Übersicht Programmierkurs

Vorbemerkungen

Dieser mathematikdidaktische Programmierkurs ist für den Einsatz in dritten und vierten Klassen an Grundschulen konzipiert und bietet neben einem Einstieg in das Programmieren mit Scratch die Möglichkeit, das Programmieren als Bestandteil des Mathematikunterrichts zu betreiben. Der Kurs wurde und wird (*work in progress*) entwickelt im Projekt ProMaPrim. Auf der Webseite *promaprim.de* finden Sie weitere Informationen zum Forschungsprojekt. Der Kurs ist keine „Freeware“, sondern steht unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-SA 4.0. Bitte beachten Sie die Bedingungen im Abschnitt Copyright am Ende dieses Dokumentes.

Aufbau des Kurses

Dieser mathematikdidaktische Programmierkurs besteht aus mehreren Modulen. Das Basismodul bietet dabei einen kompakten Einstieg in das Thema Programmieren und die verwendete Programmierumgebung Scratch und beinhaltet ein erstes kleines mathematisches Thema. Das abgeschlossene Basismodul ist die Voraussetzung für die Arbeit an den mathematischen Modulen. Zurzeit existiert ein Prototyp des Moduls M1 „Teilen mit Rest“, weitere Module sind geplant, die alle jeweils auf das Basismodul aufsetzen und in sich abgeschlossene mathematische Themen darstellen. Mathematische Module sind also nicht nacheinander zu durchlaufen, sondern können thematisch ausgewählt werden. Alle Modulelemente folgen dabei einer gemeinsamen kohärenten Struktur, so dass die Einarbeitungszeit gering bleibt und ein Einsatz unproblematisch erfolgen kann. Grundsätzlich bestehen die Module aus drei nacheinander zu durchlaufenden Kurssegmenten mit jeweils farblich einheitlich gestalteten Kartensätzen. Eine Übersicht bietet die folgende Tabelle, jeweils mit den benötigten Downloads (angegeben ist immer die letzte veröffentlichte Dateiversion):

promaprim.de/publikationen/

Basismodul **„Einführung“** (Prototyp V3.0, anstehende Haupterprobung im Klassenverband)	Segment **A** Unplugged Einstieg Segment **B** Einführung in Scratch Segment **C** Arithmetisches Basisthema	Downloads: • **BM**_Kartensatz_V3_0.pdf • **BM**_Vorlagen_V3_0.pdf • **BM**_Kommentar_V3_0.pdf
Modul M1 **„Teilen mit Rest“** (Prototyp V3.0, anstehende Haupterprobung im Klassenverband)	Segment **D** Unplugged Einstieg Segment **E** Umsetzung in Scratch Segment **F** Einsatz als Forscherwerkzeug	Downloads: • **M1**_Kartensatz_V3_0.pdf • **M1**_Vorlagen_V3_0.pdf • **M1**_Kommentar_V3_0.pdf
Modul M2 „Teiler einer Zahl“: in Planung		
Modul M3 und weitere: angedacht		

Version-History:
V 1.0 – Erste Modulversion zur projektinternen Diskussion
V 2.0 – Erste öffentliche Modulversion noch vor Schnellrevision
V 2.1 – Überarbeitet Modulversion vor Erprobung
V 2.2 und so weiter – ggf. weitere Überarbeitungen
V 3.0 – Version vor Erprobung in Klassenverbänden
ohne V-Nummer: Finale Version

EINSATZ IM UNTERRICHT

Empirische Studien haben gezeigt: Vor der Arbeit am Gerät ist zunächst „unplugged"-Arbeiten mit Papier (und ggf. Stift) sinnvoll. Bei der Arbeit am Gerät sollen die Kinder zu zweit mit möglichst kompakten Materialen arbeiten, möglichst wenig schreiben, und möglichst wenig mit technischen Rahmenbedingungen zu kämpfen haben. Zudem ist es sinnvoll, dass sie zunächst in geschlosseneren Aufgabenformaten neue Inhalte kennenlernen, diese dann aber in offeneren Situationen selbst anwenden können. In diesem Kurs werden diese Punkte wie folgt umgesetzt:

- **„Unplugged"-Elemente:** Jedes Kursmodul beginnt mit der Arbeit an/auf Materialien wie Papier und Stift.
- **„Pair Programming":** Grundsätzlich soll die Arbeit in festen Partnergruppen (zu zweit an einem Gerät/ Problem) erfolgen – dieses Vorgehen ist empirisch erprobt und erfolgversprechend. Verschiedene Partnerteams müssen nicht zeitgleich arbeiten; die Module sehen jedoch in der Regel einen gemeinsamen Einstieg und eine gemeinsame Abschlussreflexion für die gesamte Lerngruppe vor.
- **Kurskarten:** Für die Module mit jeweils 3 Segmenten müssen für jedes Kind Arbeitsmaterialien vorbereitet werden. Diese sind in der Regel als doppelseitige Karten Din-A5 mit Vorder- und Rückseite ausgelegt und können als Din-A4-Ausdruck und durch Falten in der Mitte schnell und einfach hergestellt werden. Zudem arbeiten wir an einer Version für Duplexdrucker oder -kopierer, so dass die Vorder- und Rückseiten direkt passend gedruckt werden und die Karten nur noch in der Mitte zerschnitten werden müssen.
- **Lösungen:** An einigen Stellen werden die Kinder aufgefordert, Lösungen anzukreuzen, einzutragen, für die gemeinsame Besprechung zu sichern. Daher empfehlen wir, die Karten als Verbrauchsmaterial auszudrucken, und nicht zur Wiederverwendung zu laminieren.
- **Technische Rahmenbedingungen:** Um den Zugriff auf die Programmierumgebung möglichst einfach zu halten, erfolgt der Zugriff über einen Webbrowser (Internetverbindung vorausgesetzt). Sollte dieser nicht zur Verfügung stehen, ist theoretisch auch eine (deutlich aufwendigere) Offline-Variante möglich. Details erfahren Sie auf *promaprim.de* – der Webseite unseres Projektes. Jedes Partner-Team braucht nicht mehr als ein digitales Gerät mit Webbrowser – das kann ein Desktop-Computer, ein Laptop oder ein Tablet sein (bitte größer als 7 Zoll, kein Smartphone). Da die Teams nicht zeitgleich arbeiten müssen, würde im Extremfall ein Gerät mit Internetzugang reichen. Zudem setzten wir vorgefertigte Lernumgebungen innerhalb der Programmierumgebung ein, die über die Kurz-URL *3yp.de* (Eselsbrücke für Lehrkräfte: try(3)-your-program.de) aufrufbar sind. Auf *3yp.de* muss dann lediglich ein Button mit dem oben rechts auf jeder Karte stehende Kurzcode (z.B. „A3") angeklickt werden. Weitere bedientechnische Hürden bestehen nicht – es müssen keine anderen URLs aufgerufen werden, es muss kein Login erfolgen, es muss nichts vorab geladen oder arrangiert werden. Arbeitsergebnisse können gesichert werden (Hinweise dazu auf *promaprim.de*). Zu den geschlosseneren Aufgaben gibt es aber immer auch ein Lösungsmuster, so dass in der Regel keine Kinderlösungen archiviert werden müssen; dies lohnt sich vermutlich eher bei besonders gelungenen Eigenproduktionen aus den offeneren Aufgaben.
- **Geschlossenere und offenere Aufgaben:** Innerhalb eines Modulsegmentes haben alle Karten eines Lernabschnittes die gleiche Farbe und sind oben links fortlaufend nummeriert. Zunächst soll immer die einführende Karte (Pflichtaufgabe, Piktogramm 🗨) bearbeitet werden. Oft gibt es dann eine oder mehrere offenere Problemstellungen zur Anwendung des neu Gelernten auf einer weiteren Karte (Probiere-Aus-Aufgabe, Piktogramm 💡). Diese können grundsätzlich zumeist in verschiedener Tiefe erarbeitet werden.
- **Programmierhilfen und -lösungen:** Wenn die Kinder über die Kurz-URL die jeweilige vorbereitete Programmierumgebung aufgerufen haben, finden sie neben mitunter bereits zur Verfügung gestellten Blöcken auch ggf. Tipps und Lösungen. Wie dieses System genau funktioniert, wird im Kommentar der ersten Karte erklärt, wenn es zum ersten Mal auftritt.

CC BY NC SA

- **Gemeinsame Phasen:** Zusätzlich zu den Karten gibt es in den einzelnen Modulen Hinweise für die Gestaltung der gemeinsamen Einführungs- und Reflexionsphasen des Moduls, diese greifen ggf. auf weitere Materialien zu.
- **Bearbeitungszeiten:** Die Prototyp-Module befinden sich zurzeit in der Erprobung. Erste Erfahrungen liegen vor, dass pro Kurssegment (A, B, C im Basismodul, C, D, E im Modul M1) je etwa 40-60 Minuten Netto-Arbeitszeit von den Partnerteams benötigt werden, je nach Arbeitstempo und Bearbeitungstiefe. Wir schlagen daher vor, jeweils ein Kurssegment pro Woche in drei hintereinander folgenden Wochen geeignet in den (offenen) (Mathematik-)Unterricht einzuplanen, z.B. in Wochenplänen. Grundsätzlich können die Kinder auch zu Hause mit den Segmenten (weiter)arbeiten, bspw. die kreativen Gestaltungsaufgaben (wie z.B. B4, C5, C6, E4), sofern sie über ein digitales Endgerät mit Internetzugang verfügen.

HINWEISE ZUM COPYRIGHT

Dieser Kurs stellt eine mathematikdidaktische Adaption des Kurses von Katharina Geldreich, Didaktik der Informatik, Technische Universität München dar, der unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 (Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen inkl. remixen, verändern und darauf aufbauen 4.0 international) unter

Geldreich, K. (o. J.): Programmierzirkus - Professur für Didaktik der Informatik. Abgerufen 8. Oktober 2020, von https://www.edu.tum.de/ddi/forschung/laufende-projekte/programmierzirkus/

veröffentlich ist. Einige Materialien enthalten Screenshot von Scratch/CC-BY-SA-4.0 Creative Commons. Scratch ist ein Projekt der Scratch Foundation und der Lifelong Kindergarten Group am MIT Media Lab. Es steht kostenlos unter *https://scratch.mit.edu* zur Verfügung.

Urheber dieses Kurses ist das Projekt ProMaPrim, vertreten durch Dr. Ulrich Schwätzer, Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Mathematik, Thea-Leymann-Strasse 9, D-45127 Essen. Die Urheberrechte an diesem Programmierkurs stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 (Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international). Sie dürfen:

- Teilen — das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten
- Bearbeiten — das Material remixen, verändern und darauf aufbauen

Unter folgenden Bedingungen:

- Namensnennung — Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.
- Nicht kommerziell — Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.
- Weitergabe unter gleichen Bedingungen — Wenn Sie das Material remixen, verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.
- Keine weiteren Einschränkungen — Sie dürfen keine zusätzlichen Klauseln oder technische Verfahren einsetzen, die anderen rechtlich irgendetwas untersagen, was die Lizenz erlaubt.

Das ProMaPrim Icon, das Partnerarbeitsicon und das Aufgabenicon wurde erstellt unter Verwendung der Icons pc.png, brainstorming.png und die-gluhbirne.png von Freepik auf www.flaticon.com (freie Lizenz bei Namensnennung).