

---

# Informatisches Denken in der Primarstufe: die Wiener Zauberschule der Informatik (WIZIK)

Johann Stockinger<sup>1</sup>, Gerald Futschek<sup>2</sup>

**Abstract:** Die Wiener Zauberschule der Informatik (WIZIK) führt Kinder der Primarstufe an die Denkweise der Informatik heran und vermittelt ihnen erste informatische Kompetenzen. Die Kinder lernen spielerisch verschiedene Problemlösungsstrategien kennen und erhalten einen ersten Einblick in die Grundlagen logischen und prozessorientierten Denkens.

**Keywords:** Informatik, Informatisches Denken, Computational Thinking, Primarstufe, Computer Science Unplugged, Biber der Informatik

## 1 Einleitung

Für das 21. Jahrhundert werden besondere Fähigkeiten und Kompetenzen benötigt. Dazu zählen Computerkenntnisse und besonders Kompetenzen im kreativ-innovativen Bereich, gekoppelt mit Problemlösungskompetenzen, siehe z.B. auch die Schlüsselkompetenzen der Europäischen Kommission [EK16]. Das von der Wirtschaftsagentur Wien in den Jahren 2014/15 geförderte Projekt WIZIK möchte diese Kompetenzen bei SchülerInnen der Primarstufe fördern und dabei Begeisterung für die Informatik wecken.

## 2 Entstehungsgeschichte

Die Österreichische Computer Gesellschaft OCG hatte in den Jahren 2012/13 das von der Wirtschaftsagentur Wien geförderte Projekt „ITAKE – die Informationstechnologie des Alltags für Kinder erfahrbar machen“ [OCG13] durchgeführt. Zu den Zielen zählte die Förderung der kreativen Fähigkeiten von Kindern als Voraussetzung für eine kreativ-innovative Gesellschaft. Bei der Umsetzung wurde auf einen spielerischen Zugang zur Robotertechnologie gesetzt. Im vorschulischen Bereich wurden dabei Bee-Bots eingesetzt (tastenprogrammierbare Bienenroboter) und in der Primarstufe in erster Linie das LEGO® WeDo™ Construction Kit (Version 1.0) in Kombination mit der kindergerechten Programmiersprache Scratch. Damit konnten neben der Steuerung der roboterartigen Gebilde zusätzlich auch Animationen auf dem Bildschirm gestaltet werden und so die virtuelle Welt mit der realen Außenwelt verknüpft werden.

---

<sup>1</sup> Österreichische Computer Gesellschaft, Wollzeile 1, 1010 Wien, johann.stockinger@ocg.at

<sup>2</sup> Technische Universität Wien, Institut für Softwaretechnik und Interaktive Systeme, Karlsplatz 13, 1040 Wien, gerald.futschek@tuwien.ac.at

---

Die in diesem Rahmen an den Schulen durchgeführten Workshops kamen sowohl bei den LehrerInnen als auch bei SchülerInnen sehr gut an. Allerdings ist bei derartigen Projekten die Nachhaltigkeit nicht immer zufriedenstellend. Wiener Volksschulklassen sind üblicherweise nur mit zwei PCs ausgestattet. Die Anschaffung und Wartung der Roboterbausätze für die Schulen ist nicht nur mit finanziellem Aufwand verbunden, sondern auch mit einem erheblichen Wartungsaufwand. Zusätzlich müssten die LehrerInnen entsprechend eingeschult werden.

Aus diesen Erfahrungen heraus entstand die Überlegung, nach Möglichkeiten zu suchen, das sogenannte „informatische Denken“ („Computational Thinking“) mit weniger Aufwand, dabei aber umso rascher zu vermitteln. Rein technologisch gesehen sollte dafür ein sehr niederschwelliger Zugang gefunden werden.

### **3 Die Umsetzung**

Bald war klar, dass für Kinder eine attraktive Bezeichnung notwendig ist; eine „Zauberschule“ bot sich dafür an. Eine Recherche ergab, dass die Technische Universität Aachen schon ein derartiges Konzept unter der Bezeichnung „Zauberschule Informatik“ [BLS11] umgesetzt hatte. In Absprache mit den dortigen Initiatoren nannten wir unsere Initiative „Wiener Zauberschule der Informatik (WIZIK)“. Als Zielgruppe sind die Kinder der dritten und vierten Schulstufe vorgesehen.

Bei der Auswahl der Aktivitäten legten wir Wert darauf, dass möglichst viele Aktivitäten eine Koordination und Kooperation der Kinder erfordern. Auch sollten alle Aktivitäten einen direkten Bezug zur Informatik haben. Zudem sollten sie inhaltlich als Ergänzung und Bereicherung der Grundkompetenzen „Lesen, Schreiben, Rechnen“ dienen. Für die LehrerInnen sollten sich die Informatik Aktivitäten möglichst nahtlos in ihr bestehendes Lehrangebot integrieren lassen.

#### **3.1 Aufgaben aus Computer Science Unplugged**

Unter den Aktivitäten von Computer Science Unplugged [CSU15] finden sich einige, die auch schon in der Primärstufe gut vermittelt werden können. Als Einstieg eignen sich besonders gut die Punktekarten für die Darstellung der binären Zahlen und für das binäre Zählen. Die Kinder sind mit Begeisterung dabei und lernen dabei auch einiges über die Geschichte des Zählens und ein besseres Verständnis für das in der Schule gelernte Dezimalsystem [JG16a,JG16b]. Ergänzend dazu kann ein selbstgebasteltes Flip-Flop vorgeführt werden, bei dem durch eine wiederholt herablaufende Kugel automatisch binär gezählt wird.

Sortieralgorithmen können sehr gut mit Filmdosen umgesetzt werden, die z.B. mit Sand unterschiedlich gefüllt werden. Als Hilfsmittel bekommen die SchülerInnen nur einen Bleistift und ein Lineal und müssen damit eigenständig einen Lösungsweg finden, um

die Filmdosen nach dem Gewicht zu sortieren. Wichtig ist, dass ein Lösungsweg selbständig entdeckt wird, siehe auch [FM10]. Erst danach können je nach Situation auch die Grundideen weiterer Sortieralgorithmen besprochen werden. Eine Schulklasse hatte sogar eine eigene Variante des Bubblesort-Algorithmus getanzt, Video siehe [IV15].

Mit dem Beispiel des „armen Landkartenmalers“, der mit möglichst wenigen Farben Landkarten einfärben soll, kann das Vierfarben-Problem angerissen werden. Gleichzeitig wird die zeichnerische und malerische Kreativität gefördert [CSU15].

Natürlich darf auch der „Zaubertrick“ nicht fehlen, bei dem aus einer Anzahl aufgelegter Karten Fehler entdeckt und korrigiert werden können [CSU15].

### **3.2 Die Welt der Geheimcodes**

Die Übermittlung von geheimen Botschaften übt für Kinder eine große Faszination aus. Dabei eignen sich geschichtliche Beispiele besonders gut, angefangen von einer Skytale über die Cäsar-Verschlüsselung bis hin zum Polybios-Quadrat, dem Freimaurer- und dem Kreuzcode. Verschlüsselungsverfahren siehe z.B. [CTO16].

### **3.3 Aufgaben aus dem Biber der Informatik Wettbewerb**

Informatisches Denken ("Computational Thinking") wird seit 10 Jahren auch im internationalen Wettbewerb "Biber der Informatik" vermittelt, siehe [DF08]. Eine spezielle Kategorie von Aufgaben ist auch für die Primarstufe geeignet. Aus den Aufgaben der Vorjahre wurden einige herausgesucht, die sich auch gut in eine gebastelte, d.h. „begreifbare“ Version umwandeln lassen. Dazu gehörte z.B. ein Frage und Antwort-Spiel zum Auffinden eines gewünschten Strandbildes zu dem vergrößerte Bilder gebastelt wurden, die die Kinder angreifen und dazu eigene Fragestellungen formulieren können.

### **3.4 Durchführung**

Alle Materialien zu den Beispielen befinden sich in „Zauberboxen“, von denen zehn Stück hergestellt wurden, sodass sie auch von interessierten LehrerInnen ausgeborgt werden können. Die Wiener Zauberschule der Informatik besuchte damit ca. 50 Wiener Volksschulen. Die Zauberboxen werden nach und nach mit weiteren interessanten Materialien gefüllt.

Aus Kapazitätsgründen konnten an den meisten Schulen nur einmalige Halbtagskurse abgehalten werden. Die Nettounterrichtszeit betrug dabei zwei Stunden. Um ein etwas besser abgerundetes Bild der Informatik zu erhalten, wären aber mindestens zwei derartige Workshops notwendig.

---

Natürlich musste auch das Äußere des jeweiligen „Informatikzauberers“ entsprechend gestaltet sein. Er trat mit Hut, Umhang und Zauberstab auf und konnte so die Aufmerksamkeit der Kinder sofort auf sich lenken.

### 3.5 Nachhaltigkeit

Aus den Rückmeldungen der LehrerInnen konnte entnommen werden, dass sie sehr interessiert daran sind, zumindest einige Aufgaben direkt in ihre eigene Unterrichtsgestaltung einzubinden. Das Projekt wurde auch an den beiden Wiener Pädagogischen Hochschulen vorgeführt. Interessensanfragen aus anderen Bundesländer liegen vor. Ein sehr ähnliches Ziel wie die Wiener Zauberschule der Informatik verfolgt das Forschungsprojekt „Informatik – ein Kinderspiel?!“ an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt [SPR14].

## 4 Literaturverzeichnis

- [BLS11] Bergner N., Leonhardt T., Schroeder U.: Zauberschule Informatik- Einblick in die Welt der Informatik für Kinder im Grundschulalter. Informatik mit Kopf, Herz und Hand - Praxisbeiträge zur INFOS 2011. Berlin, ZfL-Verlag, 2011. S. 132-141.
- [CSU15] Computer Science Unplugged, <http://csunplugged.org/books/>, 2015.
- [CTO16] CrypTool-Online, <http://www.cryptool-online.org>, Stand: 15.5.2016
- [DF08] Dagiene, V., Futschek, G.: Bebras international contest on informatics and computer literacy: Criteria for good tasks. In: *Informatics Education - Supporting Computational Thinking*. Springer Berlin Heidelberg, 2008. S. 19-30.
- [Eu16] Europäische Kommission. Schlüsselkompetenzen. [http://ec.europa.eu/education/policy/school/competences\\_de.htm](http://ec.europa.eu/education/policy/school/competences_de.htm), Stand 15.05.2016.
- [FM10] Futschek G., Moschitz J.: Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. In: *Constructionist Approaches to Creative Learning, Thinking and Education: Lessons for the 21st Century (Constructionism 2010)*, 2010.
- [Ga16a] Gallenbacher J.: Was ist binär? Zahlendarstellung im Binärsystem einfach erklärt, c't 7/2016, S. 144.
- [Ga16b] Gallenbacher J.: Malnehmen leichtgemacht. Multiplikation im Binärsystem mit Kindern ausprobieren, c't 10/2016, S. 158.
- [IV15] Informatiktag: Volksschultanz, <https://www.youtube.com/watch?v=WHdHq0aoqXU>, Stand: 15.05.2016.
- [OCG13] Projekt-Homepage ITAKE. 2013. <http://www.ocg.at/de/itake>, Stand: 15.05.2016.
- [SPR14] Sabitzer B., Pasterk S., Reçi E.: Informatics – A Child's Play?!, Informatics--A Child's Play. In: *Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN)*. 2014.