedrückt?

Spiele ganze Note c

#### Pin 1 gedrückt?

Spiele ganze Note d

#### Pin 2 gedrückt?

Spiele ganze Note e

#### Pin 3 gedrückt?

Spiele ganze Note f

An dieser Stelle werden die SuS meist fragen, ob es möglich ist, die Tonleiter bis zu Ende spielen?

Sie können natürlich an dieser Stelle noch weitere Abfragen (z.B. für die Tasten A und B) hinzufügen

#### Taste A gedrückt?

Spiele ganze Note g

#### Taste B gedrückt?

Spiele ganze Note a

Die Tonleiter hat aber sieben Noten!

**Es fehlt die siebte Note, wie kann man die noch erzeugen?**

Diese Stelle ist für die SuS schwierig und ist nicht zwingend notwendig. Einige SuS werden verstehen, dass es keine weitere Möglichkeit am Calliope gibt, etwas zu drücken. Sie übertragen aber eventuell ihr Wissen und schlagen zur Eingabe z.B. den Lagesensor vor, etwa:

#### wenn Logo nach unten

Spiele ganze Note h

Einige SuS erinnern die Lehrerdemonstration am Anfang und geben den genannten Vorschlag ab.

Wenn die SuS an dieser Stelle selbstständig keine Lösung gefunden haben, brauchen sie keine fertige Lösung zu präsentieren. Die Tonleiter muss nicht vollständig sein.



# Hau in die Tasten! Wie du Calliope in ein Klavier verwandelst

## Empfohlene Vorgehensweise

Lassen Sie die SuS dieses Problem ungelöst nach Hause mitnehmen. Es wird bestimmt gegrübelt und gesucht. Diese ist die wertvolle Such- und Lösungsphase, die Programmierung für die kindliche Weiterentwicklung zur Verfügung stellt.

Zur Vervollständigung des Algorithmus an der Tafel fehlen noch die „wenn“-Bedingung. Diese zu ergänzen kann auch einer der SuS übernehmen.

### wenn Pin 0 gedrückt?

Spiele ganze Note c

### wenn Pin 1 gedrückt?

Spiele ganze Note d

### wenn Pin 2 gedrückt?

Spiele ganze Note e

### wenn Pin 3 gedrückt?

Spiele ganze Note f

### wenn Taste A gedrückt?

Spiele ganze Note g

### wenn Taste B gedrückt?

Spiele ganze Note a

### wenn gib kopfüber Lage?

Spiele ganze Note h

Damit ist die Ausarbeitung des Algorithmus abgeschlossen und jeder kann ihn in ein Programm am Computer mit dem MakeCode Editor überführen.

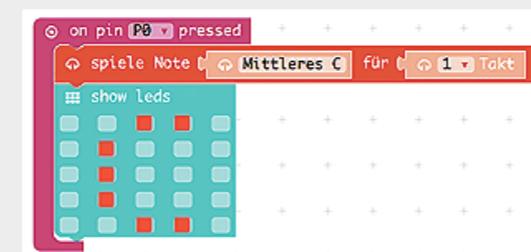
## 4 Programm erstellen und testen

Der Algorithmus an der Tafel bietet die Vorlage für die Programmierung, die die SuS nun selbst ausführen.

 Die SuS setzen sich an die Rechner und bekommen die **Lernkarte C.06-LK1** für das Programm.

Sie können im eigenen Tempo am Rechner arbeiten. Diesmal sind die Karten weniger ausführlich gestaltet (es sind einige Schritte zusammengefasst). Da die SuS das Farben-Prinzip der einzelnen Blöcke bereits kennen, haben sie keine Probleme, die abgebildete Endversion des Programms im Editor zu erfassen.

Einige SuS benötigen die Karten eventuell gar nicht mehr, sondern können das Programm direkt von der Vorlage an der Tafel erstellen. Die Karten dienen dann nur zur Sicherheit und Kontrolle. Wenn jemand sehr schnell ist, geben sie eine Zusatzaufgabe: gleichzeitig mit dem Abspielen der Note soll auf dem Bildschirm der Name der Note erscheinen. Dafür müssen die SuS nur noch einen „Zeige Bild“-Block mit dem entsprechenden Bild in die jeweiligen „Wenn“-Blöcke einfügen:



Man kann das erstellte Programm gut mit dem Simulator testen (der PC-Lautsprecher muss dazu angeschaltet sein).

Danach wird das Programm auf den Calliope mini übertragen. Dazu ist diesmal **keine** Hilfestellung auf der Karte mehr enthalten.

# Hau in die Tasten! Wie du Calliope in ein Klavier verwandelst

## Empfohlene Vorgehensweise

## 5 Gemeinsames Konzert veranstalten.

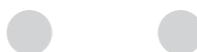
Wenn die SuS das Programm fertiggestellt und getestet haben, können sie als Dirigent ein gemeinsames Tonleiter-Konzert organisieren. Gemeinsames Musizieren fördert das Zusammengehörigkeitsgefühl, auch wenn es nur ein paar Töne sind.

Der Calliope mini ist relativ leise, aber wenn mehrere zusammen tönen, ist es ein interessantes Erlebnis.

Als zusätzliches Experiment für das Verständnis wie ein Stromkreis gebildet wird, kann folgende Aufgabe durchgeführt werden: Zwei SuS nehmen einen Calliope mini. Das erste Kind fasst mit einer Hand den Calliope am Minus-Pin an und gibt dem anderen Kind seine zweite Hand. Das zweite Kind soll dann einen der nummerierten Pins des Calliope mini (Pin 1 bis 3) mit seiner freien Hand anfassen. Weil beide SuS nun einen Stromkreis bilden, hört man einen Ton vom Calliope mini.

Sie können nun ausprobieren, wie viele SuS eine Kette bilden können, bis kein Ton mehr gespielt wird. Zwei SuS halten wie oben beschrieben die genannten Pins des Calliope mini fest, nehmen aber mit ihren freien Händen ein drittes Kind in den Stromkreis auf. Nach und nach wird die Kette um ein Kind erweitert.

Der menschliche Körper leitet zwar Strom, setzt ihm aber gleichzeitig auch einen Widerstand entgegen. Irgendwann nehmen wir dem Strom seine Kraft. Es ist ganz unterschiedlich, wie viele Leute man dafür braucht (hat man z.B. feuchte oder trockene Hände? Hält man sich fest an den Händen oder lose?).



Hallo Umwelt!  
Wie du mit dem Calliope  
die Temperatur misst.

C.07

## Einheit C.07



# Hallo Umwelt! Wie du mit Calliope Licht und Temperatur misst.

**Inhalte:** Temperatur- und Lichtsensor des Calliope mini kennenlernen.  
Daten in der Umgebung sammeln und systematisch in einer Tabelle darstellen

## Überblick

Fachbezug	Sachunterricht
Technik	Calliope mit dem vorbereiteten USB-Anschluss ohne Batteriekasten für jeden Schüler. Den Batteriekasten sollen die SuS im Verlauf selbst anschließen (der Calliope wird mobil, zur Datensammlung in der Umgebung)
Methoden	Partnerarbeit (2 SuS), Frontalunterricht
Vorkenntnisse	Umgang mit dem MakeCode Editor Übertragung eines Programms auf den Calliope mini, bedingte Entscheidungen (Wenn-Dann Prinzip)
Materialüberblick	 <b>Unterrichtsvorlage C.07-UV1 Lichtstärke Schwarz-Weiß-Verlauf</b>  <b>Lernkarte C.07-LK1 Temperatur und Licht messen</b>  <b>Musterlösung C.07- ML1 Temperatur- und Lichtsensor des Calliope</b>
Zusätzliches Material	Kühlkissen (mehrere), Wärmflasche(mehrere), Taschenlampe, Tuch
Editor	MakeCode Editor
Ziele und Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler ... ➔ nutzen das Programmierprinzip der bedingten Entscheidungen ➔ lernen den Licht- und Temperatursensor des Calliope mini kennen ➔ nutzen den Calliope mini in einer realen Anwendungssituation ➔ nutzen Tasten A und B des Calliope mini für das Programmieren der Entscheidungen ➔ arbeiten einen Algorithmus für Durchführung von Messungen aus und setzen ihn in einem Programm auf dem Calliope um

## Ablauf

Phase	Aufgabe	Methode
Sensibilisierung	Sensoren für die Messung von Helligkeit und Temperatur	Unterrichtsgespräch
Vorbereitung	Arbeitsprinzip von Temperatur- und Lichtsensor des Calliope	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	Ausarbeitung des Algorithmus zum Messen an der Tafel	Unterrichtsgespräch
Arbeitsphase	Das Messprogramm erstellen	Individualarbeit
Arbeitsphase	Daten an verschiedenen Orten sammeln	Individualarbeit
Zusammenfassung	Ergebnisse vorstellen und besprechen	Gruppenspiel

# Hallo Umwelt! Wie du mit Calliope Licht und Temperatur misst. Empfohlene Vorgehensweise

## 1 Sensoren für die Messung von Helligkeit und Temperatur

Der Calliope mini verfügt über weitere Sensoren, die wir bislang noch nicht benutzt haben: einen Temperatursensor und einen Helligkeitssensor.

Um eine Motivation für den Einsatz dieser Sensoren zu geben, stellen wir in einem Unterrichtsgespräch reale Einsatzmöglichkeiten in bekannten Geräten vor. Vielleicht kennen die SuS selbst Geräte, in denen Temperatur oder Licht gemessen wird.

### Beispiele für Geräte mit Lichtsensoren oder Temperatursensoren sind

- ➔ automatische Heizungsteuerung (misst ständig Temperatur und reagiert darauf)
- ➔ Herd/Ofen in der Küche (wenn die eingestellte Temperatur erreicht ist, schaltet der Herd/Ofen ab)
- ➔ Beleuchtung des Bildschirms auf dem Smartphone (passt sich an die Helligkeit der Umgebung an)
- ➔ Straßenbeleuchtung (Laternen schalten bei einsetzender Dämmerung automatisch ein)

## Wir erklären die automatische Funktion der Straßenbeleuchtung:

In der Stadt sind Messgeräte für die Helligkeit aufgebaut. Sie prüfen dauernd die Lichtverhältnisse und wenn die Lichtstärke abends beim Übergang von Hell nach Dunkel einen bestimmten Wert unterschreitet (den sogenannten Schwellenwert), schalten sich die Laternen an. Die Messgeräte enthalten dazu einen kleinen Computer, ähnlich dem Calliope mini. Am nächsten Morgen, wenn es wieder hell wird, schalten sie die Laternen wieder ab.

Die Geräte zur Steuerung der Laternen müssen aber etwas intelligenter sein als ein einfacher Schalter. Wenn etwa kurz eine Wolke am Himmel vorüberzieht und es dunkler wird, danach aber wieder heller (wenn die Wolke wieder weg ist), sollen die Laternen nicht immer an- und ausgeschaltet werden. Die Steuerung muss erkennen, dass es wirklich dauerhaft dunkel wird, weil Abend ist. Das wird erreicht, indem geprüft wird, ob der Schwellwert für einen längeren Zeitraum unterschritten ist.

Wir werden heute sehen, wie ein Lichtsensor funktioniert und wie man ihn in einem Programm benutzen kann, um abhängig vom Licht etwas zu steuern.



# Hallo Umwelt!

## Wie du mit Calliope Licht und Temperatur misst.

### Empfohlene Vorgehensweise

**1 A**

**Dieser Abschnitt dient dem Verständnis der Licht- und Temperatursensoren des Calliope mini für die Lehrkraft.**

**Wie jedes Gerät hat den Calliope mini eigene Besonderheiten, die Sie berücksichtigen sollten:**

- Für die Messung der Helligkeit und Temperatur hat der Calliope mini einen Lichtsensor und einen Temperatursensor.
- Der Lichtsensor des Calliope mini ist in der LED-Matrix (Bildschirm) verbaut. Er misst die Umgebungshelligkeit. Die Helligkeit wird als Wert im Bereich 0 bis 255 angegeben. Dabei ist 0 der dunkelste Wert (geringste Helligkeit) und 255 die höchste Helligkeit. Diesen Wert kann man in einem Programm auslesen und verwenden.
- Man kann die Entsprechung von Helligkeit und Zahlenwert sehr gut in einem Diagramm visualisieren. Eine entsprechende Vorlage liefert UV 6.1 „Balken der Dunkelheit“. Die dunkelste Stelle wird mit 0 bezeichnet, die hellste mit 255. Alle Werte dazwischen sind möglich.

**Hinweis:** Durch die Anbringung unter dem Prozessor ist die Messung eher ungenau. Bei der Arbeit erwärmt sich der Prozessor und verfälscht so das Messergebnis. Die Anbringung unter dem Prozessor erklärt sich dadurch, dass der Temperatursensor gleichzeitig zur Absicherung des Prozessors gegen Überhitzung dient. Die Messwerte sind aber gut genug, um sie für unsere Experimente zu nutzen.

**Hinweis:** Eine Besonderheit des Lichtsensors im Calliope mini besteht darin, dass der erste nach Anschalten der Platine gemessene Wert immer 255 ist. Der erste ausgelesene Wert muss daher verworfen werden.

**Hinweis:** Da der Lichtsensor in der LED-Matrix verbaut ist, darf auf dem Bildschirm nichts angezeigt werden, wenn eine Messung erfolgen soll (keine Laufschrift, keine Bilder). Die Messung darf nicht durch das Licht der LEDs verfälscht werden.

- Der Temperatursensor des Calliope mini befindet sich direkt unter dem Prozessor.
- Er misst die Temperatur in Grad Celsius. Das kennen die SuS von bekannten Thermometern, etwa digitales Fieberthermometer oder das Zimmerthermometer.

# Hallo Umwelt!

## Wie du mit Calliope Licht und Temperatur misst.

### Empfohlene Vorgehensweise

**2**

**Arbeitsprinzip von Temperatur- und Lichtsensor des Calliope**

Zeigen Sie den SuS, wo die beiden Sensoren auf der Platine sich befinden und erklären Sie, welche Wertebereiche sie zeigen können.



Dabei ist der Balken der Dunkelheit auf der **Unterrichtsvorlage C.07-UV1 Lichtstärke Schwarz-Weiß-Verlauf** eine gute visuelle Hilfestellung für die SuS beim Lichtsensor.



Das bekannte digitale Thermometer (Siehe auch **C.01-UV1 in Einheit 1**) gibt bildliche Hilfestellung für den Temperatursensor des Calliope mini.

**3**

**Ausarbeitung des Algorithmus zum Messen an der Tafel**

Wir wollen jetzt den Calliope in ein Messgerät verwandeln und die Helligkeit und Temperatur messen.

Die Werte, die der Calliope mini misst, soll er uns anzeigen. Wir werden die Werte dann in eine Tabelle eintragen.

Da wir zwei Werte messen wollen, Helligkeit und Temperatur, müssen wir steuern, wann der Calliope mini für uns die Temperatur und wann die Helligkeit messen und anzeigen soll.

Dafür können wir auf unsere Erfahrung mit den Tasten zurückgreifen und dem Calliope sagen, dass er die Lichtstärke bei Druck auf Taste A und die Temperatur bei Taste B anzeigen soll:

**wenn Taste A gedrückt**  
zeige Lichtstärke

**wenn Taste B gedrückt**  
zeige Wert Temperatursensor

Der Calliope mini muss den Wert nicht nur messen, sondern uns auch zeigen. Wo können wir die Werte gut ablesen?

SuS: auf dem LED-Bildschirm

**Hinweis:** Der Messwert des Temperatursensors wird in Grad Celsius angegeben. Der Sensor-Anweisungsblock für das Messen des **Lichtwertes** liefert absolute Werte von 0 bis 255.

Der Algorithmus für die Messung ist sehr einfach. Auch die Erstellung des Programms dazu sollte schnell ablaufen. Die Schwierigkeit dieser Unterrichtseinheit besteht eher in der Organisation der anschließenden Messungen. Deren Organisation soll vorab geklärt werden:

# Hallo Umwelt!

## Wie du mit Calliope Licht und Temperatur messen kannst

### Empfohlene Vorgehensweise

- Wie sollen wir unsere Messungen organisieren?
- Wie schreiben wir die gemessenen Werte auf?
- Wo soll man Temperatur messen?
- Wo gibt es ausreichende Temperaturschwankungen?
- Wo soll man die Helligkeit messen?
- Wo ist es hell, wo dunkel?

#### Es empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

Es werden im Unterrichtsraum Messstationen eingerichtet, an denen die SuS nacheinander Messungen vornehmen können. An einer Station wird ein Kühl-Pack ausgelegt. An einer Station wird eine Wärmeflasche ausgelegt. An einer Station kann man mit einer Taschenlampe den Lichtsensor direkt anstrahlen. An einer weiteren Station wird ein Tuch ausgelegt, unter das man den Calliope halten kann (Verdunklung).

Sie werden bestimmt noch weitere Ideen für die Stationen finden.

Achtung: Legen Sie auf das Kühl-Pack ein dünnes trockenes Tuch (falls das Kühl-Pack beschlägt, kann so Feuchtigkeit auf dem Calliope verhindert werden). Vorsicht mit der Wärmeflasche. Sie sollte nicht kochend heiß sein, um Verletzungen der SuS und ein Überhitzen des Calliope zu verhindern!



Zum Erfassen der Messwerte haben wir eine Tabelle auf **C.07-AB1 Tabelle für die Temperatur- und Lichtmessung** vorbereitet und beigefügt. Man kann die Tabellenvorlagen auch anders gestalten oder auch den SuS diese Aufgabe überlassen.

#### 4 Das Messprogramm erstellen

Mit dem Algorithmus an der Tafel als Vorlage können die SuS nun selbst ein Programm im Editor schreiben.

Die SuS setzen sich an die Rechner und können in eigenem Tempo arbeiten.

Als Unterstützung bekommen sie die Lernkarte C.07-LK1 Temperatur und Licht messen für das Programm. Diesmal sind keine ausführlichen Erklärungen auf der Karte abgebildet, weil das Programm sehr kurz und übersichtlich ist. Die SuS können auf die Farbe der Blöcke als visuelle Unterstützung zurückgreifen.

Eventuell benötigen sie die Karten zur Erstellung des Programms gar nicht mehr und können diese dann nur für die Selbstkontrolle benutzen.

Normalerweise folgt nach der Erstellung des Programms der Test mit dem Simulator. Unser Programm mit der Eingabe durch den Licht- und Temperatur-Sensor lässt sich aber mit dem Simulator nicht richtig testen. Wir werden das Programm daher gleich praktisch anwenden.

Lassen sie die SuS das Programm mit eindeutigem Namen abspeichern und auf die Calliope übertragen.

# Hallo Umwelt!

## Wie du mit Calliope Licht und Temperatur messen kannst

### Empfohlene Vorgehensweise

#### 5 Daten an verschiedenen Orten sammeln

Die SuS nutzen nun die Tabellenvorlagen und nehmen an verschiedenen Stellen Messungen vor. Sie sollen ihre Ergebnisse darin aufschreiben.

Für die Messung auf dem Kühl-Pack und der Wärmeflasche machen Sie die SuS noch einmal darauf aufmerksam, dass die Temperatur sich nicht sofort ändert. Der Sensor braucht ein paar Minuten, bis er die neue Umgebungstemperatur angenommen hat. Das gleiche gilt auch für die Wärmeflasche.

Durch die oben bereits erwähnte Anbringung des Temperatursensors unter dem Prozessor gibt es eine Abweichung der gemessenen Temperatur von der realen Temperatur. Die gemessene Temperatur liegt etwa 4–5 Grad höher.

Für die Messung der Helligkeit weisen sie darauf hin, dass die Messung auch zweimal an der gleichen Stelle erfolgen kann. In die Tabelle kommt dann die zweite gemessene Zahl. Wir erwarten keine größeren Abweichungen der beiden Werte. Oft sind die SuS beim Messen unaufmerksam und übersehen die erste Ziffer der Laufschrift. Beim zweiten Durchlauf sehen sie dann alle Ziffern genau.

Außerdem müssen sie die SuS daran erinnern, den zu allererst angegebenen Helligkeits-Messwert nicht aufzuschreiben (der Wert der ersten Lichtmessung nach Einschalten des Calliope ist IMMER 255). Alle weiteren Messungen entsprechen dann aber der gezeigten Hell-Dunkel-Skala.

#### 6 Ergebnisse vorstellen und besprechen

Wenn die SuS fertig sind, kann man die Ergebnisse besprechen, z.B.:

- Wer hat die hellste Stelle gefunden?
- Wer hat die höchste Temperatur gemessen?
- Wo war es am dunkelsten?

#### 7 Weiterführung des Themas

Wir werden weiter den Calliope mini benutzen und mit Hilfe des Lichtsensors einen Schalter für das rote Fahrradrücklicht programmieren. Oder wir werden messen, wie laut es in unserem Klassenraum ist und, wenn es zu laut wird, können wir die rote Ampel anschalten.

#### 5 Ausblick und Hausaufgabe

Für die nächste Stunde brauchen wir einen Spiele-Würfel. Jedes Kind soll einen Würfel mitbringen.

Wir werden auch auf dem Calliope mini einen Spielwürfel programmieren. Habt ihr schon eine Idee?

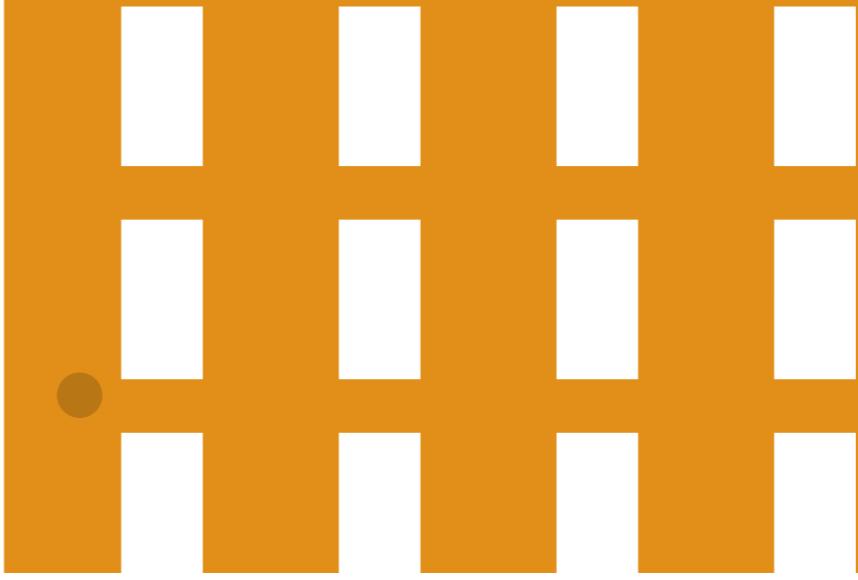


Hello Umwelt!  
Wie du mit dem Calliope  
die Temperatur misst

C.07

## Einheit C.07

### Arbeitsmaterial





## Temperatur- und Lichtsensor des Calliope Arbeitsblatt C.07-AB1

### Lichtmessung

Ort	Licht-Wert (Taste A)
Auf dem Tisch	
Unter dem Tisch	
An einem Fenster im Klassenzimmer	
Auf dem Lehrertisch	
Wenn man mit der Taschenlamplichtet	
Wenn man Calliope mit der Hand abdeckt	
Im Ranzen	
An der Tür zum Flur	
Auf dem Schulhof	

### Temperaturmessung

Ort	Temperatur-Wert (Taste B)
Normal im Raum	
Auf der Wärmflasche	
Auf dem Kühlpack	

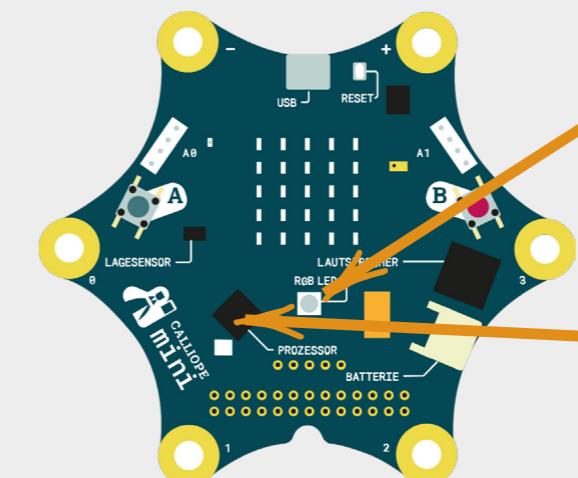
## Temperatur- und Lichtsensor des Calliope Musterlösung C.07-ML1



# Sensoren

## Lagesensor

aufrecht  
kopfüber  
auf der Vorderseite  
auf der Rückseite  
geschüttelt  
frei fallend



## Lichtsensor

von 0 bis 255

## Temperatursensor

In Grad Celsius

Das habe ich heute gelernt:

---



---



---



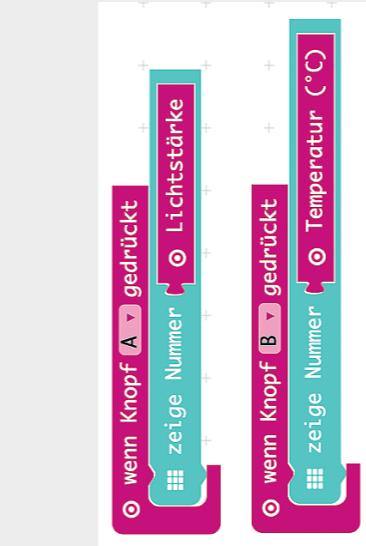
## Temperatur- und Lichtsensor des Calliope Unterrichtsvorlage C.07-UV1



## Temperatur und Licht messen Lernkarte C.07-LK1



Lichtstärke Schwarz-Weiß-Verlauf



**Aufgabe**  
Erstelle das folgende Programm für die Messung von Temperatur und Lichtstärke:

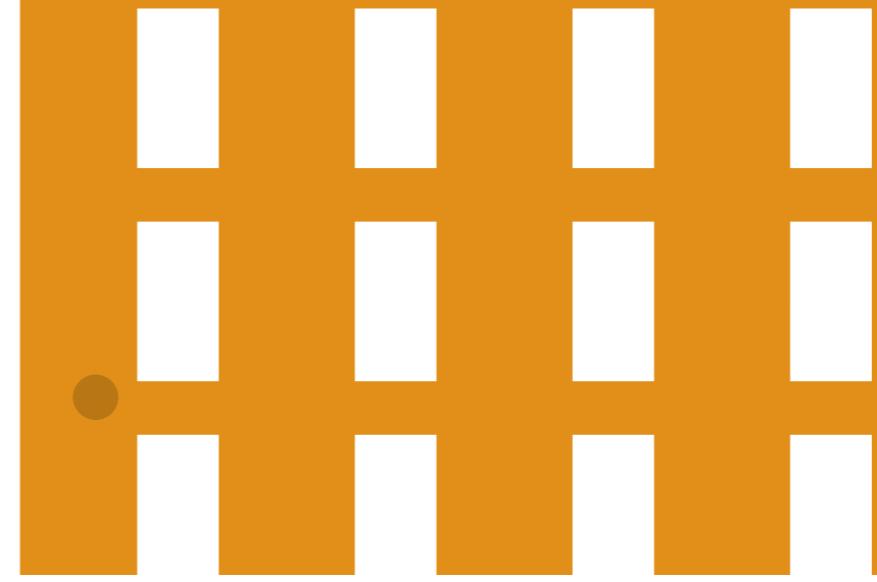
Übertrage dein Programm auf den Calliope mini.  
Messe Temperatur und Lichtstärke an verschiedenen Orten und halte alle Ergebnisse in einer Tabelle fest.



Titel

C.08

## Einheit C.08

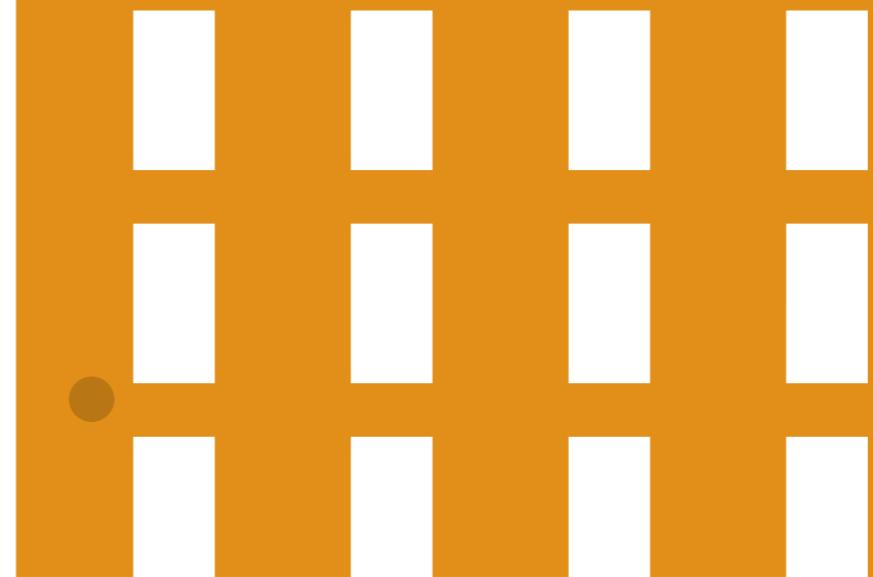




Titel

C.09

## Einheit C.09

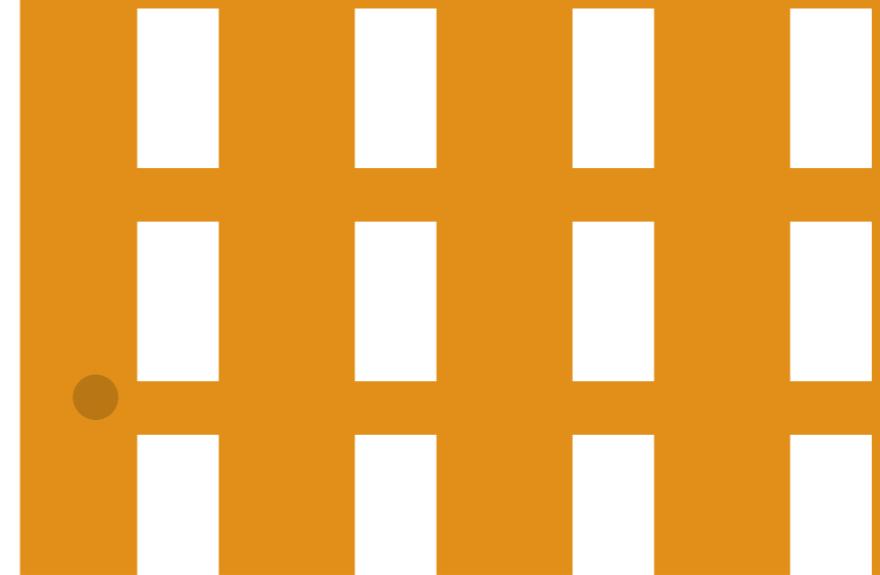




Titel

C.10

## Einheit C.10



D

Sonstiges



# Tipps für die Benutzung des Calliope mini im Unterricht

Tipps für die Benutzung des Calliope mini im Unterricht

**Bei der Erstellung dieses Handbuchs haben wir einige Erfahrungen damit gemacht, worauf bei der Arbeit im Unterricht mit dem Calliope geachtet werden sollte. Die wichtigsten davon haben wir an dieser Stelle gesammelt.**

## Darauf sollten Sie achten:

- Die Schülermaterialien für den Unterricht sollten, wenn möglich, farbig ausgedruckt werden. Die Farben der Programm-Blöcke helfen den SuS, sich besser im Editor zu orientieren.
- Die Geräte sollen sorgfältig behandelt werden. Um Kosten zu sparen, hat der Calliope mini keine schützende Hülle und die freiliegende Elektronik kann leicht beschädigt werden. Falls man das Gerät nicht benutzt, sollte es in der Antistatikhülle aufbewahrt werden.
- Die Funktion der Editoren muss zuvor auf den genutzten Rechnern getestet werden. Der Editor läuft eventuell nicht in alten Browser-Versionen oder in alten Windows-Versionen.
- Der genutzte Rechner muss einen freien USB Anschluss haben (eventuell sind bereits alle USB-Anschlüsse durch andere Geräte blockiert, etwa durch die Maus). Der Anschluss sollte leicht erreichbar sein.
- Der Calliope mini Editor und der NEPO-Editor arbeiten online. Wenn Programme oder Zwischenstände abgespeichert werden, geschieht dies in einer Cloud, d.h. auf einem Server im Internet. Man sollte seine Arbeitsergebnisse (auch Zwischenstände) regelmäßig abspeichern, um bei Fehlern auf diese alten Stände zurückgreifen zu können.

# FAQ – Hilfe bei Problemen

→ **Wie bekomme ich das Demoprogramm zurück auf meinen Calliope mini?**

Der Calliope mini ist bei Auslieferung mit einem Demo-Programm ausgestattet. Wenn man eigene Programme erstellt und auf den Calliope mini überträgt, wird das Demo-Programm überschrieben.

Wenn der Calliope mini wieder in den Auslieferungszustand versetzt werden soll, kann das Original-Demo-Programm hier heruntergeladen werden: <https://www.calliope.cc/anleitungen/>

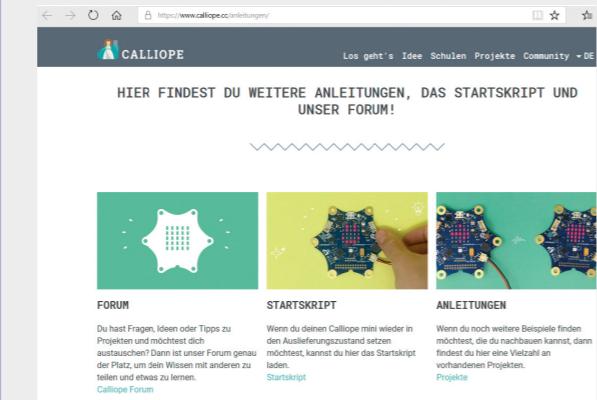
Unter dem Link „Startskript“ (der blaue Link unter dem Bild **Startskript**) startet ein Datei-Download.

Die heruntergeladene Programm-Datei kann direkt auf den Calliope mini übertragen werden. Der angeschlossene Calliope mini ist als Laufwerk im Datei-Explorer erkennbar. Auf dieses Laufwerk muss die heruntergeladene Programm-Datei kopiert werden. Es wird aber im Datei-Explorer nach dem Kopiervorgang nicht auf dem Laufwerk sichtbar sein. Das Blinken der gelben Statusleuchte auf dem Calliope mini zeigt den Übertragungsprozess an.

Ist das Original-Demo-Programm auf den Calliope mini übertragen, beginnt der Calliope mini kurz mit einem Selbsttest. Das passiert nur **einmalig** und unmittelbar nach dem Übertragen des Demo-Programms auf den Calliope mini. Der Selbsttest dient der Überprüfung der technischen Funktionsfähigkeit des Gerätes (es wird auch im Herstellungswerk genutzt, um jeden mini zu testen). Der Test kann mit der Reset-Taste unterbrochen werden.

Ein Neustart oder Nutzung der Reset Taste sorgt dafür, dass der mini direkt mit dem Startskript (Demo-Programm) startet.

Eine Beschreibung des Demo-Programms findet sich in Kapitel 2.1 unter „Den Calliope mini zum ersten Mal anschalten“.



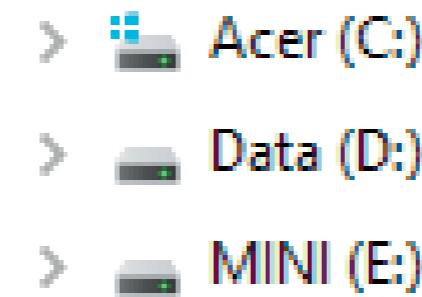
# FAQ – Hilfe bei Problemen

→ **Was mache ich, wenn der Calliope mini nicht mehr als USB-Laufwerk erkannt wird?**

→ **Was mache ich, wenn ich kein Programm auf den Calliope mini übertragen kann?**

→ **Was mache ich, wenn ein Programm auf dem Calliope mini nicht ausgeführt wird?**

Wenn der Calliope mini über das USB-Kabel mit einem PC verbunden wird, erscheint der Calliope mini im Windows-Explorer als neues Laufwerk.



Der Laufwerksbuchstabe ist im Beispielbild oben E - MINI (E:) - es kann auf einem anderen PC aber auch ein anderer Buchstabe sein.

Sollte der Calliope mini vom PC nicht als Laufwerk erkannt werden oder sich keine Daten auf den Calliope mini kopieren lassen oder ein kopiertes Programm nicht ausgeführt werden, muss die Bootloader Firmware neu auf den Calliope mini geladen werden.

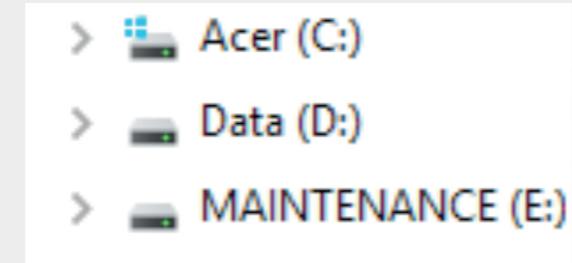
**Dazu:**

- 1 die Datei [https://github.com/calliope-mini/production-test/releases/download/bootloader-r1.0/k126z\\_calliope\\_if\\_crc.bin](https://github.com/calliope-mini/production-test/releases/download/bootloader-r1.0/k126z_calliope_if_crc.bin) auf den PC-Rechner herunterladen

- 2 die Batteriebox (falls eingesteckt) auf OFF schalten

# FAQ – Hilfe bei Problemen

**3**  
den Calliope mini über das USB-Kabel mit dem PC verbinden und dabei beim Einstecken des USB-Kabels in den PC die Reset-Taste auf dem Calliope mini gedrückt halten. Jetzt sollte er sich unter dem Namen „MAINTENANCE“ als Laufwerk im Windows-Explorer anmelden:



**4**  
Auf dieses Laufwerk muss dann die heruntergeladene Datei mit der Firmware kopiert werden.

Jetzt kann der Calliope mini wieder wie gewohnt benutzt werden. Sollte das beschriebene Vorgehen das Problem immer noch nicht lösen, sollte man einen Versuch mit einem anderen USB-Kabel machen.

## Wo finde ich die Calliope Community?

Unter <https://calliope.cc/community> findet man die Calliope Community. Dort ist ein Forum eingerichtet, über das man mit anderen Benutzern kommunizieren kann und bei Fragen Hilfe bekommt.

Im Forum beteiligen sich auch Mitarbeiter des Calliope Teams. In der Regel werden hier Fragen recht schnell und kompetent beantwortet.

Die Bereiche **HACKSTER** und **GITHUB** bieten Funktionen für fortgeschrittene Calliope-Anwender.



# FAQ – Hilfe bei Problemen

# Feedback erwünscht

Feedback erwünscht

## Liebe Lehrkräfte,

dieses Handbuch ist Teil eines Pilotprojektes und soll fortlaufend ergänzt werden. Deshalb sind wir an Ihren Erfahrungen in der Arbeit mit dem Calliope mini und mit diesem Handbuch interessiert und freuen uns darüber, wenn Sie Anregungen, Verbesserungsvorschläge und Ideen mit uns teilen!

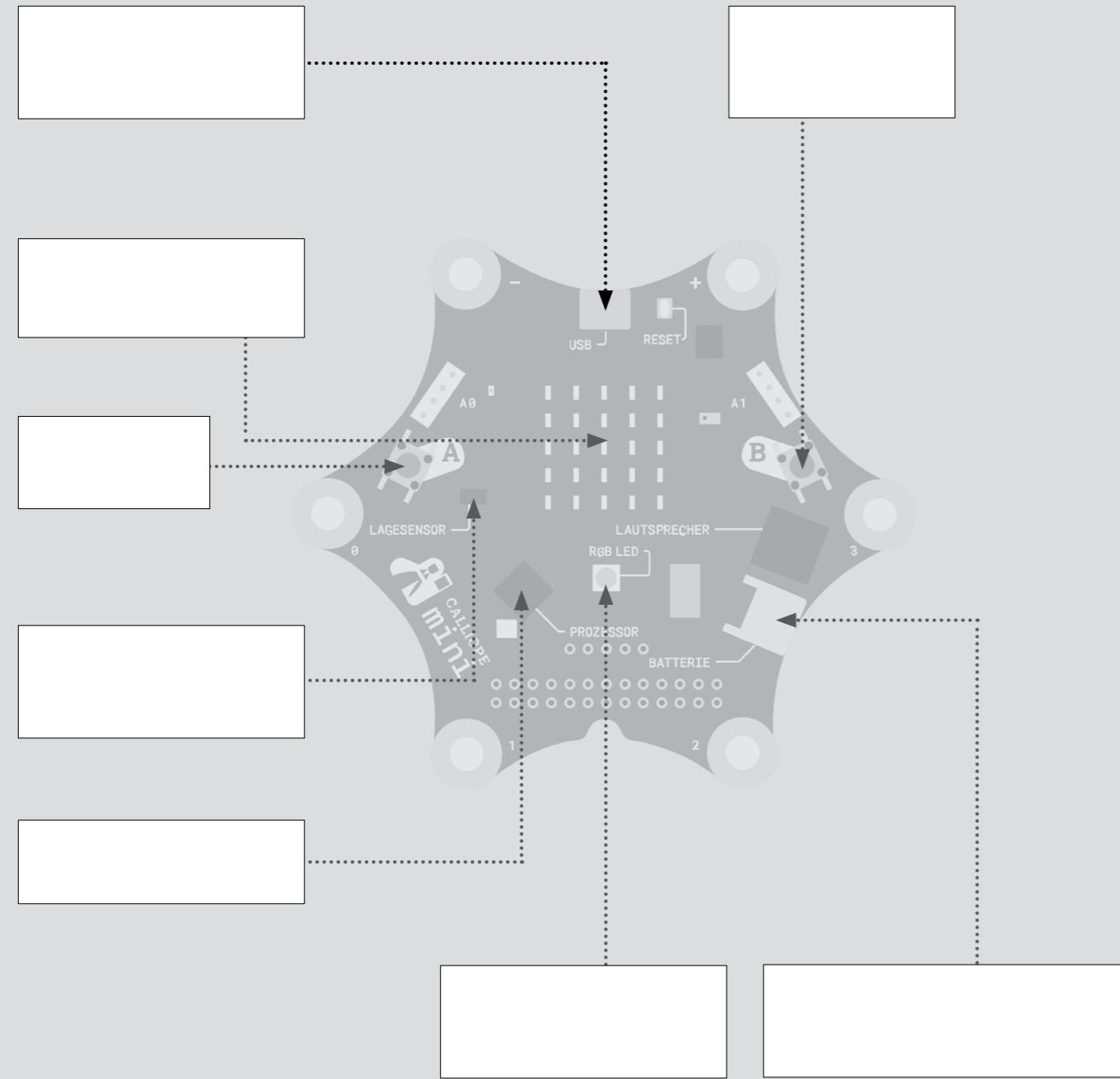
Notieren Sie alles auf diesen Seiten und senden sie einfach an:  
Kind-Wissen-Zukunft e.V., c/o Dr. Marcus Mey, Weserstraße 14, 30519 Hannover, [www.kiwiz-ev.de](http://www.kiwiz-ev.de)  
Oder schicken Sie uns eine E-Mail an [mail@kiwiz-ev.de](mailto:mail@kiwiz-ev.de)



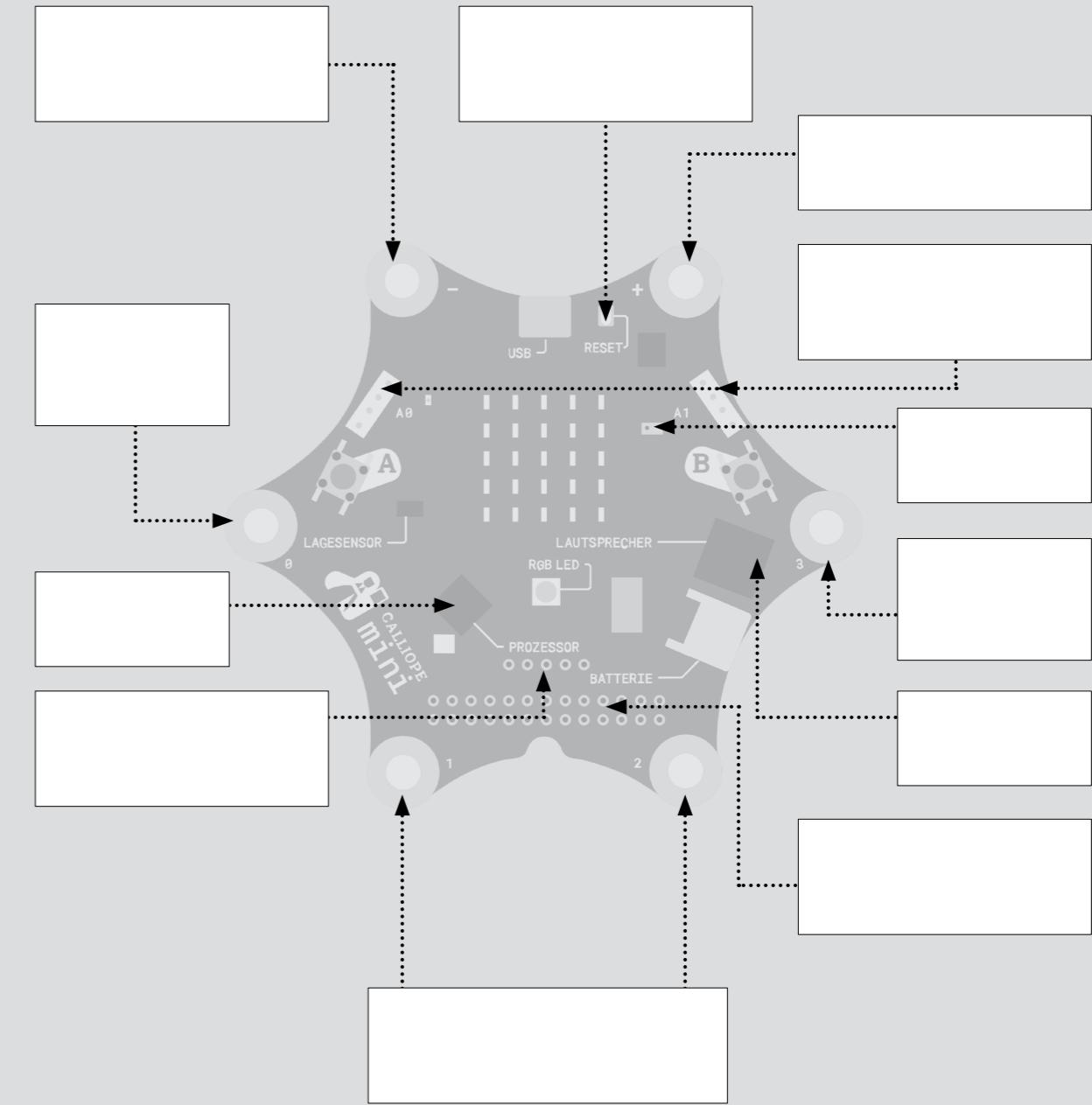
E

Sonstiges

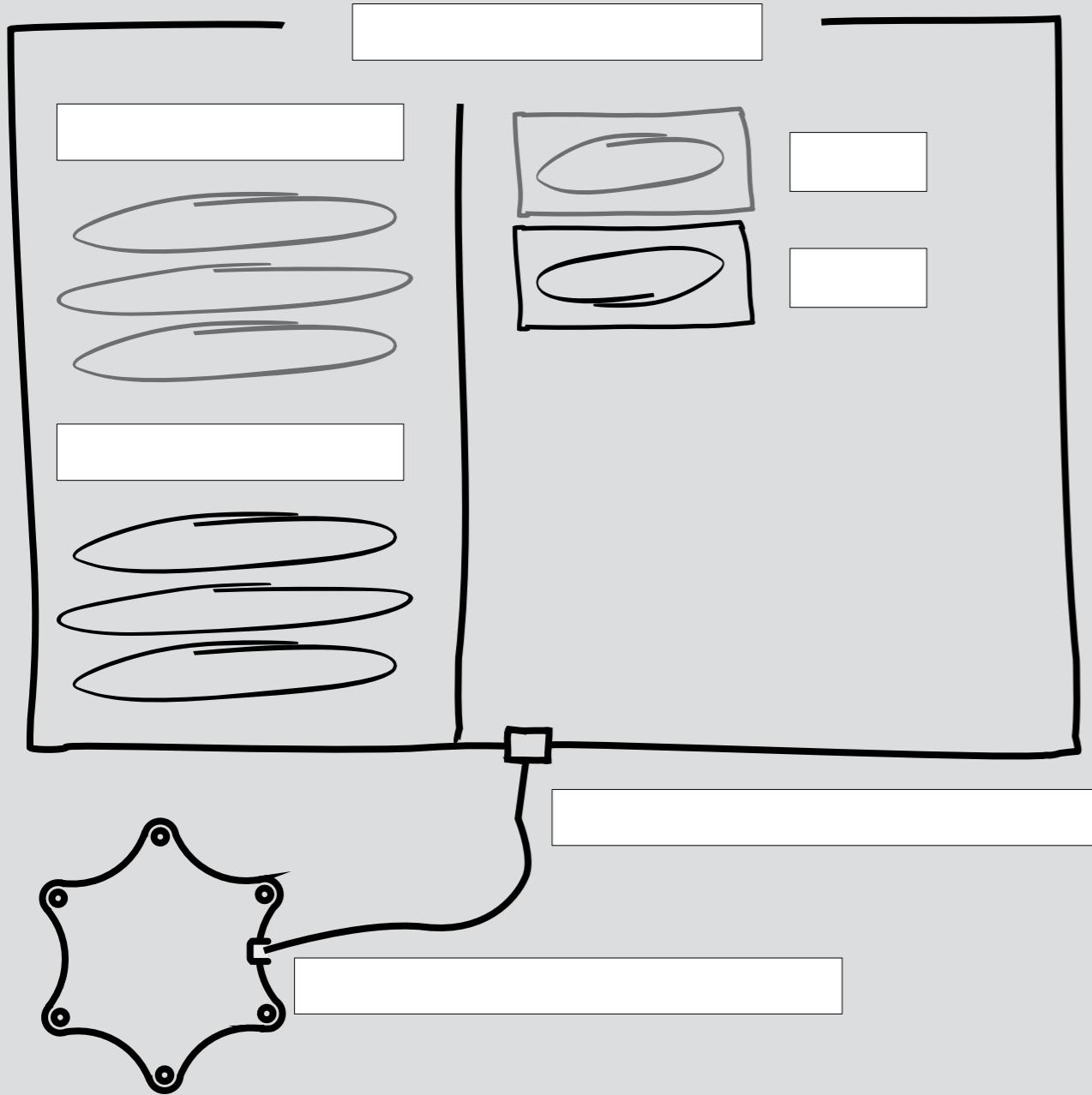
## Die Bestandteile des Calliope mini – Teil 1



## Die Bestandteile des Calliope mini – Teil 2



## Den Editor kennenlernen



Das habe ich heute gelernt:

---

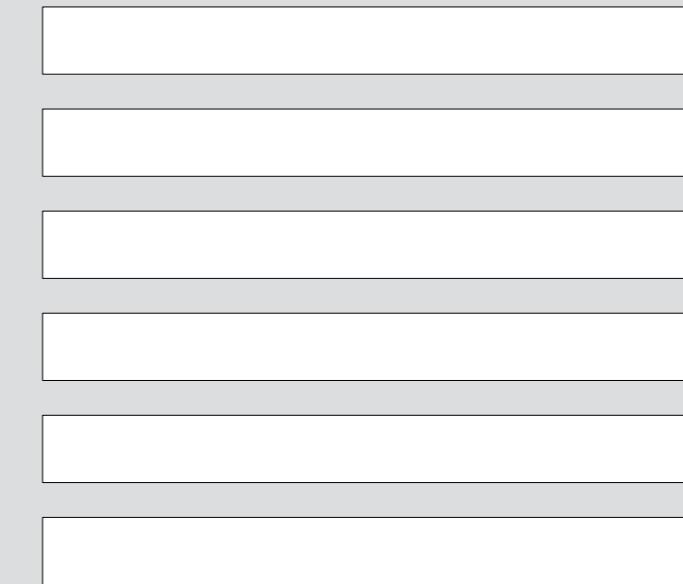
---

---

## Die Lagen des Calliope

## Sensoren

Lagesensor



Das habe ich heute gelernt:

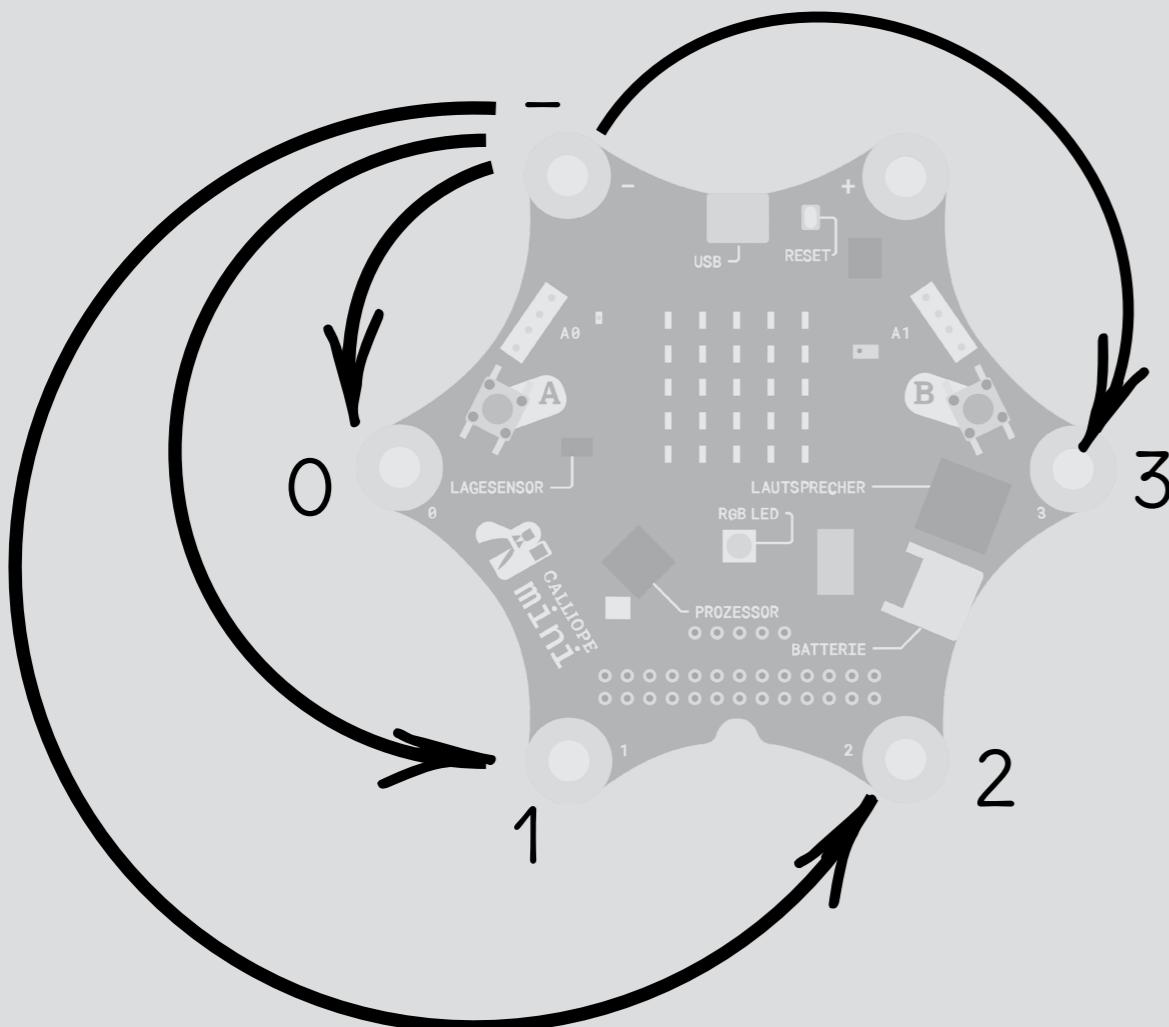
---

---

---

# Die Pins des Calliope

Achtung: Die Pin-Kontakte funktionieren nur  
in Verbindung mit dem Minus-Kontakt



Das habe ich heute gelernt:

---

---

---

---

# Weiterführendes Material

# Weiterführendes Material

Weitere Ideen und Projekte, die noch tiefer in die Materie einsteigen, können interessierte Lehrkräfte sowohl im Internet als auch in einigen kürzlich erschienenen Lehrbänden finden. Die folgende Auswahl hat uns dabei gut gefallen, erhebt aber keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Eine umfangreiche Quelle an Informationen im Internet ist die Seite <https://calliope.cc/>

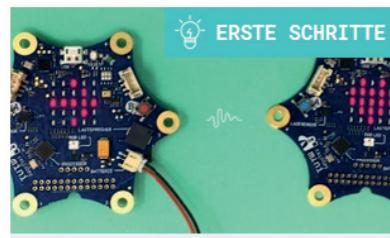
Hier finden sich auch weitere ausführliche Beschreibungen der ersten Schritte und eine stetig ergänzte Auswahl an zusätzlichen Projekten.

Die Pädagogische Hochschule Zürich entwickelte eine Sammlung von 9 Lernkarten, die ebenfalls kostenfrei im Internet zu finden sind.

[http://calliope-saarland.de/wp-content/uploads/2018/01/PHZH\\_CalliopeCards.pdf](http://calliope-saarland.de/wp-content/uploads/2018/01/PHZH_CalliopeCards.pdf)

Auf der Internetseite der App Camps (<https://appcamps.de/>) finden Lehrkräfte ebenfalls gut aufbereitetes kostenloses Unterrichtsmaterial. Die Gründer der App Camps veröffentlichten außerdem das Buch Carlsen Clever: Einfach Programmieren für SuS, das im Carlsen Verlag erschienen ist. Um allgemein Informatik-Grundkenntnisse zu gewinnen, ist das Werk gut geeignet. Es vermittelt einfach und verständlich die informatischen Grundprinzipien und bietet SuS die Möglichkeit auf unterhaltsame Weise abstrakte Themen kennenzulernen.

Umfangreichere Projekte, umsetzbar mit dem MakeCode (ehemals PXT) Editor von Microsoft, werden im Reihenband Programmieren lernen mit dem Calliope mini aus der Reihe Der kleine Hacker, erschienen im Franzis Verlag, anschaulich erklärt.



ab 8 Jahren | 15 Min

ERSTE SCHRITTE: FUNK

Weiterlesen



ab 8 Jahren | 15 Min

ERSTE SCHRITTE:  
SENSOREN

So geht's



ab 8 Jahren | 15 Min

ERSTE SCHRITTE: DAS 5X5  
LED RASTER

Weiterlesen



ab 8 Jahren | 15 Min

BASIC: CODE AUF DEN  
MINI SPIELEN

Weiterlesen



ab 8 Jahren | 30 Min

MINI EDITOR: DEIN  
ERSTES SKRIPT

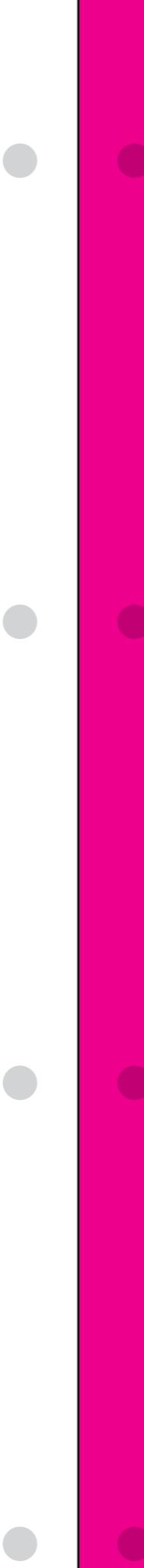
Weiterlesen



ab 10 Jahren | 15 Min

BASIC: DEINEN MINI IN  
BETRIEB NEHMEN

Weiterlesen



## Arbeitsblätter