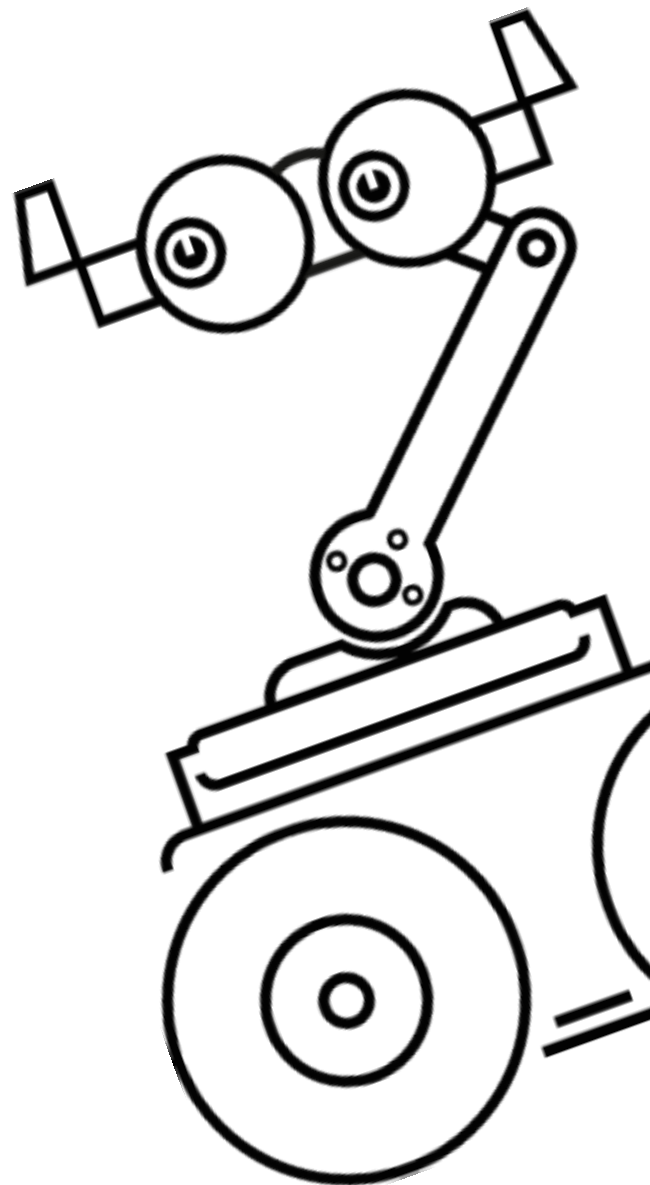


Programmieren mit Open Roberta

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 stellt das dritte einführende Kapitel aus der Reihe [Roberta-Lernmaterialien](#) dar.

Kapitel 3 behandelt die Thematik

Programmieren im Unterricht

Die weiteren Kapitel sind:

[Kapitel 1](#): Programmieren/Coding

[Kapitel 2](#): Darum sollten Ihre Schülerinnen und Schüler programmieren lernen!

[Kapitel 4](#): Der Calliope mini

[Kapitel 5](#): So geht Open Roberta!

Unterrichtseinheiten mit Open Roberta und Calliope mini

- Musikstunde
- Primarstufe: Deutsch
- Primarstufe: Mathematik
- Sachunterrichtsstunde: Belebte Natur

Programmieren im Unterricht

Programmieren ist ein wesentlicher Teilaspekt der Informatik. Dadurch, dass es bislang in Deutschland jedoch keinen flächendeckenden und verpflichtenden Informatikunterricht für alle Jahrgangsstufen gibt, ist auch das Programmieren in den deutschlandweit gültigen Bildungsstandards nicht verankert. Ein Blick in die Lehrpläne der Bundesländer zeigt: Manche Bundesländer bieten Informatikunterricht für die gymnasiale Oberstufe an, andere für die Sekundarstufe I an allgemeinbildenden Schulen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern sind groß. In vielen europäischen Staaten ist dies anders, z. B. in Großbritannien. Hier wurde 2014 das Grundlagenfach »Computing« in allen Jahrgangsstufen eingeführt (vgl. Kulka 2014, S. 2). Ähnlich in der Schweiz, die mit dem »Lehrplan 21« (D-EDK 2016) das Fach »Medien und Informatik« etablierte. Auch in vielen osteuropäischen Staaten wie Polen, Slowenien, Litauen, Estland und der Slowakei wurde der Informatikunterricht obligatorisch in die Schulausbildung verankert. Außerhalb Europas lassen sich in den USA, Australien und in einigen asiatischen Staaten Tendenzen zum Ausbau des Informatikunterrichts erkennen (vgl. ebd., S. 1).

In Deutschland fordert insbesondere die »Gesellschaft für Informatik« ein eigenständiges Fach »Informatik« und hat aus ihrer Perspektive notwendige Grundsätze und Standards für den Informatikunterricht in unterschiedlichen Schulstufen verfasst (vgl. Gesellschaft für Informatik [GI] 2008). Im Unterschied zu diesen Ausführungen fordert das wegweisende Strategiepapier der Kultusministerkonferenz (KMK) »Bildung in der digitalen Welt« (2017) kein eigenständiges Fach »Informatik«. Stattdessen soll die Befähigung zur selbstbestimmten Teilhabe an der digitalen Welt »integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer« sein. Für eine solche selbstbestimmte Teilhabe sind grundlegende Kompetenzen des Programmierens unabdingbar. Von einem zusätzlichen Unterrichtsfach »Informatik« ist in diesem Papier also noch nicht die Rede. Genauso sieht es ein weiteres zentrales Papier: Die »Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft« (BMBF 2017) Die Vermittlung digitaler Kompetenzen ist auch hier Bestandteil aller Unterrichtsfächer. Im Oktober 2017 wurde der Medienkompetenzrahmen »Medienpass NRW« vorgelegt. Dieser soll verbindlich im Unterricht, ebenfalls als Querschnittsthema, eingesetzt werden. Das Modellieren / Programmieren ist hier explizit aufgeführt. Aus allen Papieren lässt sich schlussfolgern: Kompetenzen im Bereich des Programmierens sind als ein Teil digitaler Kompetenzen im alltäglichen Unterricht zu vermitteln.

Erste Ansatzpunkte, wie man informatische Grundkompetenzen in den unterschiedlichen Fächern vermittelt und sinnvoll in den Unterricht einbettet, zeigt das nachfolgende Kapitel.

Programmieren als integrativer Bestandteil aller Fächer

Beispiel 1: Problemlösen

Problemlösen ist eine wesentliche Grundkompetenz des Mathematikunterrichts. Als eine der fünf allgemeinen Kompetenzen der Mathematik (Argumentieren, Kommunizieren, Darstellen, Modellieren und Problemlösen) ist diese Fähigkeit fest in den Lehrplänen verankert (Tabelle 1).

Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (2005)	Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss (2004)
Problemlösen	(K 2) Probleme mathematisch lösen
- mathematische Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten bei der Bearbeitung problemhaltiger Aufgaben anwenden	- vorgegebene und selbst formulierte Probleme bearbeiten
- Lösungsstrategien entwickeln und nutzen (z. B. systematisch probieren)	- geeignete heuristische Hilfsmittel, Strategien und Prinzipien zum Problemlösen auswählen und anwenden
- Zusammenhänge erkennen, nutzen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen	- die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen sowie das Finden von Lösungsideen und die Lösungswege reflektieren

Tabelle 1: Bildungsstandards im Fach Mathematik und Problemlösen

In der Mathematik wird diese zentrale Kompetenz des Problemlösens u.a. durch Aufgaben wie folgt gefördert:



Abbildung 1: Gummibärchen

In einer Tüte befinden sich 16 Gummibärchen. Es gibt weiße, rote, grüne und orangene Gummibärchen. Du und dein Freund nehmen nacheinander immer je ein Gummibärchen heraus, du beginnst. Wer von euch hat die größere Wahrscheinlichkeit die meisten roten Gummibärchen zu ziehen?

Bei der Bearbeitung dieser Aufgaben tauchen die für das Programmieren typischen Schleifen (im Beispiel: Es wird immer wieder je ein Gummibärchen aus der Tüte genommen) und Verzweigungen (im Beispiel: Ist das Gummibärchen rot oder nicht rot?) auf. Der Erwerb dieser zentralen Kompetenz kann aber nicht nur durch mathematische Aufgaben gefördert werden, sondern auch durch Programmier-tätigkeiten. Zunächst müssen die Schülerinnen und Schüler das Problem verstehen (z. B. Was ist die Aufgabe? Was ist bekannt? Was ist das Ziel?). Ist das Problem verstanden, wird es als nächstes zur Lösung in Teilprobleme zerlegt (z. B. Welche einzelnen Schritte müssen durchgeführt werden? Gibt es Dinge, die mehrmals ausgeführt werden müssen (Schleifen)? Müssen Dinge abgefragt und jeweils

verschieden weiter verfahren werden (Verzweigungen)? Und schließlich ist das Vorgehen in Teilschritten (Sequenzierung) eine zentrale Strategie, die auch zum Schreiben eines Algorithmus' relevant ist und dadurch gefördert werden kann.

Beispiel 2: Modellieren

Das Lösen von Problemen ist sehr eng mit dem Modellieren verbunden. Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Lösungen zu einem Problem aus dem Alltag, indem sie ein Modell von diesem Alltagsphänomen erstellen. Sie lösen das Modell mithilfe geeigneter Instrumente (z. B. mithilfe eines Informatiksystems oder mithilfe mathematischer Werkzeuge) und interpretieren die Lösung letztlich wieder mit Blick auf die Alltagssituation. Kompetenzen im Bereich des Modellierens sind in vielen Fächern wichtig. Im Biologieunterricht wird beispielweise im Kompetenzbereich »Erkenntnisgewinnung« (KMK 2005b, S. 7) neben Beobachten und Vergleichen auch die Teilkompetenz »Modelle nutzen« aufgeführt. Dort geht es vor allem darum, biologische Phänomene aus dem Alltag modellhaft darzustellen und diese Modelle zu nutzen. Hierzu heißt es:

»Beim Arbeiten mit Modellen berücksichtigen die Lernenden nur diejenigen Eigenschaften eines Realobjektes, die für die Beantwortung der Fragestellung als wesentlich erachtet werden. Insofern ist gerade das Modellieren bzw. kritische Reflektieren des Modells bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.« (ebd. S. 10f)

Ein Beispiel für eine Modellierungsaufgabe in der Biologie lautet wie folgt:

Die Abbaurate von Koffein variiert von Person zu Person. Für Lara liegt die Halbwertszeit bei 1,5 Stunden. Modelliere den Abbau von 80 mg Koffein in Abhängigkeit von der Zeit t (in Stunden) mithilfe einer Exponentialfunktion.

Aber auch in der Geografie heißt es beispielsweise im Anforderungsbereich III:

»Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen, z. B. eine Hypothese erstellen, Untersuchungspläne aufstellen, ein Modell entwerfen« (DGfG 2017, S. 33).

Ein Beispiel für eine Modellierung in der Geografie bezieht sich auf den Klimawandel:

Die Veränderung des Klimas ist ein seit langem bekanntes Phänomen. Die Gesellschaft war schon immer sehr stark abhängig von Klimaschwankungen und -veränderungen. Die Frage, die wir uns deshalb für die Zukunft stellen müssen, lautet: Wie verändert sich das Klima – lang- und kurzfristig – und zu welcher Zeit müssen wir mit welchen Auswirkungen rechnen?

Modellierungskompetenzen werden demnach in vielen Fächern gebraucht und können mithilfe informatischer Kompetenzen modelliert und gelöst werden – und umgekehrt.

Beispiel 3: Algorithmisches Denken

Algorithmisches Denken ist ein wichtiger Bestandteil vieler Fächer, so z. B. auch der Musik. Die Schülerinnen und Schüler nutzen beim Komponieren und Protokollieren von Musikstücken regelhafte Strukturen und verwenden Schleifen (im Beispiel eine Wiederholung) sowie bedingte Anweisungen (im Beispiel D.C. al coda) (Abb. 2).

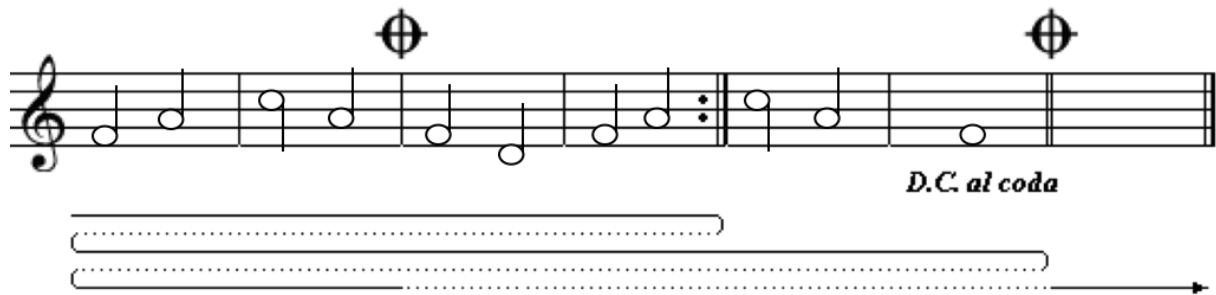


Abbildung 2: Schleifen und bedingte Anweisungen in der Musik

In den Lehrplänen für das Fach Musik finden sich für die Primarstufe in Bayern und Baden-Württemberg die Kompetenzen, »regelhafte Strukturen" in Musik und ihrer Notation bzw. »einfache Formen und Baupläne von Musikstücken " zu erkennen. Hamburg formuliert im Lehrplan für die Sekundarstufe I im Bereich der Musikproduktion die Kompetenz, Notationen von Musik zu nutzen und diese als »Spielanweisungen umzusetzen". Die in den Lehrplänen erwähnten Strukturen, Baupläne und Spielanweisungen der Musik sind nichts Anderes als Algorithmen. Wenn also im Musikunterricht Musikstücke analysiert oder komponiert werden, erfolgt automatisch die Förderung algorithmischer Kompetenzen.

Auch im Fach Deutsch spielen Algorithmen in den unterschiedlichen Jahrgangsstufen eine wichtige Rolle. So greift beispielsweise der Rahmenlehrplan Berlin-Brandenburg für die Sekundarstufe I (2006, S. 19 und S. 41) das Nutzen von Algorithmen im Deutschunterricht auf (Tabelle 2):

Kompetenzbereich Schreiben
Schreibhandlungen: Beschreiben – 7/8 Dazu gehört im Einzelnen: - Nutzen von Algorithmen
Schreibhandlungen: Berichten und Protokollieren – 9/10 Mögliche Inhalte: - Stichwortzettel; Exzerpt; Mitschrift; Algorithmen

Tabelle 2: Algorithmen im Fach Deutsch

Schreibhandlungen wie das Beschreiben oder Berichten basieren auf der schriftlichen Darstellung von Handlungsschritten, die nacheinander ausgeführt werden müssen. Die Beschreibung eines Vorgangs (z. B. eines Koch- oder Bastelvorgangs) muss in einer bestimmten Reihenfolge erfolgen, da sonst nicht das gewünschte Ergebnis (z. B. ein Gericht oder ein Bastelprodukt) gelingt. Ähnliches gilt für die Textsorte Bericht.

In der Mathematik sind Algorithmen nicht nur bei den schriftlichen Rechenverfahren zu finden, sondern z. B. auch beim Vergleich zweier Zahlen.

Beispiel eines Algorithmus' beim Vergleich zweier Zahlen:

Welche Zahl ist größer: 35621 oder 35709?

1. Zähle die Anzahl der Stellen der beiden Zahlen. Hat eine Zahl mehr Stellen als die andere, so ist die Zahl mit den meisten Stellen größer und du bist fertig. Haben beide Zahlen gleich viele Stellen, dann gehe zu Schritt 2 (im Beispiel haben beide Zahlen je 5 Stellen) (Verzweigung).
2. Vergleiche die beiden Ziffern in den Zahlen, die ganz links (im Beispiel an der Zehntausenderstelle) stehen. Die Zahl, deren erste Ziffer ganz links größer ist, ist die größere Zahl. Sind beide Ziffern gleich groß (im Beispiel jeweils 3), dann gehe zur nächsten Ziffer rechts daneben (im Beispiel jeweils 5) (Verzweigung).
3. Wiederhole das immer wieder mit der nächsten Ziffer. Unterscheidet sich keine Ziffer, so sind beide Zahlen gleich groß. Unterscheiden sich die Ziffern (im Beispiel an der Hunderterstelle: 6 und 7) (Schleife), so ist die Zahl mit der größeren Ziffer an der Stelle die größere Zahl (im Beispiel ist die Zahl 35709 größer als 35621, da 7 größer ist als 6).

Der Lehrplan in Schleswig-Holstein (2014/15) sieht für das Fach Mathematik in der Sekundarstufe 1 explizit den Themenbereich »Computer als Hilfsmittel« vor. Die Schülerinnen und Schüler sollen in diesem Bereich den Umgang mit verschiedenen Programmen lernen. Außerdem soll der Unterricht den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, Programme selbst zu schreiben, zu testen und zu analysieren:

»Methodenkompetenz: Die Schülerinnen und Schüler sollen Sachverhalte beschreiben, vergleichen, ggf. schematisieren, strukturieren, formalisieren und algorithmisieren können« (S. 17)

Auch im Sach- oder im Physikunterricht sind das Verstehen von Algorithmen sowie algorithmisches Denken wesentliche Kompetenzen. Insbesondere beim Experimentieren geht es darum, einfache Experimente nach Anleitung bzw. auf der Basis eindeutiger Handlungsschritte durchzuführen (Vgl. KMK 2005c, S. 11). Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Abläufe von Experimenten präzise durch Algorithmen. So lernen sie das schrittweise Vorgehen beim Experimentieren besser zu verstehen und klarer darzustellen.

Die zurückliegenden Ausführungen zeigen: In den unterschiedlichsten Fächern sind Algorithmen und algorithmisches Denken notwendig. Über das Programmieren können diese Kompetenzen gefördert werden, da die Schülerinnen und Schüler lernen Grundstrukturen besser zu analysieren und zu beschreiben.

Beispiel 4: Eigenschaft von Stoffen, Messinstrumente

Die naturwissenschaftliche Perspektive ist eine von fünf Perspektiven, die Kinder laut Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU) einnehmen sollen. Dazu zählt die Erschließung einfacher biologischer, chemischer und physikalischer Zusammenhänge von Naturphänomenen. So werden im Perspektivrahmen unter der naturwissenschaftlichen Perspektive als Beispiele aufgeführt:

»Eigenschaften von Stoffen: Eigenschaften von Werkstoffen wie Holz, Glas, Metall, Kunststoffen; Stoffgemische aus Feststoffen; Eigenschaften unterschiedlicher Flüssigkeiten wie Wasser, Öl, Essig

(z. B. Geschmack, Zähigkeit); Stoffgemische aus Flüssigkeiten; Aggregatzustände des Wassers; Lösungen, Lösungsverhalten von Feststoffen in Wasser am Beispiel Zucker und Salz in Temperaturabhängigkeit.«

Die Leitfähigkeit unterschiedlicher Materialien ist hier ebenso zuzuordnen. Diese kann wiederum thematisiert werden, wenn es darum geht, über Sensoren unterschiedliche Werte (z. B. Temperatur, Helligkeit, Lautstärke) zu messen und über ein geeignetes Material weiterzuleiten. Die so gemessenen Werte können anschließend in einem Programm genutzt und weiterverwendet werden.

Beispiel 5: Sprachreflexion

Über Sprache zu reflektieren bzw. die Sprache und den Sprachgebrauch zu untersuchen ist einer der wesentlichen Kompetenzbereiche im Deutschunterricht und auch in allen Fremdsprachen wie Englisch, Französisch, Spanisch etc. von großer Bedeutung. Der Kompetenzbereich findet sich in den Lehrplänen aller Bundesländer und über alle Schularten und Jahrgangsstufen hinweg. Ein Gegenstand von Sprachreflexion ist es, den Schülerinnen und Schülern ein Verständnis für Haupt- und Nebensätze zu vermitteln. Dies brauchen sie u.a., um aus mehrgliedrigen Arbeitsaufträgen die zentralen Inhalte herauszulesen.

Beispiel für einen mehrgliedrigen Arbeitsauftrag:

»Lies den Text aufmerksam durch.

Unterstreiche alle Hauptsätze blau, alle Nebensätze rot.

Wenn zwei Hauptsätze eine Satzreihe bilden, kreise sie ein.

Wenn ein Haupt- und ein Nebensatz ein Satzgefüge bilden, zeichne einen Kasten darum.«

Der zentrale Inhalt des Auftrags lautet: »Erst muss ich den Text lesen und alle Haupt- und Nebensätze in der entsprechenden Farbe markieren. Dann entscheide ich, ob ich einen Kreis oder einen Kasten um den Satz setzen kann.«

Sprachlich verkürzt lauten die Übersetzung und der zentrale Inhalt der Arbeitsanweisung:

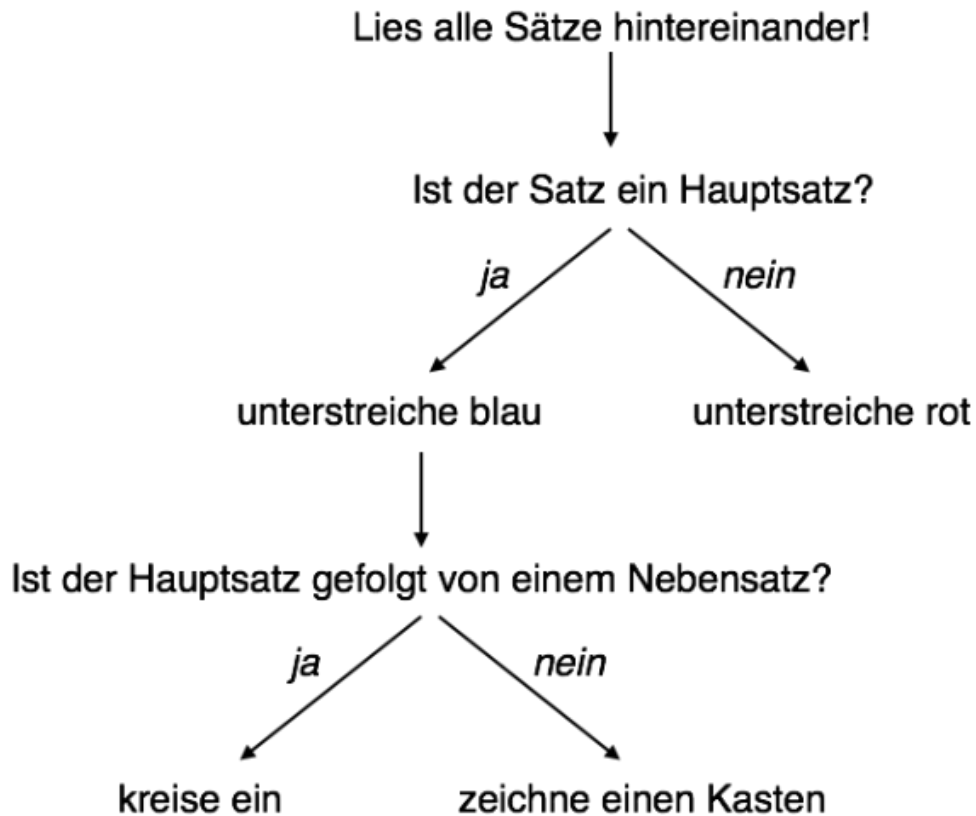
Wenn Hauptsatz,
dann blau,
sonst rot.

Wenn 2 Mal Hauptsatz,
dann einkreisen,
sonst Kasten.

Ein Verständnis für die Konstruktion von Haupt- und Nebensätzen ist für das Programmieren zentral. Konditionalgefüge (wenn-dann, Bedingung-Folge) sind für die Anwendung von bedingten Anweisungen und bedingten Anweisungen mit Verzweigung wichtig. Hierfür muss ein prinzipielles Verständnis erzeugt werden, da sonst Algorithmen weder notiert noch verstanden werden können.

Beispiel 6: Diagramme

Das Strukturieren und Darstellen von Daten in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen ist eine weitere Kompetenz, die insbesondere im Mathematikunterricht gefordert wird. Eine Möglichkeit der strukturierten Darstellung sind Flussdiagramme. Diese können zu einer Vielzahl an Themen und Inhalten geschrieben werden, so z. B. auch zu obigem Arbeitsauftrag aus dem Bereich der Sprachreflexion:



Die Erstellung solcher Flussdiagramme ist beim Programmieren besonders wichtig, um sicherzustellen, dass sämtliche Fälle, also sämtliche Möglichkeiten einzutreffender Ereignisse, beachtet sind. So ist das Flussdiagramm ein Hilfsmittel zur algorithmischen Problemlösung, die in vielen Bereichen genutzt werden kann und die über das Programmieren gefördert wird.

Vielleicht ist es überraschend, wie häufig informatische Kompetenzen in alltäglichen Situationen anderer Fächer benötigt werden. Vom einfachen Aufteilen einer Tüte Gummibärchen bis zur Bestimmung des Satzbaus kommen Kinder und Jugendliche in der Schule sehr häufig mit Informatik in Kontakt. Und auch ihr Alltag bietet viele Gelegenheiten, informatisch tätig zu werden. Es ist also durchaus möglich, informatische Kompetenzen – auch ohne ein eigenes Fach Informatik – in der Schule zu fördern. Nahezu alle Bundesländer leisten in allen Jahrgangsstufen bereits jetzt einen Beitrag zur informatischen Bildung. Deshalb sollte Programmieren fester Bestandteil jedes Fachunterrichts sein.

Literatur

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2016): Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Online einsehbar unter: https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Deutsche Gesellschaft für Geografie (DGfG) (2006): Bildungsstandards im Fach Geografie für den mittleren Schulabschluss. Online verfügbar unter: https://www2.klett.de/sixcms/media.php/82/geographie_bildungsstandards.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Duden Informatik A-Z (42006): Fachlexikon für Studium, Ausbildung und Beruf. Mannheim.
- Gesellschaft für Informatik (GI) e.V. (2008): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Berlin: LOG IN Verlag GmbH. Online einsehbar unter: http://www.informatikstandards.de/docs/bildungsstandards_2008.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2005a): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Online einsehbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2005b): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Bildungsabschluss. Online einsehbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2005c): Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Bildungsabschluss. Online einsehbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2005d): Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Hauptschulabschluss. Online einsehbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-ersteFS-Haupt.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2009): Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung. Online einsehbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Online einsehbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Kulka, Irena (2014): Informatik auf Erfolgskurs – Bildungsreform am Beispiel Grossbritannien. Bern: Hasler Stiftung.
- Saarland, Ministerium für Bildung, Familie, Frauen und Kultur (2008): Lehrplan für das Fach Allgemeine Ethik. Online einsehbar unter: https://www.saarland.de/dokumente/thema_bildung/ET-GOS-Feb2008.pdf (Zuletzt eingesehen am 28.08.2017).
- Alle Kern- und Rahmenlehrpläne sowie Curricula aller 16 Bundesländer der Primar- und Sekundarstufe, jeweils für die Fächer Deutsch und Mathematik
- Medienkompetenzrahmen NRW. Online einsehbar unter: https://www.medienpass.nrw.de/sites/default/files/media/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_v01.pdf

Kontakt

Die Roberta-Initiative im Web

roberta-home.de

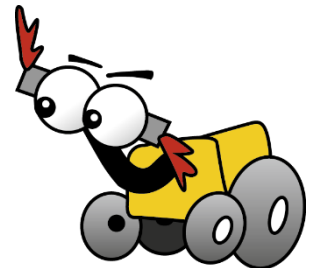
lab.open-roberta.org

FAQ rund um die Roberta-Initiative

roberta-home.de/faq

Informationen zum Datenschutz

roberta-home.de/datenschutz



Info

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

Dieses Material entstand mit Unterstützung der Google Zukunftswerkstatt.

Lizenz: CC-BY-SA 4.0

Version: 1.1

Stand: Juni 2018

Warenzeichen

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