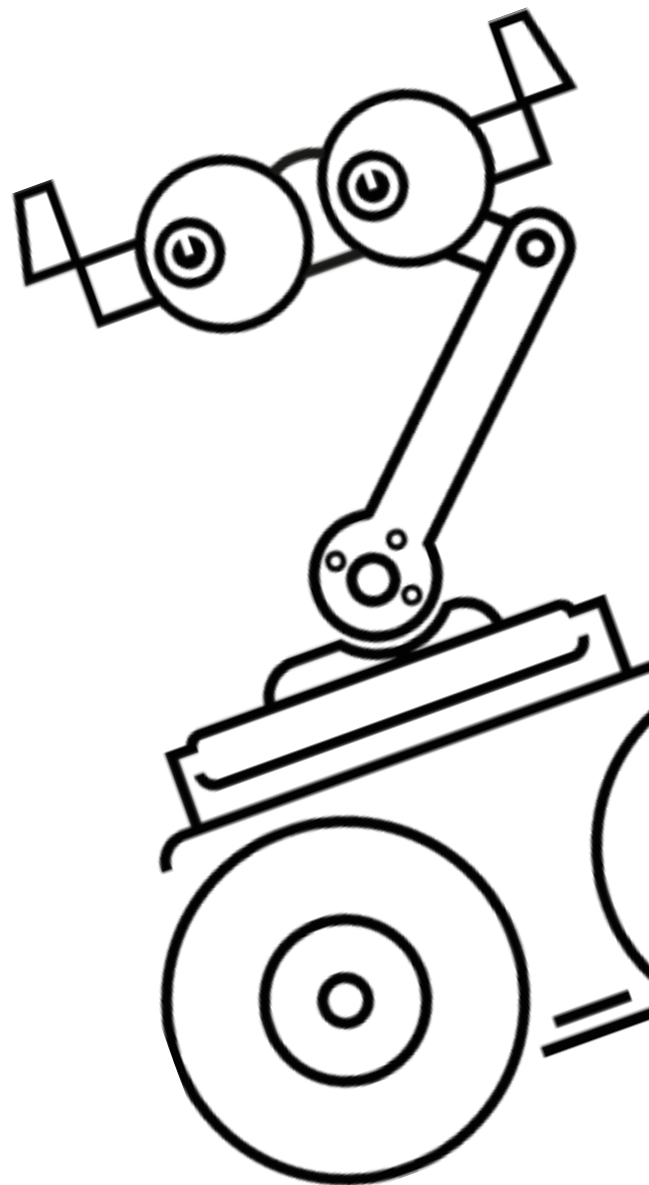


# Programmieren mit Open Roberta

Einführung und Unterrichtsbeispiele mit dem Calliope mini



**ROBERTA**  
INITIATIVE

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

# Inhalt

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

Unterrichtseinheit

## Primarstufe: DaZ/DaF

Die Roberta-Lernmaterialien umfassen folgende Kapitel:

**Kapitel 1:** Programmieren/Coding

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

**Kapitel 3:** Programmieren im Unterricht

**Kapitel 4:** Der Calliope mini

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

Weitere Unterrichtseinheiten mit Open Roberta und Calliope mini

- Musikstunde
- Sachunterrichtsstunde
- Physikstunde
- Primarstufe: Deutsch
- Primarstufe: Mathematik
- Sekundarstufe I: Deutsch
- Sekundarstufe I: Mathematik
- Sekundarstufe I: Sport

# Präpositionen mit NEPO®

## Kurz

In dieser Einheit beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Präpositionen und erstellen hierzu Wegweiser für den Calliope mini. Außerdem programmieren sie die von ihnen erstellten Wegweiser im Open Roberta Lab. Dabei wird die Analogie zwischen der Konstruktion des Wegweisers sowie des Programmierens verdeutlicht: Was beim Bauen mit Holzbrettern und Nägeln eine räumliche Dimension hat (ein Brett unter das vorangegangene bauen), hat im ausgeführten Programm eine zeitliche (ein Block wird nach dem vorangegangenen ausgeführt). Darüber hinaus schult die Stunde das Bewusstsein für Präpositionen als eindeutige Verhältnisbestimmungen.

Die Einheit berücksichtigt die unterschiedlichen Sprachniveaus der Schülerinnen und Schüler und verbindet deutschdidaktische (Bereich DaZ/DaF) mit informatischen Kompetenzen.

## Thema

Präpositionen wiederholen, verstehen und nutzen

## Klassenstufe

4 bis 7 (in Abhängigkeit vom Sprachniveau)

## Zeitaufwand

ca. 60 Minuten

## Material (für je 1 Kind)

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

## Voraussetzungen

- grundlegende Kenntnisse der Elemente des Calliope mini
- grundlegende Kenntnisse der basalen Programmierbefehle von NEPO® (Open Roberta Lab)
- Lesekompetenzen insbesondere im Hinblick auf sinnerfassendes Lesen von einzelnen Sätzen
- Kenntnisse über die Eigenschaften der Wortart »Präposition« (z. B. grammatische Eigenschaften, Bedeutungseigenschaften)

## Kompetenzen

- Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten im Umgang mit Präpositionen. Sie nutzen diese, um die Anordnung der Blöcke innerhalb ihres Programmes beschreiben.
- Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihr Verständnis von Präpositionen als Verhältniswörter, indem sie einem Text die notwendigen Präpositionen entnehmen.
- Die Schülerinnen und Schüler wiederholen die Verwendung von Präpositionen, indem sie diese nutzen, um ihre Programme zu beschreiben.
- Die Schülerinnen und Schüler erschließen die Bedeutung und Funktion grundlegender Blöcke der Programmiersprache NEPO®, indem sie einen Calliope-Wegweiser aus einem selbstständig entwickelten Programm herstellen.

# 1. Präpositionen beim Programmieren verstehen und nutzen – Beispiele und Möglichkeiten mit NEPO®

Grundlegendes Prinzip der Informatik sind Algorithmen. Dabei handelt es sich um eindeutig definierte Handlungsabläufe. Es liegt auf der Hand, dass diese insbesondere sprachlich eindeutig formuliert sein müssen. Funktioniert das Programmieren aus dem Aneinanderreihen von Blöcken, wie bei NEPO®, spielen Präpositionen eine entscheidende Rolle. Bei der Arbeit mit den NEPO®-Blöcken und der Beschreibung von Programmen werden lokale (örtliche), temporale (zeitliche), kausale (begründende) und modale Präpositionen genutzt. Dabei kommt es erneut darauf an, ob es sich um eine Aneinanderreihung der Blöcke (lokal) oder die zeitliche Abfolge im Programm (temporal) handelt. Beides ist möglich.

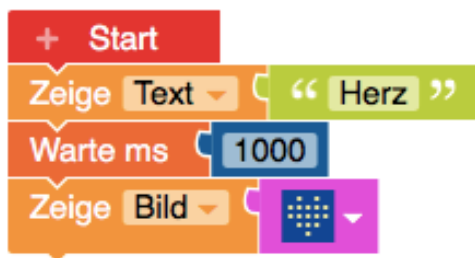


Abbildung 1: Programmbeispiel 1

In dem Beispiel in Abbildung 1 wird der Text vor dem Bild eingeblendet. Dementsprechend wird das Bild erst **nach** dem Text gezeigt.

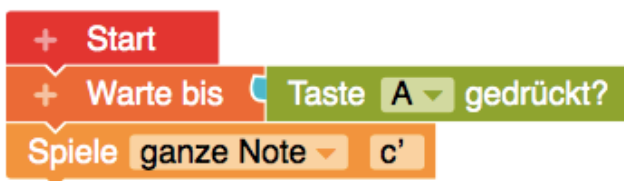


Abbildung 2: Programmbeispiel 2

Auch dieses Beispiel (Abbildung 2) ermöglicht die Arbeit mit Präpositionen. Dieses Programm funktioniert, indem der Auslöser »Taste A gedrückt?« **hinter** (lokale Präposition) den »Warte bis...«-Block gestellt wird. Es folgt die Wiedergabe des Tons. Der Notenwert kann dabei **durch** (kausale Präposition) einen Klick **auf** (lokale Präposition) den Pfeil daneben ausgewählt werden, während der Ton **in** (lokale Präposition) das hintere Feld eingetragen wird.

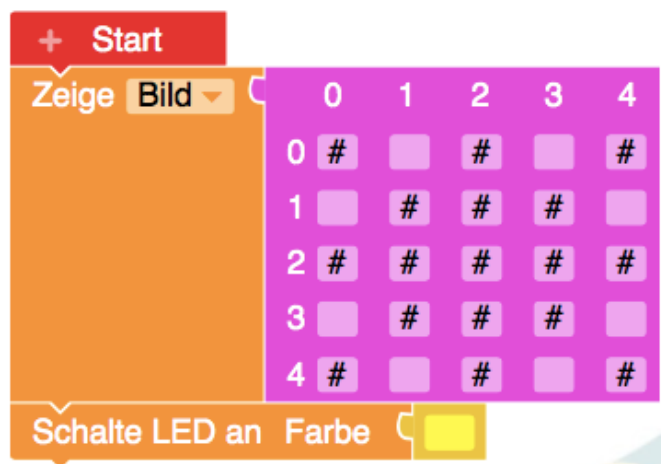


Abbildung 3: Programmbeispiel 3

Auch beim obigen Beispiel in Abbildung 3 zeigt der Calliope nur durch die korrekten Präpositionen erst das Bild der Sonne und danach die LED an. Zunächst muss der Block **mit** (modale Präposition) dem großen Bilder-Feld, aber noch **ohne** (modale Präposition) Rauten angehängt werden. Damit der Calliope mini die Sonne anzeigt, ist nun ein Klick **in** (lokale Präposition) jedes gewünschte Feld nötig. Danach benötigt der/die Programmierer/in den Block zur LED-Anzeige und wählt **aus** (lokale Präposition) der Kategorie »Farben« den gelben aus, welchen er/sie **an** (lokale Präposition) den Stammblock anhängt.

## 2. Möglicher Einstieg in die Stunde

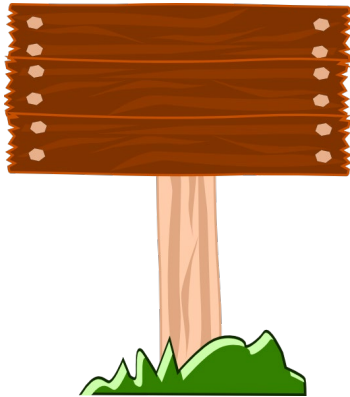


Abbildung 4: Leerer Wegweiser

Der Einstieg präsentiert zunächst einen Wegweiser. Im mündlichen Austausch können die Schülerinnen und Schüler erste Vermutungen äußern, wozu dieser gut sein kann. Ziel ist dabei die Erkenntnis, dass ein solcher oder ähnlicher Wegweiser dazu dient, den Weg, das Ziel beziehungsweise die nächsten Schritte vorzugeben.

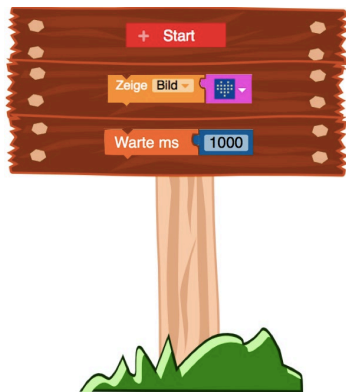


Abbildung 5: Wegweiser mit Programminhalt

In einem nächsten Schritt wird deutlich, dass auch der Calliope mini einen Wegweiser braucht. Diesen muss ihm erst jemand bauen, damit er ihm folgen und so das gewünschte Programm ausführen kann. Hierzu braucht es eine Handwerkerin oder einen Handwerker, die beziehungsweise der diesen Wegweiser entwirft. Zu solchen Handwerkerinnen und Handwerkern werden die Schülerinnen und Schüler in der vorliegenden Einheit. Sie bauen eigene Wegweiser, reparieren zerstörte und entwickeln daraus Programme.

Mögliche Problemstellung des Stundenziels:

»Heute werdet ihr zu Handwerkerinnen und Handwerkern, die aus den notwendigen Blöcken und etwas Werkzeug einen Wegweiser bauen. Er wird dem Calliope mini sagen, was er tun soll.«

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

#### Erster Schritt: Bauen eines Wegweiser-Entwurfs

##### Erarbeitung 1: Einzelarbeit

Zunächst müssen die Handwerkerinnen und Handwerker sein Projekt planen. Dazu ist es notwendig, zuerst zu probieren und einen ersten Versuch des Wegweisers zu bauen. Hierzu erhalten die Schülerinnen und Schüler Holzbretter in Papierform, auf denen die NEPO®-Blöcke gedruckt sind. Ihre Aufgabe ist es, ein eigenes Programm daraus zu bauen (s. Arbeitsblatt).

→ Entwicklung eines ersten Entwurfs

→ Schaffung der Basis für die Weiterarbeit

##### Reflexion 1: Plenum

Bevor die Handwerkerinnen und Handwerker ihre Wegweiser tatsächlich bauen können, müssen sie sich Rat einholen. Dazu stellen sie ihre Arbeit Kolleginnen und Kollegen vor.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihr Programm vor der Gruppe und beschreiben den Prozess des Bauens. Dabei verwenden sie zwangsläufig einige Präpositionen, um die Reihenfolge der Bretter zu beschreiben.

Aufgabe der Lehrkraft kann es dabei sein, einige Bretter zu tauschen. Dadurch wird die Kommunikation über Präpositionen und deren Funktion angeregt. Wird dann erneut darüber gesprochen, müssen andere Präpositionen benutzt werden. Hierzu ein Beispiel:



Abbildung 6: Programmbeispiel Wegweiser



Abbildung 7: Beispiel Tausch der Blöcke

Bei beiden Programmen steht der Start-Block **vor** allen anderen Blöcken, **nach** ihm steht der Block »Zeige Text >Halo<«. Im linken Programm folgt **auf** den Text das Bild einer Sonne. Diese muss **durch** einen Klick **in** die Felder entworfen werden. Um das rechte Programm zu bauen, ist es notwendig, den Farben-Block **unter** den Text anzuhängen. **An** diesem wird das gelbe Farbfeld angebracht.

Die Bedeutung der Präpositionen beim Programmieren wird immer dann deutlich, wenn sie unpräzise genutzt werden.



Abbildung 7: Programmbeispiel 4



Abbildung 8: Beispiel Programmfehler

Dieses Beispiel in Abbildung 8 zeigt, dass die Präpositionen **an** und **hinter** beide dazu führen, dass ein Block gewählt und ungefähr korrekt platziert wird. Nur die Präposition **an** vermittelt aber eindeutig, dass der Block »Halo« unmittelbar am »Zeige Text«-Block angehängt werden muss. Die Präposition **hinter** wäre nicht eindeutig und könnte zu obigem Fehler führen (vgl. Abbildung 9). Das Programm würde nicht funktionieren.

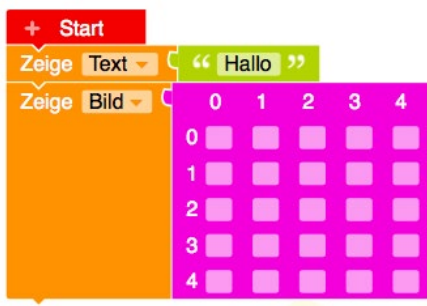


Abbildung 9: Programmbeispiel 5



Abbildung 10: Beispiel Programmfehler

In diesem Beispiel in Abbildung 10 heißt es korrekterweise, dass der Bild-Block **unter** dem »Zeige Text«-Block platziert wird. Die Präposition **an** ist in diesem Fall dagegen zu wenig eindeutig. Würde sie genutzt, könnte ein Fehler wie im Beispiel in Abbildung 11 unterlaufen. Auch dieses Programm würde nicht funktionieren.

→ Schaffung eines Bewusstseins für Präpositionen beim Bauen eines Programmes



## Zweiter Schritt: Systematische Verwendung der Präpositionen

### Erarbeitung 2: Partnerarbeit

Es wurde deutlich, dass die eindeutige Beschreibung des Bauvorgangs an Präpositionen gebunden ist. Je nachdem, wo ein Brett am Wegweiser angebracht wird, ist es beispielsweise entweder **vor** oder **hinter** einem anderen Brett. Die Handwerkerinnen und Handwerker müssen ihre Bretter am Wegweiser befestigen, damit er eindeutig ist. Hierbei helfen ihnen Präpositionen als Verbindungsstücke (im Folgenden als Nägel dargestellt).

Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es, ihr Programm aufzukleben und es gemeinsam mit einem Partner mithilfe der Nägel zu befestigen. Dabei liegt der Fokus auf der Versprachlichung der Bautätigkeit als Handwerkerin beziehungsweise Handwerker und dem Lösungsweg. Die Lösung als solche ist nicht festgelegt, da die verfügbaren Blöcke variabel aneinandergereiht werden können.

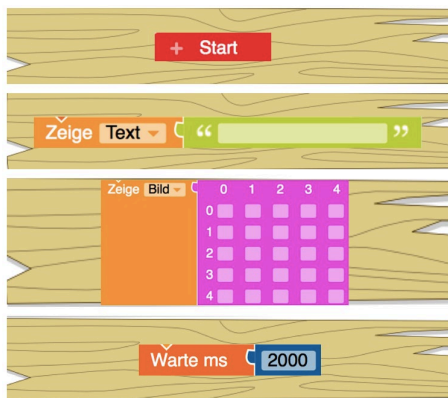


Abbildung 12: Beispiel Wegweiser

Das Brett »Zeige Text« befindet sich beispielsweise sowohl **über** oder **vor** dem Bild, als auch **unter**, **nach** oder **hinter** dem Start-Block. Gleichzeitig ist der magentafarbene Bild-Block genauso wie der grüne Text-Block **neben** dem jeweiligen Zeige-Block. Außerdem befinden sich bis auf den Block »Warte ms 2000« alle Bretter **vor** einem anderen Brett. Dementsprechend unterschiedlich können die Lösungen der Schüler sein.

- Versprachlichung des Bauens eines Wegweisers als analoge Programmierfähigkeit
- Eindeutigkeit des Programms durch Präpositionen (hier: Nägel)
- Vorbereitung der anschließenden digitalen Programmierfähigkeit

### Reflexion 2: Plenum

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Wegweiser vor. Dabei erklären sie, weshalb sie sich für die jeweiligen Nägel entschieden haben. Das Plenum kann dabei Rückfragen stellen und Rückmeldung sowohl zu den Blöcken als auch zu den verwendeten Präpositionen geben.

- Überarbeitung des nun durch Präpositionen eindeutigen Programms
- Vorbereitung der anschließenden Programmierfähigkeit im Open Roberta Lab

## Dritter Schritt:

### Erarbeitung 3: Partnerarbeit

Damit der fertige Wegweiser vom Calliope mini gelesen werden kann, muss er ihm noch übermittelt werden. Hierzu ist es notwendig, das Programm im Open Roberta Lab zu programmieren.

Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es dabei, ihr Programm aus den vorangegangenen Erarbeitungen in NEPO® zu übertragen. Diese Phase kann wie folgt gegliedert sein:

1. 1-zu-1-Übertragung des Programmes in NEPO®
  2. Starten der Simulation und Optimierung des Programmes z. B. Mithilfe von Tipp-Karten oder Reflexionsfragen (s. Arbeitsblatt)
  3. Schreiben eines Bauplans, damit andere Handwerker/innen es nachbauen können (s. Arbeitsblatt)
- Übertragung der Präpositionen auf den digitalen Kontext
  - Verbindung Deutsch (DaZ/DaF) und Informatik
  - Einblick in die Analogie des Bau- sowie des Programmiervorgangs

### Reflexion 3: Plenum

Die Programme werden anschließend zusammen mit dem Bauplan vorgestellt. So kann unmittelbar überprüft werden, ob beide miteinander übereinstimmen. Die Mitschülerinnen und Mitschüler erhalten den Bauplan und bauen das Programm nach. Danach wird überprüft, ob das nachgebaute Programm und das Original übereinstimmen.

Diese Phase zeigt, ob die Präpositionen so eingesetzt wurden, dass die Baupläne eindeutig und für andere verständlich erstellt wurden. Wenn beispielsweise ein anderes Programm nachgebaut wurde, als das, das die Schülerin oder der Schüler beabsichtigte, müssen womöglich die Präpositionen des Bauplanes überarbeitet werden.

- Verbindung Deutsch (DaZ/DaF) und Informatik
- Zusammenführung der vorangegangenen Phasen: Der Wegweiser der vorherigen Phasen wurde in ein Programm übertragen und mit den Präpositionen verknüpft. Wichtig ist dabei, dass die zuvor geschaffenen Konzepte »Bretter« und »Nägel« erhalten bleiben.

## Vierter Schritt:

### Vertiefung: Einzelarbeit

Selbstverständlich gibt es auf der Welt viele Handwerkerinnen und Handwerker, von denen auch manche Wegweiser für den Calliope mini bauen. Nicht alle sind aber so erfolgreich wie die Handwerkerinnen und Handwerker dieser Stunde. Der Wegweiser einer anderen Handwerkerin oder eines anderen Handwerkers ist in sich zusammengefallen.

Die Vertiefung dient dazu, einen zerstörten Wegweiser wiederherzustellen. Hierzu erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Anleitung eines Wegweisers, die wie ihre eigene aus der vorangegangenen Phase aufgebaut ist. Gemäß dieser bauen sie den zerstörten Wegweiser wieder auf. Dies tun sie, indem sie das beschriebene Programm in NEPO® programmieren.

Es ist notwendig, die im Text verwendeten Präpositionen zu verstehen, um das Programm zu entwickeln (s. Arbeitsblatt). Die Handwerkerin oder der Handwerker beschreibt den Vorgang des Bauens. Dieser muss von den Schülerinnen und Schülern in einem ersten Schritt verstanden und nachgebaut werden. In einem nächsten Schritt ist es notwendig, vom analogen Bauen auf das Programmieren zu schließen, die Analogie zu nutzen und den Wegweiser in ein NEPO®-Programm übertragen. Zur Kontrolle dienen zudem die Bilder. An ihnen kann überprüft werden, ob die Präpositionen korrekt verstanden und das Programm dementsprechend in der vorgegebenen Reihenfolge gebaut wurde.

Die Reflexion besteht darin, dass der Calliope mini das ausführt, was auf dem Arbeitsblatt dargestellt wird.

- Selbstständige Anwendung des zuvor Erarbeiteten
- Vertiefender Umgang mit Präpositionen
- Arbeit mit den NEPO®-Blöcken
- Zusammenführung aller vorangegangenen Phasen

## 4. Möglichkeiten der Differenzierung und des Arbeitsmaterials

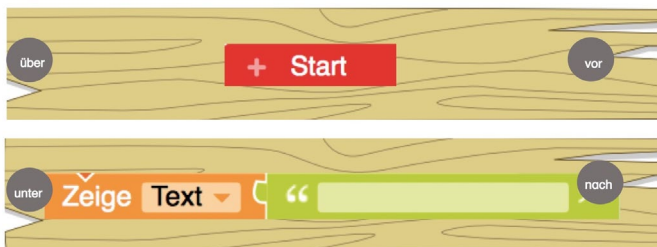
### Differenzierung für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler

Erst mit dem richtigen Nagel sitzt das Brett sicher.

Benutze diese Nägel:



So kann es aussehen:



Überarbeite dein Programm.

Baue diese Blöcke ein, wenn...

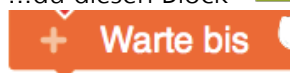
- ...etwas zu schnell geht:



- ... sich etwas wiederholt:

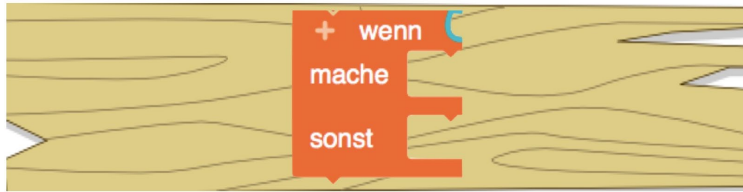


- ...du diesen Block benutzt:



## Differenzierung für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler

Baue diese Bretter zusätzlich in deinen Wegweiser:



Du kannst sie mit jedem deiner Blöcke verbinden.

Du hast diese Nägel übrig:



Suche vier Blöcke, die zu diesen Nägeln passen.

Baue sie in dein Programm ein.

**Tipp:** Diese Blöcke können dir helfen:



Als Differenzierungsmaßnahmen kommen außerdem sämtliche in der Lerngruppe etablierte Hilfsmittel in Frage. So können die Kinder in jeder Phase entsprechende Wörterbücher oder Wortschatz-karteien nutzen. Dadurch können vor allem zusätzliche Verständnisschwierigkeiten aus dem Weg geräumt werden, sodass die Aufmerksamkeit gänzlich auf die Präpositionen gerichtet werden kann. Außerdem kann die Lehrkraft alle Arbeitsaufträge durch entsprechendes Bildmaterial oder Textvereinfachungen unterstützen.

Name:

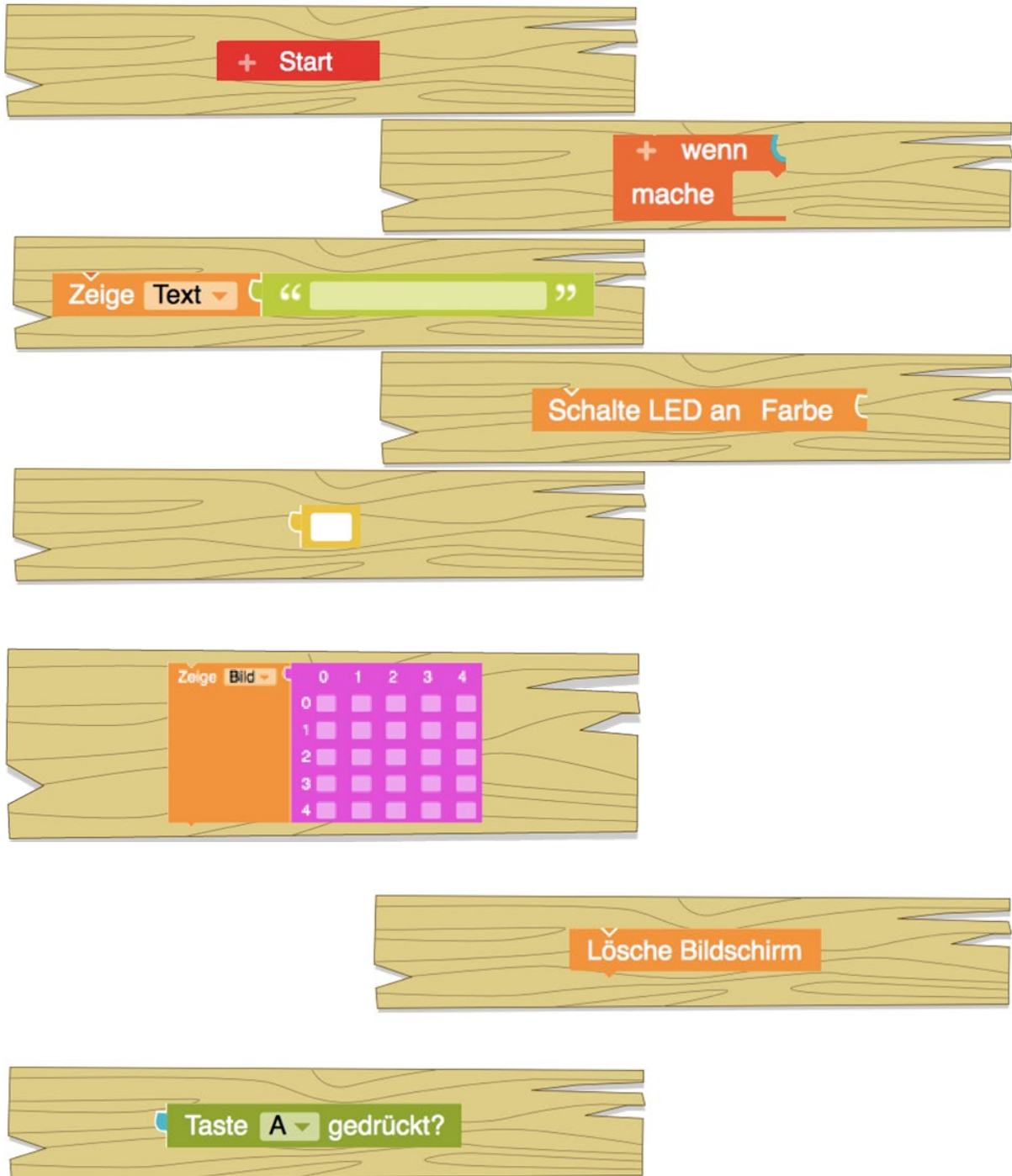
Klasse:

Datum:

# Der Calliope-Wegweiser

## Entwickle dein eigenes Programm.

Schneide die Bretter aus. Lege sie als Wegweiser auf.

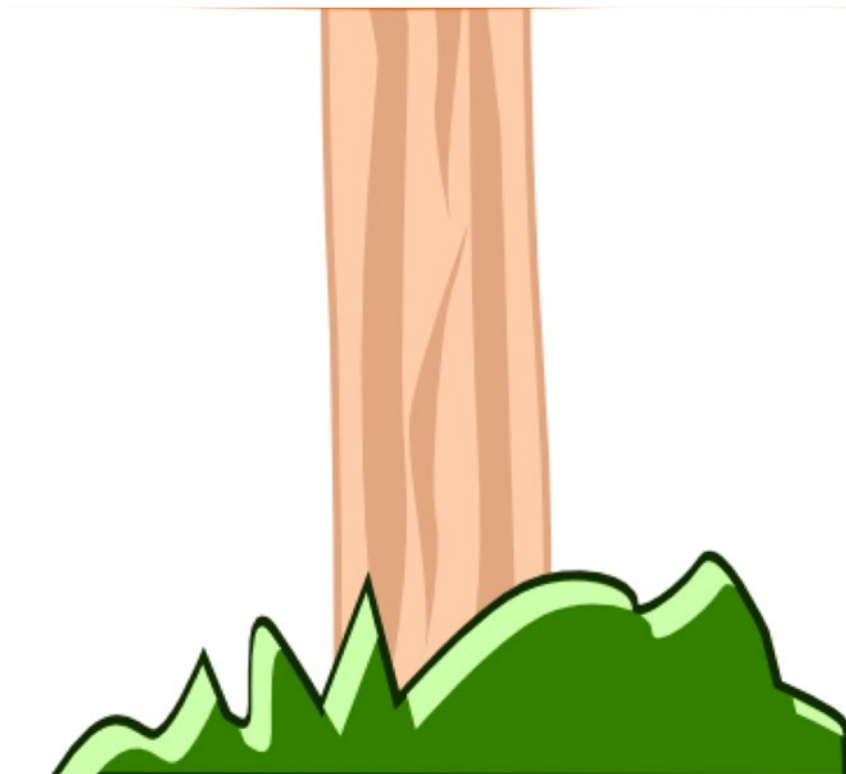


Name:

Klasse:

Datum:

## Der Calliope-Wegweiser



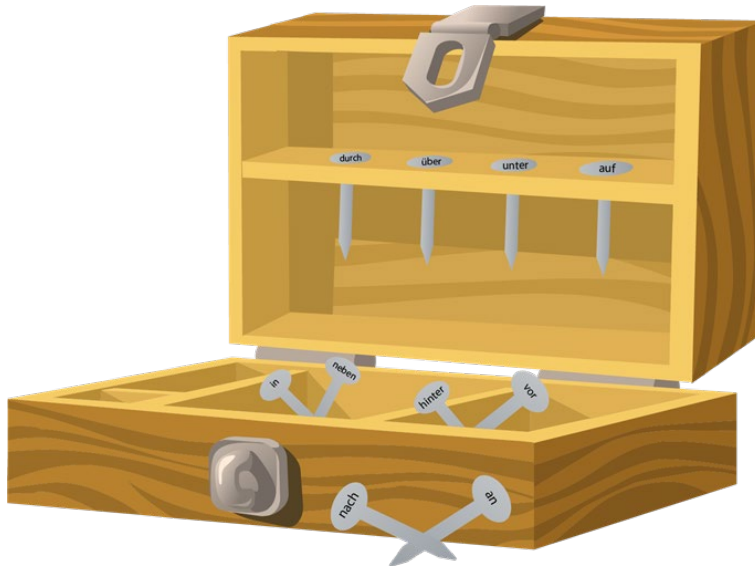
Name:

Klasse:

Datum:

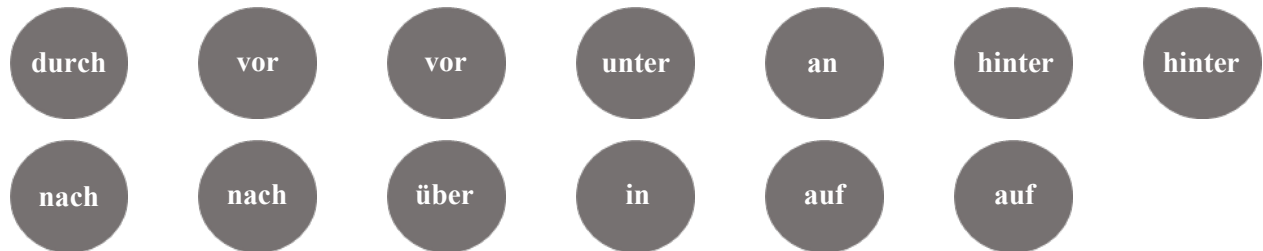
# Der Calliope-Wegweiser

**Befestige deinen Wegweiser.**



**Beschreibe deine Arbeit.**

Wähle die passenden Nägel. Klebe sie auf das Brett, zu dem sie gehören.



Sicher kennst du diese kleinen Wörter bereits.  
Sie sind wie kleine Nägel, die die Bretter verbinden.  
Sie machen den Wegweiser eindeutig.

**Beispiel:** Ein Brett wird »hinter« ein anderes gebaut.



Name:

Klasse:

Datum:

### Sieh dir die Tipp-Kästen an.

Sicher helfen sie dir weiter.

Kannst du alles erkennen? Möchtest du etwas länger sehen?

Versuche es mal mit diesem Block:



Dauert etwas zu lange? Möchtest du, dass etwas verschwindet?

Versuche es mal mit diesem Block:



Enthält dein Programm eine Taste A oder B? Funktioniert sie nicht?

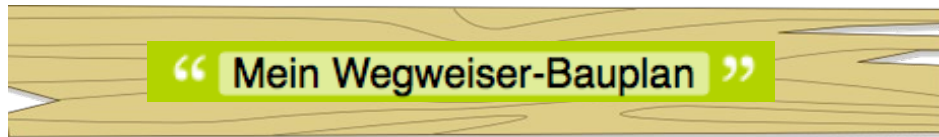
Versuche es mal mit diesem Block direkt hinter :



Name:

Klasse:

Datum:



Hilf anderen, deine Idee bauen zu können.

**Male oder schreibe dein Programm in die Kästen.**

A large, empty square box with a thick black border, intended for drawing or writing a program.A large, empty square box with a thick black border, intended for drawing or writing a program.A large, empty square box with a thick black border, intended for drawing or writing a program.

Name:

Klasse:

Datum:

### Schreibe deinen Bauplan auf.

Erinnere dich an den Wegweiser.

Kennzeichne die Bretter  und die Nägel

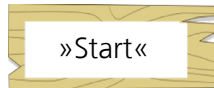


und die Nägel



Über

allen anderen Blöcken habe ich



gebaut.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Name:

Klasse:

Datum:

## Der Calliope-Wegweiser

Sieh dir den eingestürzten Wegweiser an.

Lies, wie die Handwerkerin vorgegangen ist.

Sicher kannst du alles wieder zusammensetzen.

Schreibe das Programm dazu in NEPO®.



Name:

Klasse:

Datum:

**Über** allen anderen Brettern habe ich »Start« gebaut.

**Unter** diesem kommt das Brett mit dem Bild.

Ich habe **aus** allen Bildern die Note gewählt.

**Nach** der Note wartet der Calliope kurz.

Ich habe **in** das Feld die Zahl 2000 eingetragen.

**Hinter** diesem Block habe ich das Brett »Zeige Text« angebracht.

**In** die kleine Lücke daran passt der grüne Baustein.

Ich habe mich **für** das Wort »Party« entschieden“.

**Nach** dem Wort leuchtet die Lampe **in** vier Farben.

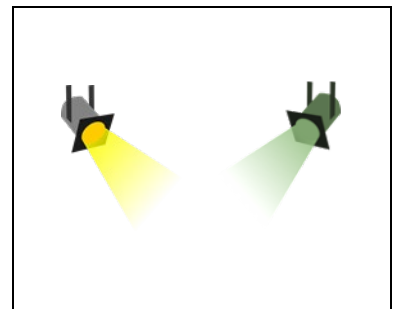
Das Ganze soll sich 25 Mal wiederholen.

Ganz **am** Ende wird die Leuchte ausgeschaltet.

Sicher kannst du mir dabei helfen.



In meinem Programm passiert:



# Kontakt

Die Roberta-Initiative im Web

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

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

FAQ rund um die Roberta-Initiative

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

Informationen zum Datenschutz

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



## Info

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

Dieses Material entstand mit Unterstützung der Google Zukunftswerkstatt.

Lizenz: CC-BY-SA 4.0

Version: 1.2

Stand: November 2018

## Warenzeichen

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