

Robot Karol

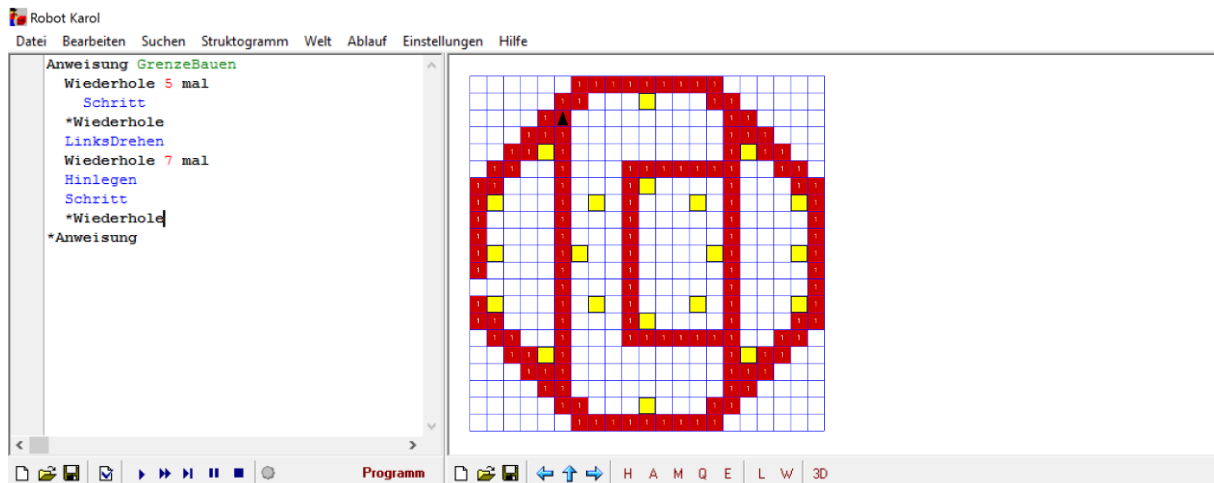


Abbildung 1: Screenshot einer Programmierwelt aus der Robot Karol Software

Verfasser: Nina Rußkamp

Kurz-Info:

Informatischer Inhalt: Textuelle Programmierung mit Robot Karol

Jahrgangsstufe: 3 bis 4

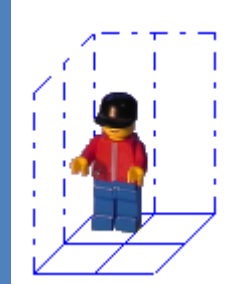
Vorwissen: Keines

KURZINFORMATION FÜR DIE LEHRKRAFT

Titel: *Robot Karol*

Schulstufe: *Grundschule*

optimale Jahrgangsstufe: *Klasse 3 bis 4*



Themenbereich: *textuelle Programmierung, Einführung in Algorithmen, Wegsuche*

Einbindung in den Unterricht:

Das Modul bietet sich an, um Schülerinnen und Schülern erste Einblicke in die Informatik zu gewähren. Hierzu wird die frei verfügbare Software „Robot Karol“ verwendet. Diese ermöglicht es, textuelle Programmierung ohne Programmiererfahrung kennenzulernen. Deshalb kann sie im Unterricht nicht nur aufbauend auf Unterrichtseinheiten zu grafischen Programmiersprachen genutzt werden, sondern auch als eigenständige Unterrichtsreihe. Das Modul fördert das logische Denken und das räumliche Vorstellungsvermögen von Schülerinnen und Schülern, weshalb es neben dem Fach Medienbildung auch mathematische Inhalte ergänzt. Gleichzeitig dient es im Deutschunterricht zur Erweiterung der Lesekompetenz.

Vorkenntnisse: *keine*

Dauer: *3 Stunden*

Inhaltsbeschreibung: Zunächst wird den Schülerinnen und Schülern die Handhabung der Robot Karol Software erklärt, indem die Aufteilung der Entwicklungsumgebung und die Programmierbefehle vorgestellt werden. Anschließend lernen die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit, Programmcode zu verstehen und selbst zweckgebundene Programme zu entwickeln. Dabei können sie zwischen drei Schwierigkeitsgraden wählen. Die Aufgabenstellung ist zudem eingebettet in eine Geschichte, in der die Schülerinnen und Schüler Robot Karol und seine Freunde bei ihren Abenteuern auf einer Schatzinsel begleiten.

INHALT

| | |
|---|---|
| Kurzinformation für die Lehrkraft..... | 2 |
| Lernziele | 4 |
| Fachliche Analyse | 4 |
| Einordnung in Gesetzliche Rahmenbedingungen | 4 |
| Benötigte unterrichtliche Voraussetzungen | 6 |
| Einbettung in den Schulunterricht | 6 |
| Didaktische/Methodische Schwerpunktsetzung..... | 6 |
| Verlaufsplan des Moduls..... | 7 |
| Quellenverzeichnis | 8 |
| Abbildungsverzeichnis | 8 |
| Anhang | 9 |

LERNZIELE

Die Schülerinnen und Schüler..

- lernen den Umgang mit der Programmieroberfläche der Robot Karol Software;
- erhalten eine Einführung in die Algorithmik;
- sind fähig, Programmcode anhand vorgegebener Sequenzen zu ordnen und zu verstehen;
- können die Programmierbefehle der Robot Karol Programmiersprache anwenden, um zweckgebundene Programme zu entwickeln;
- verstehen, wie Schleifen funktionieren;
- testen ihren Programmcode, suchen und beheben Fehler;
- verbessern ihr räumliches Vorstellungsvermögen und logisches Denken;
- arbeiten in Kollaboration mit einem Partner/einer Partnerin;
- festigen ihre Lesekompetenzen.

FACHLICHE ANALYSE

Die Robot Karol Software ist kostenlos und frei verfügbar unter <http://robot-karol.software.informer.com/2.2/> (zuletzt eingesehen am 09.09.2016).

Basierend auf der Idee von Richard Pattis, die Bewegung eines Roboters in einer digitalen Welt zu programmieren, handelt es sich bei Robot Karol um eine Entwicklungsumgebung zur textuellen Programmierung, die eine eigene gleichnamige Programmiersprache enthält.

Die Entwicklungsumgebung der Robot Karol Software gliedert sich in verschiedene Teile. Einen Großteil der Fläche nehmen dabei die Programmieroberfläche und die sogenannte Welt ein. Bei der Programmieroberfläche handelt es sich um das linke der beiden größeren Fenster. In dieses Fenster wird der Programmcode geschrieben. Alternativ kann auch der Code eines zuvor erstellten Programms geladen werden. Der Code wird in einer Datei mit der Endung *.kdp gespeichert. In dem rechten Fenster wird die Welt grafisch dargestellt. Die Anzeige erfolgt wahlweise zwei- oder dreidimensional in Form einer Gitterstruktur. Die Größe der Welt (Länge, Breite und Höhe) kann frei gewählt werden. Als Elemente der Welt können Ziegel, Quader und Marken verbaut werden. Welten haben das Dateiformat *.kdw.

Dadurch, dass die Programmausführung durch die grafische Darstellung der Welt visualisiert wird, können die Schülerinnen und Schüler die Bewegungen von Robot Karol in der Welt schrittweise verfolgen und erhalten so unmittelbares Feedback.

Die Programmiersprache Robot Karol besteht aus einer begrenzten Anzahl von Befehlen. Diese umfassen vordefinierte Anweisungen, Kontrollstrukturen und Bedingungen. Zudem besteht die Möglichkeit, Befehle selbst zu definieren.

EINORDNUNG IN GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Derzeit existieren in Deutschland keine gesetzlich bindenden Regelungen für die Einordnung von Informatik in den Grundschul-Lehrplan.

In den USA hingegen verfolgen die Vereinigungen (*National Computer Science Teachers Association* (CSTA) und *International Society for Technology in Education* (ISTE) das Ziel, die Informatik bereits ab dem Kindergarten in den Lehrplan zu integrieren. Gleiches gilt in Großbritannien für *Computing At School* (CAS).

Gemäß des CSTA Level 1 sollen Grundschul Kinder grundlegende Konzepte der Informatik durch aktives Lernen entdecken, wobei typischerweise eine Einbettung der informatischen Inhalte in Module anderer Unterrichtsfächer wie z.B. Mathematik stattfindet. Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler algorithmisches Denken als Problemlösestrategie kennenlernen. Dabei ist die Veranschaulichung algorithmischer Abläufe essentiell. Methodisch soll eine kollaborative Arbeitsweise gefördert werden.

Das vom CAS bereitgestellte Curriculum sieht vor, dass Kinder im Grundschulalter (5-7 Jahre) Algorithmen als Hilfsmittel zur Erreichung eines vordefinierten Ziels auffassen. Als solches lernen die Schülerinnen und Schüler Algorithmen als Folgen von Schritten kennen. Im Zuge dessen soll vermittelt werden, dass die einzelnen Schritte wiederholt werden können und sich zum Teil wiederum aus kleineren Schritten zusammensetzen. Zudem sind einfache Darstellungsformen von und alltägliche Beispiele für Algorithmen Gegenstand des Informatikunterrichts in der Grundschule. Aufgaben zum Beschreiben und Ausführen von Algorithmen zeigen, dass ein Computer sehr präzisere Anweisungen als ein Mensch benötigt, um einen Algorithmus fehlerfrei ausführen zu können.

Darauf aufbauend lernen die älteren Grundschüler (7-11 Jahre) Verzweigungen, Schleifen und Prozeduren kennen. Zudem wird das Testen als Bestandteil der Entwicklung eines Algorithmus eingeführt.

Darüber hinaus soll den Grundschülerinnen und -schülern die Kompetenz vermittelt werden, ein ausführbares Programm in einer Programmiersprache zu schreiben. Als grundlegend wird auch die Fähigkeit, durch das Anordnen von Bildern oder Ähnlichem eine sinnvolle Reihenfolge herzustellen, genannt.

Obwohl es in Deutschland noch keinen gesetzlich bindenden Lehrplan für Informatik in Grundschulen gibt, ist dieses Modul an die bestehenden Vorgaben aus dem englischsprachigen Raum angepasst. Eines der Grundprinzipien des Schülerlabors ist das des aktiven Lernens, wodurch selbstständiges und teamorientiertes Arbeiten gefördert wird. Partnerarbeitsphasen unterstützen die Kollaboration während der Modulbearbeitung zusätzlich. Das Modul Robot Karol gliedert sich zudem in die Unterrichtsreihe zu Algorithmen ein: Zur Lösung der ersten Aufgabe ist die Fähigkeit zum Aufbau einer geordneten Reihenfolge gefragt. Durch die Einbettung der Aufgabenstellung in ein fiktives Abenteuer lernen die Schülerinnen und Schüler, Problemlösestrategien für einen vordefinierten Zweck zu entwickeln und diese planvoll in Programmcode umzusetzen. Ihnen wird vermittelt, dass Lösungen für algorithmische Probleme nicht eindeutig sind, die Verwendung von Schleifen den Programmcode jedoch verkürzen kann. Durch die Vorgabe einer Ausgangswelt und eines Ziels (entweder in Form eines Bildes von dem gewünschten Aussehen der Welt oder als Beschreibung der Anforderungen an die Welt in Textform) können die Schülerinnen und Schüler ihre Programme selbstständig auf deren korrekte Funktionalität testen. Dabei werden sie vor die Herausforderung gestellt, selbst verursachte logische und syntaktische Fehler zu finden und zu beheben, um ein ausführbares zweckerfüllendes Programm als Resultat zu erhalten.

BENÖTIGTE UNTERRICHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

Die Schülerinnen und Schüler benötigen keine fachlichen Vorkenntnisse für das Modul. Sie sollten jedoch über eine ausreichende Lesekompetenz verfügen. Es ist zudem von Vorteil, wenn sie mit der Bedienung eines Laptops (insbesondere der Maus bzw. des Touchpads und der Tastatur) vertraut sind.

EINBETTUNG IN DEN SCHULUNTERRICHT

Da keine informatischen Vorkenntnisse gefordert sind, kann das Modul prinzipiell in jedem Schulfach durchgeführt werden. Im Fach Medienbildung kann es ergänzend, parallel oder alternativ zu grafischen Programmiersprachen genutzt werden. Die Anwendung des logischen Denkens und räumlichen Vorstellungsvermögens bildet einen Anknüpfungspunkt für das Fach Mathematik.

Der vorbereitende Einsatz von Computern im Unterricht kann helfen, Barrieren und Ängste hinsichtlich der Verwendung von Computern abzubauen und falschen Vorstellungen vorzubeugen.

DIDAKTISCHE/METHODISCHE SCHWERPUNKTSETZUNG

Beschreibung des Modulablaufs

Phase 1

Zu Beginn des Moduls wird den Schülerinnen und Schülern die Entwicklungsumgebung der Robot Karol Software präsentiert. Dabei wird auf die Programmieroberfläche, die Welt und die Möglichkeit der Fehlererkennung eingegangen. Insbesondere lernen die Schülerinnen und Schüler die wichtigsten Befehle der Robot Karol Programmiersprache kennen.

Phase 2

In der zweiten Phase teilen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst in Zweiergruppen auf und wählen den gewünschten Schwierigkeitsgrad des Arbeitsmaterials. Der Schwierigkeitsgrad wird dabei durch die Komplexität des Problems (Aufteilen der Insel in 2 vs. 4 Bereiche) und die Problemlösemittel (Codeschnipsel sortieren vs. Code schreiben) bestimmt. Anschließend lernen sie anhand der vorgegebenen Arbeitsmaterialien, Codeschnipsel in die richtige Reihenfolge zu bringen, Programmcode zu verstehen und zu schreiben.

Begründung des Methoden- und Medieneinsatzes

Die zugrundeliegende Methodik erklärt sich durch den Bezug zu den Informatik-Curricula aus dem englischsprachigen Raum sowie den didaktischen Prinzipien nach Baumann und Hubwieser.

Der Einsatz der Robot Karol Software ermöglicht zudem einen altersgerechten Einstieg in die Programmierung, die im Gegensatz zu vergleichbarer Software keine Reduktion der Programmiersprache auf eine grafische Darstellung vornimmt.

Didaktische Prinzipien nach Baumann und Hubwieser

Dem Konzept des Schülerlabors InfoSphere folgend, liegt in diesem Modul ein besonderer Fokus auf dem *Prinzip des aktiven Lernens*. Die Gestaltung der Arbeitsmaterialien ist darauf ausgerichtet, das selbstständige Arbeiten und die Entwicklung individueller Problemlösestrategien zu fördern.

Bei der Konzeption der Arbeitsmaterialien wurde das *Prinzip der Stufenmäßigkeit* berücksichtigt. Für eine altersgerechte Darstellung sind die Arbeitsaufträge in eine Geschichte eingebettet, zusätzlich wurde auf einfache und kurze Formulierungen der Aufgabenstellung zurückgegriffen.

Dadurch, dass die Aufgabenstellung in drei verschiedenen Schwierigkeitsgraden angeboten wird, wird auf das *Prinzip des individuellen Lerntempos* eingegangen.

VERLAUFSPLAN DES MODULS

| Zeit | Phase | Inhalt | Medium | Sozialform |
|-----------|--------------------------|---|-----------------------------|------------|
| 0:00-0:05 | Begrüßung | <i>Vorstellung InfoSphere und Betreuer</i> | Einführungsfolie des Moduls | LV |
| 0:05-0:15 | Modulvorstellung | <i>Erklärung der Robot Karol Software</i> | PC, Beamer/Smartboard | LV |
| 0:15-0:20 | Findungsphase | <i>Partnerfindung und Auswahl des Schwierigkeitsgrads</i> | | |
| 0:20-0:50 | Arbeitsphase (Teil 1) | <i>Problemorientierten Code sortieren/schreiben</i> | PC, Arbeitsblätter | PA |
| 0:50-1:05 | Pause | | | |
| 1:05-1:15 | Warm-Up-Spiel | | | |
| 1:15-2:50 | Arbeitsphase (Teil 2) | <i>Problemorientierten Code schreiben</i> | PC, Arbeitsblätter | PA |
| 2:50-3:00 | Verabschiedung | <i>Feedbackrunde und Verabschiedung</i> | | LV |

QUELLENVERZEICHNIS

Robot Karol Programmiersprache und -umgebung:

Pattis, Richard (1981): Karel, the Robot. A Gentle Introduction to the Art of Programming.

Robot Karol. Eine Programmiersprache für Schülerinnen und Schüler (Version 2.3) <https://www.mebis.bayern.de/wp-content/uploads/sites/2/2015/05/handbuch.pdf> (zuletzt eingesehen am 16.11.2016)

Informatikcurricula:

Computer Science: A curriculum for schools (2012) <http://www.computingschool.org.uk/> (zuletzt eingesehen am 16.11.2016)

CSTA K-12 Computer Science Standards (revised 2011) https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf (zuletzt eingesehen am 23.09.2016)

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 – Quelle: Screenshot der Robot Karol Software (<http://robot-karol.software.informer.com/2.2/>)

Robot Karol Figur – Quelle: Screenshot der Robot Karol Software (<http://robot-karol.software.informer.com/2.2/>)

ANHANG

- Schatzinsel Level 1 Arbeitsblatt
- Schatzinsel Level 1 Codeschnipsel
- Schatzinsel Level 1 Lösungsdokument
- Schatzinsel Level 2 Arbeitsblatt
- Schatzinsel Level 2 Codeschnipsel
- Schatzinsel Level 2 Lösungsdokument
- Schatzinsel Level 3 Arbeitsblatt
- Schatzinsel Level 3 Lösungsdokument
- Verweis auf Software sowie die Vorlage für die Schatzinsel Welt