

Workshop: Informatik-Begeisterung 2016

Judith Michael¹ und Ingo Scholtes²

Mit den für die jeweilige Zielgruppe passenden Inhalten kann man Kindergartenkinder, Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Schulstufen, Studierende aber auch die Allgemeinheit für die Informatik begeistern. Neben der fachlichen Expertise ist die Fähigkeit der populärwissenschaftlichen Präsentation von komplexen Inhalten zunehmend bedeutsam.

Der Workshop „Informatik – Begeisterung 2016“ hat das Ziel wirksame Kommunikationspraktiken und spannende Informatikinhalte für unterschiedliche Altersstufen und Bildungshintergründe auszutauschen und zu diskutieren. Es wurden 15 Beiträge als wissenschaftlicher Kurzbeitrag, populärwissenschaftlicher Kurzbeitrag bzw. Zusammenfassung/Abstract eines Vortrags eingereicht, 13 Beiträge werden im Rahmen des Workshops vorgestellt und diskutiert.

Die Beiträge umfassen eine Reihe von spannenden Themen und Projekten:

- Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe (BWINF) bieten Angebote vom Einstieg bis hin zur Förderung von Spitztalenten (Deutschland)
- Das Science Camp Informatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vermittelt Schülerinnen Spaß am Programmieren
- Initiativen wie IT Feriapraktika, Workshops für Schülerinnen und Schüler oder Weiterbildung für Lehrerinnen und Lehrer an der Fakultät für Technische Wissenschaften (TEWI) der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
- Der Einsatz von Unterrichtsbausteinen zur kooperativen Entwicklung und Erprobung von Informatikstunden an Grundschulen (Universität Münster und Grundschule Gronau)
- Die Wiener Zauberschule der Informatik (WIZIK) für Kinder der Primarstufe
- Anmerkungen zu einem begeisternden Informatikunterricht: nach dem Staunen Interesse wecken, das zu forschend-entdeckendem Unterricht motiviert
- Die „Informatik-Werkstatt“ an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt bietet Einblicke in Bereiche der Informatik wie Verschlüsselung, Modellierung, Algorithmen, Programmierung oder Netzwerke

¹ Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Angewandte Informatik, Universitätsstraße 65-67, 9020 Klagenfurt, Österreich, judith.michael@aau.at

² ETH Zürich, Lehrstuhl für Systemgestaltung, Weinbergstrasse 56/58, 8092 Zürich, Schweiz, ischoltes@ethz.ch

- Programmierkursen in Java für Flüchtlinge (KIT) – ein aktiver Lernansatz für heterogene Gruppen
- Die Initiative IFIT (Österreich) begeistert den Nachwuchs für IT und Technik
- Im Denkwerk-Projekt modellieren und analysieren Schülerinnen und Schüler Prozesse auf Nachhaltigkeit (Universität Hildesheim)
- Die Veranstaltungsreihe „Pi and More“ mit Vorträge und Workshops zu dem Single-Board-Computer Raspberry Pi und ähnlichen Systemen (Universität Trier)
- Der Weg von der Problemanalyse (Sketch) bis zur formalen Beschreibung eines Algorithmus (in Scratch) für Kinder (Pädagogische Hochschule Linz)
- Begabtenförderung mit Begeisterung für Robotik im Talentehaus Niederösterreich

Ein besonderer Dank geht an die Autorinnen und Autoren der eingereichten Beiträge und an die Mitglieder des Programmkomitees für ihre hervorragende Unterstützung bei der Begutachtung und Auswahl der Beiträge.

Organisation

Judith Michael
Ingo Scholtes

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (GI Juniorfellow)
ETH Zürich (GI Juniorfellow)

Programmkomitee

Thomas Bartoschek
Torsten Brinda

Universität Münster (GI@School)
Universität Duisburg-Essen, GI Fachbereich "Informatik und
Ausbildung, Didaktik der Informatik"

Jörg Desel
Gerald Futschek
Rainer Gemulla
Lutz Hellmig

FernUni Hagen
TU Wien, OCG
Universität Mannheim (GI-Juniorfellow)
Uni Rostock, GI Fachausschuss „Informatische Bildung in
Schulen“

Juraj Hromkovic
Agnes Koschmider
Bernhard Löwenstein
Walid Maalej
Judith Michael
Wolfgang Pohl
Sebastian Schäfer
Katharina Anna Zweig

Informationstechnologie und Ausbildung, ETH Zürich
KIT (GI-Juniorfellow)
Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses, IFIT
Universität Hamburg (GI-Juniorfellow)
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (AAU)
Bundeswettbewerb Informatik
Öffentlichkeitsarbeit der Informatik Fakultät des KIT
TU Kaiserslautern (GI-Juniorfellow)

Klagenfurt und Zürich, im Juni 2016

Judith Michael und Ingo Scholtes

BWINF: Informatik mit Begeisterung entdecken

Wolfgang Pohl¹

Abstract: Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe (BWINF) stellen vom Informatik-Einstieg bis hin zur Förderung von Spitzentalenten ein kontinuierliches Angebot an Wettbewerbsformaten für Schülerinnen und Schüler zum Thema Informatik bereit. Abgerundet wird dies durch begleitende Maßnahmen zur Weiterbildung und Förderung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Durch die Wettbewerbsteilnahmen entdecken die jungen Leute das Fach Informatik und erfahren Begeisterung, indem sie ihr Potenzial, aber auch Gleichgesinnte kennen lernen.

Keywords: Informatikwettbewerbe, Schülerwettbewerbe, Talentförderung

1 Bundesweite Informatikwettbewerbe: Die Pyramide



Abb. 1: Bundesweite Informatikwettbewerbe: Pyramidales Fördersystem

Das Projekt „Bundesweite Informatikwettbewerbe“ (BWINF) ist im Sinne der Vereinigung von Breiten- und Spitzenförderung pyramidal aufgebaut (vgl. Abbildung 1) und besteht aus drei Wettbewerbsstufen:

- Auf der Eingangsstufe steht der Informatik-Biber [PSH09]. Dieses Online-Format wird seit 2007 jährlich angeboten, bislang für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe. Mit Aufgaben, die keine fachlichen Vorkenntnisse erfordern, und stark begrenztem Teilnahmeaufwand (für SchülerInnen, aber auch für Lehrkräfte) weckt dieses Format Interesse für Informatik und klärt über Inhalte der Informatik auf. Teilnehmende können ihr Potenzial für das Fach Informatik entdecken und werden motiviert, sich näher mit der Disziplin auseinanderzusetzen. Am Informatik-Biber nahmen im Jahr 2015 in Deutschland knapp 250.000 Kinder und Jugendliche teil.
- Die zentrale Stufe bildet der Bundeswettbewerb Informatik (BwInf) [Poh06]. 1980 gegründet, wird er seit 1984 jährlich als Aufgabenwettbewerb durchgeführt. Dieser Leistungswettbewerb steht Jugendlichen bis 21 Jahren offen, die noch keine Ausbildung abgeschlossen bzw. noch kein Studium aufgenommen haben. Ein Wettbewerbserfolg setzt erste Fachkenntnisse wie Wissen über grundlegende algorithmische

¹ BWINF (Bundesweite Informatikwettbewerbe), Reuterstr. 159, 53113 Bonn, pohl@bwinf.de

Prinzipien und erste Programmierfertigkeiten voraus. Neben der fachlichen Vertiefung trägt der BwInf dazu bei, Jugendliche mit besonderem Potenzial zu erkennen, und ermöglicht den Teilnehmenden, ihre Begabung zu erfahren und auszuloten.

- Die besten Teilnehmenden des BwInf haben schließlich die Chance, sich über ein Auswahlverfahren für das deutsche Team bei der Internationalen Informatikolympiade (IOI) zu qualifizieren. Diese dritte Wettbewerbsstufe fördert Jugendliche mit außerordentlichem Potenzial und vermittelt Fachkenntnisse auf Hochschulniveau.

2 Wirkung von Wettbewerbsteilnahme und -durchführung

Bei allen BWINF-Wettbewerbsstufen handelt es sich um Aufgabenwettbewerbe. Die Teilnehmenden bearbeiten vorgegebene Aufgaben und erhalten eine Bewertung ihrer Leistung. Je nach Bewertung werden sie mit Preisen, Auszeichnungen und – bei Wettbewerben mit mehreren Runden wie dem BwInf – mit der Berechtigung zur Teilnahme an einer weiteren Runde belohnt. So können inhaltliche und methodische Kompetenzen im Fach des Wettbewerbs überprüft, erkannt und ausgezeichnet werden. Außerdem kommen in Leistungsformaten außerfachliche Kompetenzen wie Ausdauer, Selbstdisziplin und die Fähigkeit zu organisiertem Arbeiten zum Tragen.

Darüber hinaus kann eine Wettbewerbsteilnahme bzw. die Durchführung eines Wettbewerbs viele weitere, indirekte Effekte haben. Am Beispiel der Bundesweiten Informatikwettbewerbe werden zwei wesentliche Effekte genannt.

2.1 Informatik entdecken

Im Informatik-Biber erfolgt häufig zum ersten Mal eine Begegnung mit Inhalten der Informatik. Ohne Vorkenntnisse lösen die Teilnehmenden Fragestellungen, die ihnen wie logische Puzzles oder Knobelaufgaben vorkommen, die aber immer einen klaren Informatikgehalt haben. Letzterer wird in den Aufgabenheften dokumentiert und beschrieben, die BWINF nach jeder Austragung eines Informatik-Biber publiziert². Die Vorstellungen der Kinder und Jugendlichen von den Inhalten des Fachs Informatik wird dadurch positiv beeinflusst. Außerdem liefern die Aufgaben häufig Anregungen für den Informatik-Fachunterricht. Tabelle 1 belegt die Effekte des Informatik-Biber mit den Aussagen einiger Lehrkräfte.

Im Bundeswettbewerb Informatik gibt es ähnliche Effekte. Wer Programmierfertigkeiten mit Informatikkenntnissen gleichsetzt, erfährt bei der Bearbeitung der Aufgaben, aber auch durch die Vorgaben zur Strukturierung einer Einsendung und die von BWINF veröffentlichten Beispiellösungen, dass die Lösung eines Informatik-Problems eine Modellierung und eine Diskussion der Lösungsqualität beinhaltet. Im Rahmen des IOI-Auswahlverfahrens lernen die Jugendlichen neue Fachinhalte kennen und ihr hohes Potenzial im nationalen und internationalen Vergleich mit anderen Spitztalenten einzuschätzen.

² www.informatik-biber.de/download

Außerdem finde ich die Aufgabenauswahl sehr gelungen, es macht den Schülerinnen und Schülern sehr viel Spaß. ... *Tobias K., Essen*

O-Ton einer Sechstklässlerin, die heute am Biber-Wettbewerb teilgenommen hat: „Das war voll cool, können wir das öfter machen?“ *Marcus R., Soest*

Wenn man aber genau hinschaut, erkennt man sehr wohl, wo Informatik drinsteckt. Eine Aufgabe aus dem letzten Jahr habe ich als Aufhänger für eine Informatikklausur der Jahrgangsstufe 12 verwendet. *Josef J., Illertissen*

Tab. 1: Statements von Lehrkräften zur Teilnahme am Informatik-Biber



Abb. 2: Einbindung von Lernangeboten in die „BWINF-Wettbewerbskarriere“

Dabei besteht in der BWINF-Wettbewerbspyramide derzeit noch eine Lücke. Wenn eine Teilnahme am Informatik-Biber das Interesse an Informatik erfolgreich geweckt hat, müssen zur Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik erste Fachkenntnisse erworben werden. Da dies zur Zeit durch die Schulbildung nicht sichergestellt ist, arbeitet BWINF am Aufbau eigener Lernmodule. Die deutsche Variante des Online-Kurses „Computer Science Circles“³ ist hierbei ein erster Schritt und bietet eine leicht zugängliche Möglichkeit zum Erwerb grundlegender Programmierkenntnisse (vgl. Abbildung 2).

2.2 Begeisterung durch Austausch

In Ergänzung des Wettbewerbsangebots werden insbesondere die BwInf-Teilnehmenden weiter gefördert. Schon in den ersten BwInf-Finalrunden, die als Kolloquium mit Einzelprüfungen und Gruppenarbeit organisiert sind, wurde deutlich, dass die Teilnehmenden vom Austausch mit Gleichgesinnten besonders profitieren. Dieser Effekt sollte aber nicht nur den wenigen Finalisten zugänglich sein. BWINF hat deshalb schon früh nach Partnern gesucht, die sog. Teilnehmerworkshops ausrichten und den Jugendlichen, die Interesse und Talent durch eine erfolgreiche Teilnahme an der ersten BwInf-Runde nachgewiesen haben, sowohl eine Gelegenheit zum gegenseitigen Kennenlernen als auch die begehrte Möglichkeit liefern, weitergehende Fachkenntnisse zu erwerben. Vor über 25 Jahren wurde das erste „Jugendforum Informatik“ für BwInf-Teilnehmende aus Baden-Württemberg

³ csc.cemc.uwaterloo.edu/0_de



Abb. 3: Zwei Teilnehmerinnen am BwInf-Workshop „Girls at Google“

organisiert. Langjährige BWINF-Partner bei der Ausrichtung solcher Workshops sind u. a. das Hasso-Plattner-Institut in Potsdam, die RWTH Aachen, die TU Dortmund und das Max-Planck-Institut für Informatik sowie Google Deutschland mit einem speziellen Angebot für Teilnehmerinnen (s. Abbildung 3). Das Potenzial solcher Veranstaltungen wird am besten in den Äußerungen von Teilnehmenden erkennbar (s. Tabelle 2).

Mir wird das Camp in positiver Erinnerung bleiben. Vor allem die Teamaufgaben machten Spaß, ... *Daniel, Friedrichroda*

Im Team zu Arbeiten war für mich eine ganz neue Erfahrung. Die Aufgaben waren gut durchdacht und regten zum weiteren Nachdenken an. *Tobias, Regensburg*

Ein cooles Camp, würde ich jederzeit wieder machen. *Tobias, Lünen*

Während des BwInf-Camps 2015 konnte ich [...] den geförderten Austausch untereinander genießen. *Thilo, Heidelberg*

Tab. 2: Statements von Teilnehmenden an BwInf-Workshops

3 Ausblick

Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe leisten durch ihre Wettbewerbe und die ergänzenden Angebote einen wesentlichen Beitrag, die Begeisterung für Informatik bei Kindern und Jugendlichen nachhaltig zu wecken. Um dies zu verstärken, wird der Informatik-Biber ab 2016 auch für die Klassenstufen 3 und 4 angeboten, mit eigenen altersgerechten Aufgaben. Außerdem werden ein „Junior-BwInf“ mit Online-Programmieraufgaben und weitere Lernangebote die Lücke zwischen Biber und BwInf schließen.

Literatur

[Poh06] Wolfgang Pohl. Wettbewerb im Silberglanz. *LOG IN*, 26(141/142):10–13, 2006.

[PSH09] Wolfgang Pohl, Kirsten Schlüter und Hans-Werner Hein. Informatik-Biber: Informatik-Einstieg und mehr. In Bernhard Koerber, Hrsg., *Zukunft braucht Herkunft: 25 Jahre INFOS – Informatik und Schule*, Seiten 38–49, Bonn, 2009. Gesellschaft für Informatik.

Das Science Camp Informatik – hier können Mädchen Informatik neu erleben

Lena Winter¹, Sebastian Schäfer² und Michael Gauß³

Abstract: Das Science Camp Informatik bietet Mädchen im Alter von 14 bis 16 Jahren die Chance Informatik einmal anders als in der Schule kennenzulernen. Im Camp kann jede Schülerin ihr eigenes Projekt umsetzen und erleben, dass Informatik mehr ist als Programmiersprachen zu beherrschen.

Keywords: Science Camp Informatik, Sommercamp für Schülerinnen

1 Einleitung

Das Science Camp Informatik ist ein einwöchiges Sommercamp für Schülerinnen zwischen 14 und 16 Jahren, das am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) von der KIT-Fakultät für Informatik gemeinsam mit der Fachschaft für Mathematik und Informatik sowie dem Zentrum für Mediales Lernen veranstaltet wird. Das Programm besteht aus einem Workshop und Exkursionen rund um das Thema Informatik. Die Zielsetzung des Camps ist es in erster Linie, mit den gegen Informatik bestehenden Vorurteilen aufzuräumen - im Speziellen, dass Informatik "nur etwas für Jungs" sei.

Das Science Camp Informatik wird in den Sommerferien 2016 zum zweiten Mal am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) angeboten.

2 Motivation zur Konzeption eines Informatik-Camps für Mädchen

Die Grundidee zum Science Camp Informatik ist es, ein Programm zu bieten, in dem Schülerinnen an die Informatik herangeführt werden, ohne dass sie den Konkurrenzdruck durch männliche Teilnehmer fürchten müssen.

Die Idee zu dem Projekt stammt von studentischer Seite und ist darin motiviert, dass weniger Frauen als Männer eine Laufbahn im Informatikbereich wählen. So waren laut Statistischem Bundesamt 2015 an allen Hochschulen in Deutschland nur 14,8% aller 80399 Studienanfänger im Fachgebiet Informatik weiblich.

¹ Fachschaft Informatik und Mathematik, Am Fasanengarten 5, 76131 Karlsruhe, lena.winter@fsmi.uni-karlsruhe.de

² KIT-Fakultät für Informatik, Dekanat, Am Fasanengarten 5, 76131 Karlsruhe, sebastian.schaefer@kit.edu

³ Zentrum für Mediales Lernen, Karl-Friedrich-Str. 17, 76133 Karlsruhe michael.gauss3@kit.edu

Ein Grund dafür könnte der geschlechtsspezifische Umgang mit dem Computer sein. Jungen sind eher bereit, sich Computerkenntnisse autodidaktisch anzueignen bzw. sich durch spielerische Nutzungen zu erschließen. Mädchen hingegen gehen praktischer und zielgerichteter vor und nutzen den Computer vor allem zweckbezogen zum Lösen bestimmter Aufgaben. [Ti07]

Zusätzlich ist Informatik eine Disziplin, deren Inhalte in Schulen schlecht kommuniziert werden, wodurch Informatik bei Schülerinnen und Schülern oftmals mit reinem Programmieren gleich gesetzt wird.

Die Idee des Science Camps ist es, eine sichere und entspannte Atmosphäre für die Schülerinnen zu bieten, in der sie praktische Erfahrung mit dem Computer sammeln können und dabei lernen, dass Informatik weit mehr als nur Programmieren ist.

2.1 Umsetzung

Um die Umsetzung der Maßnahmen kümmern sich die drei Partner Fachschaft Mathematik und Informatik, KIT-Fakultät für Informatik sowie das Zentrum für Mediales Lernen gemeinsam. Das Zentrum wird größtenteils im Vorfeld des Camps aktiv und koordiniert die Bewerbung an Schulen sowie die gesamte Teilnehmerabwicklung; sodass sich die Studentinnen aus der Fachschaft sowie die Mitarbeiter der Fakultät ganz auf die inhaltlichen Arbeiten konzentrieren können. Gemeinsam mit den betreuenden Studentinnen verbringen die Jugendlichen jeden Camptag am KIT, wo sie während der Workshopphasen an bereitgestellten Laptops arbeiten. Um das Programm abwechslungsreich zu gestalten, wird in der Regel an jedem Tag des Camps eine Exkursion entweder zu einer Forschungseinrichtung des KIT oder zu einer Firma in Karlsruhe angeboten.

2.2 Projektarbeit

Jede Teilnehmerin soll in die Lage versetzt werden, ihre eigene Webseite zu gestalten und mit Javascript dieser Webseite einfache Funktionalitäten zu geben.

Die Wahl eines Projektes, das in einer Woche umgesetzt werden kann, hat sich dabei als relativ schwierig erwiesen, da die möglichen Projekte folgende Anforderungen erfüllen mussten:

1. Es soll sich um ein einfaches Projekt handeln, für das möglichst wenige unterschiedliche Programme benötigt werden. So kann die Komplexität für die Jugendlichen auf einem angemessenen Maß gehalten werden.
2. Die Schülerinnen sollen auch nach Ende des Science Camps an ihrem Projekt weiterarbeiten können.
3. Die Schülerinnen sollen bei der Gestaltung größtmögliche Freiheit haben.

4. Die Ergebnisse ihres Handelns sollen für die Jugendlichen über ein visuelles Feedback sofort nachvollziehbar sein.
5. Ziel ist es, dass die Schülerinnen verstehen, wie Sie über einen Code ihre Idee gestalten und umsetzen können.

Mit einer einfachen Webseite, die auf HTML, CSS und JavaScript basiert, können die oben genannten Anforderungen erfüllt werden.

Die Projektarbeit wurde in drei Teile aufgeteilt. Am ersten Tag des Workshops stehen die Grundlagen von HTML im Fokus. Am zweiten Tag erhalten die Jugendlichen eine Einführung in CSS, am dritten Tag ist eine Einführung in JavaScript vorgesehen. Für die restlichen zwei Tage wurden Anleitungen für verschiedenen Features mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden erstellt, welche sich die Schülerinnen eigenständig und modular erarbeiten.

Um für die Jugendlichen deutlich zu machen, dass es sich beim Science Camp Informatik nicht um eine weitere Schulwoche in den Sommerferien handelt, war es wichtig, während des gesamten Workshops auf eine entspannte Atmosphäre zu achten. Jede Schülerin konnte in ihrem eigenen Tempo arbeiten und kleine Pausen selbst gestalten. Um diese Binnendifferenzierung zu gewährleisten, werden die Teilnehmerinnen immer von zwei Personen aus der Fachschaft betreut. Damit kommen auf eine Betreuerin sechs Schülerinnen, dank dieses guten Betreuungsverhältnisses ist gewährleistet, alle aufkommenden Fragen und Probleme sofort und individuell behandeln zu können.

2.3 Exkursionen

Ziel der Ausflüge ist es, den Schülerinnen die Aufgabenfelder von Informatikerinnen in verschiedenen Firmen vorzustellen. Dazu treffen die Mädchen Fachkräfte aus Industrie und Forschung, die von ihrem Arbeitsalltag berichteten und ihren Werdegang vorstellen.

2015 besuchten die Teilnehmerinnen die Firmen SAP und Gameforge und lernten dort Informatikerinnen aus unterschiedlichsten Fachbereichen kennen. Daneben konnten die Jugendlichen ein Forschungsprojekt aus dem Bereich der Medizinrobotik sowohl in der Anwendung im Städtischen Klinikum Karlsruhe, als auch im entsprechenden Forschungslabor am KIT kennen lernen.

In 2016 sind Exkursionen zur Zentrale der Drogeriemarktkette dm und dem Cyberforum geplant. Das Cyberforum ermöglicht uns mehrere Startups in Karlsruhe zu besuchen. So können die Teilnehmenden Gründeratmosphäre spüren und Selbstständigkeit als weitere Zukunftsmöglichkeit für Informatikerinnen begreifen. Darüber hinaus werden wir das FZI Forschungszentrum Informatik besuchen. Dort wird neben einer Führung auch ein Robotikworkshop angeboten. In diesem Rahmen dürfen die Mädchen einfache Programmieraufgaben mit Nao-Robotern lösen.

2.4 Abschluss der Camp Woche

Den Abschluss des Programms bildet eine kurze Präsentation, in der die Teilnehmerinnen ihren Eltern sowie weiteren Interessierten ihre Projekte und die Erlebnisse des Science Camps vorstellen können. Anschließend an die Präsentation werden bei Kaffee und Kuchen noch ungezwungen die Eindrücke der Woche ausgetauscht.

Nach der Camp-Woche können die Mädchen alle ihre Projekte und Unterlagen auf USB-Sticks mitnehmen. So haben sie die Möglichkeit ihre Webprojekte zu Hause weiter zu bearbeiten.

3 Auswertung

Eine Befragung der Teilnehmerinnen und deren Eltern ergaben, dass der Pilotdurchlauf des Science Camps Informatik von den Teilnehmenden gut angenommen wurde. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Lehr-Lernforschung am KIT wird für den nächsten Durchgang eine fundierte Evaluation angestrebt.

Literaturverzeichnis

[Ti07] Tigges, A.: Geschlecht und Digitale Medien, Springer VS, S.72ff., 2007.

INFORMATIK – wie geil ist denn das!

Claudia Steinberger¹

Abstract: Dieser Beitrag präsentiert einen Mix von online und offline Maßnahmen, welcher in den letzten Jahren an der Fakultät für Technische Wissenschaften (TEWI) der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt im Bereich Studierendenmarketing umgesetzt wurden. Ziel der Maßnahmen war es, das Image der Informatik bei SchülerInnen zu verbessern, die Begeisterung bei jungen Menschen an der Informatik zu wecken und die Zahl der StudienanfängerInnen an der Technischen Fakultät zu steigern.

1 Einleitung und Überblick

Informatik ist allgegenwärtig, ihre Anwendungsmöglichkeiten sind nahezu unerschöpflich und verändern unseren Alltag. Doch die Informatik hat in der breiten Öffentlichkeit einen schlechteren Ruf, als sie verdient. Viele verbinden das Bild von InformatikerInnen immer noch mit „Nerds im stillen Kämmerlein“. Die Zahl von StudienanfängerInnen in der Informatik stagniert, die Abbrecherquote ist hoch und der Frauenanteil gering. Dabei ist die Informatik eine höchst kreative Wissenschaft mit einer Fülle verschiedener Ansätze, die das allgemeine Leben nachhaltig beeinflussen.

Die Industrie, auch in Österreich, sucht dringend InformatikerInnen. Gefragt sind logisches Denken, kreative Lösungsstrategien und Teamarbeit. Die Zahl der StudienanfängerInnen und AbsolventInnen muss wieder wachsen, besonders in einer peripheren Region, die wie Kärnten seit Jahrzehnten unter einem ‚Braindrain‘, also der Abwanderung junger, gut gebildeter Menschen leidet.

Über 5300 KärntnerInnen ziehen im Schnitt pro Jahr in ein anderes Bundesland, das Binnenwanderungsdefizit beträgt gut 1000 Personen – pro Jahr. Vor allem die Jugend verlässt Kärnten: Zwei von drei sind zwischen 15 und 34. Sie zieht es vor allem fürs Studium in die Steiermark und nach Wien. Andererseits studieren in Relation wenige Nicht-KärntnerInnen in Kärnten. Laut einer Studie des IHS [IHS14] werden Kärnten bis 2030 an die 17.000 AkademikerInnen fehlen.

Daher war es der jungen Fakultät für Technische Wissenschaften (TEWI) in den letzten Jahren ein großes Anliegen, den Bekanntheitsgrad ihres einschlägigen Studienangebots Informatik, Informationsmanagement, Informationstechnik und Technische Mathematik in der Region aber auch überregional zu steigern, das Image dieser Studien zu verbessern

¹ Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Angewandte Informatik, Universitätsstraße 65-67, 9020 Klagenfurt, claudia.steinberger@aau.at

und so mittelfristig eine Erhöhung der AbsolventInnenzahlen zu erreichen. Zielgruppen waren besonders SchülerInnen (Sekundarstufe 1 und 2) sowie deren Eltern und LehrerInnen. Abbildung 1 zeigt einen Überblick der Maßnahmen, die sich besonders zur Erreichung dieses Ziels geeignet zeigten. Dabei wurde mit einem Mix aus online und offline Maßnahmen gearbeitet.

Maßnahmen	Wirkung	Zielgruppe
Technik LIVE	SchülerInnen erleben spannende Informatik-Themen in Workshops in Kleingruppen. SchülerInnen lernen den Campus kennen	Sekundarstufe 1 + 2 Transitiv: Eltern
Inf2school	Workshops für Informatik LehrerInnen machen Appetit auf neue Inhalte im Unterricht. Fördert Networking Schule/Uni	Informatik-LehrerInnen
TEWI Ferialpraktika	30-50 PraktikantInnen jährlich, Kennenlernen des Campus/Studiengebiets und Weitertransport von spannenden Themen im Freundeskreis	Sekundarstufe 2
Programmierwettbewerbe	Erreicht viele SchülerInnen mit Vorkenntnissen (HTLs)	Sekundarstufe 2
TEWI Studierendenportal	Fokussierte Info für Studieninteressierte	Sekundarstufe 2
TEWI on Social Media	LIVE Ticker über Aktivitäten an TEWI FB, Twitter, TEWI-Blog, Youtube	Alle
Messen / Tag der offenen Tür	Technik LIVE Bereiche mit Exponaten zum Ausprobieren	Sekundarstufe 1+2
Pressekooperationen	Top Themen in regionalen Medien	Eltern
Talentecamp, NaWi Tage, Semi Hightech	Für besonders interessierte SchülerInnen	Sekundarstufe 1
Lange Nacht der Forschung	Herausheben von Stationen der TEWI	Alle

Abb. 1: Maßnahmen im TEWI Studierenden-Marketing

Im Folgenden gehen wir auf zwei dieser Maßnahmen genauer ein.

2 Im Fokus: Technik LIVE

Einen Schwerpunkt bei den PR-Studierendenmaßnahmen bildeten Schülerveranstaltungen der Technik-LIVE Serie, die seit 2010 einmal jährlich für die Sekundarstufe 1 und einmal jährlich für die Sekundarstufe 2 veranstaltet wurden. Unter anderem wurden auch reine Mädchenworkshops organisiert. Unter dem Motto ‚Informatik, Mathematik und Informationstechnik zum Mitmachen‘ konnten pro Veranstaltung 150 bis 250 SchülerInnen aus bis zu 20 parallelen Workshops ihre Lieblingsthemen wählen und aktiv werden (siehe <http://technik-live.aau.at>; <http://technik-live-junior.aau.at>; <http://technik-live-girls.aau.at>).

WorkshopLeiterInnen kamen aus dem Kreis der ProfessorInnen, Universitäts-AssistentInnen, ProjektmitarbeiterInnen und Masterstudierenden, die ihre Forschungsthemen schülergerecht in „90 Minuten-Bissen“ aufbereiteten (siehe z.B. Abbildung 2). Die Veranstaltungen der Technik-LIVE Reihe waren nicht nur für 'Technik-Freaks' (z.B. von Technischen Schulen) gedacht, sondern hatten auch zum Ziel, bislang technikferne SchülerInnen zu begeistern. Es sollte insbesondere diesen SchülerInnen bewusst gemacht werden, wie viel Spaß technische Wissenschaften bereiten können und wie lebensnah diese sind. Workshops und Diskussionen wurden für unterschiedliche Vorkenntnisse angeboten (Levels L1, L2), so dass für alle SchülerInnen Interessantes zur Auswahl stand. Einige Workshops wurden bewusst parallel für Mädchen und Burschen angeboten.

- [Workshop 1: Kryptographie und Steganographie \(L1\)](#)
- [Workshop 2: Kryptographie leicht gemacht \(L1\)](#)
- [Workshop 3: Fox Security \(L2\)](#)
- [Workshop 4: Lego Mindstorm - easy going \(L1\)](#)
- [Workshop 5: Lego Mindstorm - sophisticated \(L2\)](#)
- [Workshop 6: Informatik Werkstatt\(L1\)](#)
- [Workshop 7: Zaubereien im Web auf der Spur \(L2\)](#)
- [Workshop 8: Spiele programmieren mit Gamemaker \(L1\)](#)
- [Workshop 9: Mach mal was Lustiges: Gamification \(L1\)](#)
- [Workshop 10: Game Programming mit Scratch \(L1\)](#)
- [Workshop 11: Computerspiele von innen betrachtet \(L1\)](#)
- [Workshop 12: Finde den Videoclip! \(L1\)](#)
- [Workshop 13: Media-Sync: Synchronisiertes Crowd-Fernsehen \(L1\)](#)
- [Workshop 14: Photoshopen ohne Photoshop - Tricks in der Bildbearbeitung \(L2\)](#)
- [Workshop 15: Von Springern und Tierheimen: Warum Ordnung ganz schön schwer ist \(L1\)](#)
- [Workshop 16: Mehlkäfer, das Wetter, und was hat das mit Mathematik zu tun? \(L1\)](#)
- [Workshop 17: Intelligente Wohnumgebungen via Sprache steuern \(L1\)](#)
- [Workshop 18: Rasende Geschwindigkeit = rasender Puls \(L1\)](#)
- [Workshop 19: Zuerst Schüler\(in\) und dann Student\(in\) - wie passiert Studieren? \(L1\)](#)
- [Workshop 20: Zuerst Student\(in\) und dann Forscher\(in\) - wie passiert Wissenschaft \(L1\)](#)

Abb. 2: Workshopangebot der Technik LIVE 2015

Die Veranstaltungen der Technik-LIVE Serie wurden regelmäßig über eine eigene Homepage bekannt gemacht, Live Ticker über die Social Media Kanäle (FP, Twitter, TEWI Blog) verschickt und kurze Videos der Veranstaltungen über den TEWI Youtube Kanal bereitgestellt und auch von den Homepages der teilnehmenden Schulen auf deren Homepages verlinkt. Die jährlichen Evaluierungen von StudienanfängerInnen der AAU zeigten, dass diese Technik LIVE Veranstaltungen SchülerInnen für ein Studium an der AAU motivieren konnten.

3 Im Fokus: Ferialpraktika an der TEWI

Seit einigen Jahren werden an der TEWI Ferialpraktika angeboten, die interessierten SchülerInnen ab 16 Jahren einen 4-wöchigen Einblick in aktuelle Forschungsthemen bieten und die Möglichkeit geben, zu

- prüfen, ob ein IT-Studium für sie in Frage kommt und den IT Bereich entdecken.
- erleben, wie eine Universität funktioniert und Wissen/Forschung entsteht.
- spannende und vielfältige IT-Berufe hautnah und direkt miterleben.
- herausfinden wo ihre Stärken liegen und welche verborgenen Talente in ihnen schlummern.

Schon in der Bewerbungsphase im Februar werden InteressentInnen Projektthemen angeboten, auf die sie sich mit einem Motivationsschreiben fokussiert bewerben können (siehe <http://ferialpraktikum.aau.at>). 2016 haben sich beispielsweise über 120 Personen beworben. Neben den jährlich 30-45 ausgewählten SchülerInnen werden über deren Freundeskreis noch viele weitere Jugendliche mit Informationen über Standort, Forschungsthemen und Studienmöglichkeiten versorgt. Diese ‚Informationen von Freunden‘ stellen laut Erstsemestrigenumfrage eine wesentliche Grundlage für Studienwahlentscheidungen dar.

4 Hinter den Kulissen

Neben den Fakten über die an der TEWI durchgeführten Maßnahmen stellt sich natürlich auch die Frage nach notwendigen Organisationsstrukturen, dem Personal- und Finanzaufwand und dem Wirkungsgrad dieser Maßnahmen. Darüber soll im Rahmen der Präsentation im Workshop ebenfalls berichtet und diskutiert werden.

Literaturverzeichnis

[IHS14] IHSK: Brain Drain in Kärnten-Motive, Ursachen und mögliche Handlungsoptionen, 2014.

Erste Erfahrungen beim Einsatz von Unterrichtsbausteinen zur kooperativen Entwicklung und Erprobung von Informatikstunden an Grundschulen

Alexander Best¹, Uwe Thierschmann²

Abstract: Im Rahmen des Projekts „Informatik in der Grundschule (IGS)“ am Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der Universität Münster werden zur Förderung informatischer Bildung im Primarbereich sogenannte Unterrichtsbausteine entwickelt. Diese sind auf einen zeitlichen Umfang von zwei bis vier Unterrichtsstunden à 45 Min. ausgelegt und bieten sowohl für Schülerinnen und Schüler³ als auch Lehrkräfte die Möglichkeit eines ersten Kennenlernens mit der Informatik. Da ein wesentliches Kriterium der Bausteine eine starke Verknüpfung zwischen Planung und Durchführung ist, wird bei deren Entwicklung früh, eng und kontinuierlich mit Lehrkräften kooperiert. In diesem Beitrag werden zunächst einige Ziele und Merkmale des Projekts IGS vorgestellt. Anschließend wird der Entwicklungs- und Erprobungsprozess anhand eines exemplarischen Bausteins zur Einführung in die Programmierung mit dem Bee-Bot in einer zweiten Klasse an einer nordrhein-westfälischen Grundschule skizziert.

Keywords: Informatik in der Grundschule; Primarbereich; Bee-Bot; Unterrichtsbausteine; IGS

1 Einleitung

Ein Blick auf aktuelle Tagungs- und Workshopthemen im Bereich der Schulinformatik zeigt deutlich: Informatik im Primarbereich boomt! Dabei handelt es sich keineswegs um ein neues Forschungsfeld. So widmete etwa die LOG IN 2003 der informatischen Bildung im Primarbereich ein Themenheft [KMP03]. Auch Andreas Schwill stellte 2001 in „Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen?“ Überlegungen zur Thematik an [Sc01]. Doch wodurch ist das steigende Interesse in den letzten Jahren zu erklären?

Insbesondere die folgenden drei Entwicklungen haben auch außerhalb der Fachgemeinschaft das Interesse an informatischer Bildung im Primarbereich geweckt:

(1) Das Projekt „Computer Science Unplugged“, (2) die Entwicklung der grafischen Programmiersprache SCRATCH sowie (3) die Einführung des Pflichtfachs Computing für SuS im Alter zwischen 5/6 und 15/16 (*key stages 1-4*) in England.

Wie alle bisherigen Projekte zur Informatik im Primarbereich ist auch das Projekt IGS

¹ Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Didaktik der Informatik, Fliehdnerstr. 21, 48149 Münster, alexander.best@uni-muenster.de

² Lindenschule Gronau, Städtische Gemeinschaftsgrundschule, Sparenbergstraße 14, 48599 Gronau, uwe.thierschmann@gmx.de

³ Im Folgenden mit SuS abgekürzt.

durch diese Entwicklungen geprägt worden. Darüber hinaus werden jedoch auch Schwerpunkte gesetzt, die es von anderen Projekten abgrenzen. Einige sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

2 Einige Ziele und Merkmale des Projekts IGS

Bereits im Rahmen von „Informatik im Kontext (IniK)“ wurde angemerkt, dass die „Einstellung der Lehrenden gegenüber der Neuerung [...] für die Umsetzung entscheidend“ sei [DKW11, S. 100]. Ein Ziel des Projekts IGS ist es deshalb, die Lehrkräfte bei der Entwicklung von Unterricht früh einzubinden. Hierfür war es nötig, ein geeignetes Format für den Austausch zwischen Grund- und Hochschule zu finden.

Das in vielen Projekten eingesetzte Modulkonzept stellte sich für die Zusammenarbeit als nicht zielführend heraus. Dafür scheinen zwei Ursachen maßgeblich zu sein. Zum einen sieht das Konzept vor, dass „Unterrichtsreihen als Sequenzen zusammengestellt werden“ [Hu02, Folie 7]. Eine Unterrichtssequenz oder gar -reihe hätte jedoch den zeitlich verfügbaren Rahmen gesprengt. Auch „Verzahnungsmöglichkeiten zwischen verschiedenen Modulen“ oder „modulübergreifende Fragestellungen“ [Hu02] konnten folglich nicht berücksichtigt werden. Des Weiteren wurde das Modulkonzept mit Blick auf Informatiklehrkräfte entwickelt. Deren fachliche und fachdidaktische Qualifikation fehlt den Grundschullehrkräften jedoch. In Gesprächen mit den Lehrkräften wurde der Wunsch nach einem Format geäußert, welches sich an den schriftlichen Unterrichtsplanungen der zweiten Lehramtsausbildungsphase orientiert.

Kooperativ wurde nun eine geeignete Vorlage für die Ausarbeitung gesucht, welches den genannten Anforderungen entsprach. Hierbei stellte sich „Fit von klein auf – Unterrichtsbausteine“ der BKK Gesundheitsförderung für Kitas und Grundschulen als geeignet heraus [BKK16].

Weiterhin zeichnet sich das Projekt IGS durch den zyklischen Entwicklungs- und Erprobungsprozess der Bausteine (Design Based) sowie das selbstständige Unterrichten dieser durch die Lehrkräfte aus. In Rahmen einer wissenschaftlichen Begleitforschung werden die Vorstellungen der Grundschullehrkräfte zur Informatik bzw. Informatikunterricht (*teachers' beliefs*) sowie messbare Veränderung durch das Unterrichten der Bausteine (*conceptual changes*) empirisch qualitativ erfasst.

3 Exemplarischer Entwicklungs- und Erprobungsprozess

3.1 Entwicklung des Bausteins „Programmieren lernen mit dem Bee-Bot“

In einem ersten Treffen mit der Lehrkraft *Uwe* wurde das Kernanliegen des Bausteins festgelegt: Die Einführung in Grundkonzepte der Programmierung. Die Grundkonzepte

sollten sich auf die Teillernziele (1) das Verständnis der Programmspeicherung sowie die (2) Umsetzung und (3) Beschreibung eines Programms in einer festgelegten Notation beschränken. Der zeitliche Rahmen wurde auf zwei Stunden à 45 Min. festgesetzt. Anschließend entschieden wir uns unter Berücksichtigung der Lerngruppe, die Bee-Bots⁴ als Werkzeug einzusetzen. Für die Erarbeitungsphasen wurde die Sozialform der Partnerarbeit gewählt, während die übrigen Unterrichtsphasen im Stuhlkreis stattfinden sollten. Es folgte die Ausgestaltung des Bausteins in zwei weiteren Treffen:

Die Matte, auf der sich der Bee-Bot bewegt, sollte lediglich mit farblichen Feldern ausgestaltet sein. Eine Verknüpfung mit Rechenoperationen oder Buchstabenrätseln würde die SuS in dieser Lerngruppe überfordern und möglicherweise vom eigentlichen Kernanliegen ablenken. Ein Startfeld sowie die Ausrichtung des Bee-Bots wurden vorgegeben, um Ergebnisse besser vergleichen zu können.

Der Einstieg sollte offen in einer Probierphase stattfinden. Die SuS konnten den Bee-Bot mit seinen Funktionen so zunächst kennenlernen. Uwe beobachtete intensiv diesen Prozess, um Erkenntnisse der SuS anschließend aufgreifen zu können. Insbesondere wurde antizipiert, dass die Programmspeicherung ein neues Konstrukt für die SuS darstellen würde. Bisherige Erfahrungen der SuS mit Werkzeugen funktionierten nach dem Prinzip direkter Reaktion auf eine Aktion. Bei der Programmsteuerung müssen Reaktionen zunächst antizipiert werden, bevor eine Aktion stattfinden kann. Zur Vermeidung eines zu starken Bruchs mit ihrer diesbezüglichen Erfahrungswelt, verzichteten wir auf die Verwendung der Begriffe „Speichern“ bzw. „Löschen“ und wählten die Alltagsbegriffe „Merken“ und „Vergessen“. Um eine freundschaftliche Bindung zum Bee-Bot zu fördern und mögliche Sprachbarrieren zu umgehen, wurde er „Friedolin“ genannt.

Im Verlauf der Stunde sollte das rein spielerische Ausprobieren des Bee-Bots in die gezielte Steuerung übergehen. Hierfür wurde beschlossen, dass Programme in Form von sogenannten Merktzetteln⁵ von den SuS festgehalten bzw. von der Lehrkraft vorgegeben werden sollten.

3.2 Erprobung des Bausteins „Programmieren lernen mit dem Bee-Bot“

In der Erprobung zeigte sich, dass die intensive Kooperation zwischen Grund- und Hochschule bei der Entwicklung des Bausteins einen sehr positiven Effekt hatte. Es fanden keine gravierenden Abweichungen zur Planung statt. Das zuvor antizipierte Verhalten der SuS erwies sich als weitestgehend zutreffend. In der Nachbesprechung wurden dennoch einige Änderungen an der Planung vorgenommen:

Der zeitliche Umfang der Stunde wurde auf zwei Doppelstunden à 90 Min. erweitert. Der Grund hierfür liegt im Erreichen des Teillernziels 1 (s.o.). In der Erprobung wurde

⁴ <http://www.tts-group.co.uk/bee-bot-rechargeable-floor-robot/1001794.html>, Stand: 07.06.2016

⁵ Diese Bezeichnung kann sich evtl. ändern.

erkennt, dass es sich hierbei eigentlich um 3 Teillernziele handelt, in denen die Programme der SuS zunehmend komplexer werden. (1a) Die SuS erkennen zunächst, dass sie nach dem Ausführen einer Bewegung den „Vergessen“-Knopf drücken können, um den Programmspeicher zu leeren. (1b) Sie planen anschließend eine Route, die sie mit dem Bee-Bot in mehreren Etappen ablaufen. Der „Vergessen“-Knopf wird weiterhin eingesetzt, jedoch nicht nach jeder Bewegung. (1c) Die SuS programmieren die gesamte Route ohne Einsatz des „Vergessen“-Knopfes.

Weiterhin wurde der Begriff „Matte“ in „Spielfeld“ umbenannt. Dies gibt den SuS einen deutlicheren Funktionsbezug. Zudem haben wir die vier Kanten des Spielfelds mit Symbolen versehen. Dies wird den SuS erleichtern, sich über die Blickrichtung des Bee-Bot auszutauschen (bspw. „Friedolin guckt zur Sonne“). Diese Änderungen wurden in die Unterrichtsplanung/-materialien eingearbeitet und werden demnächst erprobt.

4 Reflexion und Ausblick

Sowohl das Format der Unterrichtsbausteine als auch der Prozess der engen Kooperation zwischen Grund- und Hochschule erwiesen sich im Entwicklungs- und Erprobungsprozess als hilfreich. Neben der Entwicklung/Erprobung von neuen Bausteinen mit neuen Kooperationspartnern soll in Zukunft an der Systematisierung des Entwicklungs-/Erprobungsprozesses gearbeitet werden. Besonders der zeitliche Aufwand muss verkürzt werden. Weiterhin soll untersucht werden, ob eine zu starke Bindung eines Bausteins an eine spezifische Lerngruppe stattfindet.

Literaturverzeichnis

- [BKK16] Fit von klein auf. BKK Gesundheitsförderung für Kitas und Grundschulen, www.fitvonkleinauf.de, Stand: 11.05.2016.
- [DKW11] Diethelm, I.; Koubek, J.; Witten, H.: IniK – Informatik im Kontext. Entwicklungen, Merkmale und Perspektiven. LOG IN 169/170, S. 97-105, 2011.
- [KMP03] Koerber, B.; Müller, J.; Peters, I. R. (Hrsg.): Informatische Bildung im Primarbereich. LOG IN 121, LOG IN Verlag, 2003.
- [Hu02] Humbert, L.: Das Modulkonzept – ein zeitgemäßer Ansatz zur informatischen Bildung für alle Schülerinnen. In (Schwill, A. Hrsg.): *informatica didactica* 5, 2002, www.informaticadidactica.de/index.php?page=Humbert2002, Stand: 11.05.2016.
- [Sc01] Schwill, A.: Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen? Eine Studie über informatische Fähigkeiten von Kindern. In (Keil-Slawik, R; Magenheim, J. Hrsg.): *Informatikunterricht und Medienbildung. INFOS 2001. 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 17.-20. September 2001 in Paderborn*. Köllen Verlag + Druck, Bonn, S. 13-30, 2001.

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

Johann Stockinger¹, Gerald Futschek²

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 benötigen. 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.

¹ Österreichische Computer Gesellschaft, Wollzeile 1, 1010 Wien, johann.stockinger@ocg.at

² 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 getanz, 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, 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.

Anmerkungen zu einem begeisternden Informatikunterricht

Peter Micheuz¹

Abstract: Es darf als hohe Kunst der Didaktik angesehen werden, Schülerinnen und Schüler für ein Schulfach zu begeistern. Das mag in einigen Fällen und nicht selten unbeabsichtigt gelingen, ein Kochrezept dafür gibt es nicht, auch nicht im Fach Informatik. Möglicherweise ist es pragmatischer, sich über einen Informatikunterricht und attraktive Inhalte Gedanken zu machen, der bei den Lernenden, wenn schon nicht Begeisterungstürme hervorruft, wenigstens temporäres Interesse weckt. Neben persönlichen Erfahrungen im Informatikunterricht werden zwei Beispiele zum Thema Zaubertricks kurz beschrieben. Diese haben bei den Schülerinnen und Schülern nach einer Phase des Staunens jenes Interesse geweckt, das sie zu forschend-entdeckendem Unterricht und zur eigenständigen Bearbeitung motivieren sollte.

Keywords: Informatik, Unterricht, Motivation, Interesse, Zaubertrick.

1 Einleitung

Die Frage, wie Menschen im Allgemeinen und Lernende im Besonderen für eine Sache begeistert werden können, ist eine Domäne der Motivationsforschung. Schülerinnen und Schüler für ein Fach zu begeistern, ist eine hohe Kunst und keinesfalls alltägliches Unterrichtshandwerk. Es gibt kein Patentrezept und keine Planbarkeit für begeisternden (Informatik)Unterricht. Sehr wohl aber können extrinsische Faktoren benannt werden, die mit großer Wahrscheinlichkeit bei den Lernenden keine Begeisterung auslösen. Dies ist dann der Fall, wenn wesentliche notwendige Kriterien für einen gelingenden Unterricht, über die es weitestgehend einen empirisch abgesicherten Konsens gibt, nicht erfüllt werden. Konterkariert wird diese These allerdings dadurch, dass das Interesse und im besten Fall auch Begeisterung nicht nur, aber auch für das Fach Informatik intrinsisch begründet sind. Dabei kann der Auslöser von einer vom Fach begeisterten Lehrkraft kommen, muss aber nicht.

Möglicherweise mehr als in anderen Fächern gibt es in Informatik das (intrinsische) Bestreben, etwas um seiner selbst willen zu tun, weil die Sache begeistert, Spaß macht oder herausfordert. Bei der extrinsischen Motivation steht dagegen der Wunsch im Vordergrund, bestimmte Leistungen zu erbringen, weil man sich davon Vorteile wie die Vorbereitung auf ein Studium, das Erreichen beruflicher Ziele oder gute Noten im (verpflichtenden) Informatikunterricht verspricht.

¹ Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Informatik Fachdidaktik, Universitätsstraße 65-67,
9020 Klagenfurt, peter.micheuz@aau.at

„Wie haben Sie es nur geschafft, meinen Sohn so für Informatik zu begeistern? Er sitzt jetzt Tag und Nacht nur mehr vor dem Computer.“ Diese - fiktive, aber möglicherweise bereits in ähnlicher Form und manchmal getätigte - Aussage an einem Elternsprechtag ist in hohem Maße interpretationsoffen und wirft einige Fragen auf: Wie alt ist der besagte Schüler? Ist Informatik für ihn ein Pflicht-/Wahl- oder Freifach? Auf wie viele Schüler in der gleichen Klasse trifft dies zu? Was ist der wahre Auslöser der Begeisterung? Ist es der Informatiklehrer, der inspirierenden Unterricht erteilt? Oder sind es die attraktiven Informatikthemen? Oder ist den Eltern nicht klar, dass ihr Kind einer Computerspielsucht anheimgefallen ist und sich gar nicht mit Informatik beschäftigt? Was heißt in diesem Zusammenhang überhaupt „sich mit Informatik beschäftigen“?

Auf jeden Fall darf das Thema „Informatikunterricht und Motivation“ nach wie vor als ein interdisziplinäres und vielschichtiges Forschungsdesiderat bezeichnet werden. Es finden sich zwar vereinzelt theoretische Abhandlungen darüber, jedoch sind dem Autor noch keine diesbezüglich empirisch abgesicherten Studien und Aktionsforschungen bekannt. Gespräche mit Kollegen und Selbsterfahrungen belegen, dass hochmotivierte und begeisterte Schüler im Informatikunterricht heute mehr als früher die Ausnahme und nicht die Regel darstellen. Die notwendigen Bedingungsfaktoren für „begeisterten“ Unterricht wie (subjektiv) interessante Aufgabenstellungen, gruppendynamische Prozesse, ein kompetitives, leistungsmotivierendes Klima in der Lerngruppe oder einfach nur intrinsische Motivation können nur situativ beurteilt und beforscht werden.

2 Beobachtungen und eigene Erfahrungen

Jede Lehrkraft, die über einen sehr langen Zeitraum Informatik (vor 1985 hieß das Fach in Österreich Elektronische Datenverarbeitung) unterrichtet hat, kann subjektiv über unterschiedliche Erfahrungen berichten und sich als Teil einer retrospektiven Aktionsforschung (des eigenen Unterrichts) sehen. In meinem speziellen Fall reicht die Pionierzeit bis in das Jahr 1981 zurück, als ich mich als begeisterter EDV-Lehrer zusammen mit 16-jährigen begeisterten Schülerinnen und Schülern an einem ganz neuen Fach versuchte. Rückblickend darf dieses Langzeitprojekt im Rahmen eines Schulversuches im Angesicht der heutigen erdrückenden Fülle an informatischen Lehr- und Lerninhalten als ein kleines Wunder gesehen werden, weil damals mit so wenig Soft- und Hardware der Spannungsbogen drei Schuljahre bis zur ersten mündlichen EDV-Matura aufrecht erhalten werden konnte. Der Pioniergeist machte es damals auch ohne Scratch, Informatik-Biber, Roboter und Drohnen möglich. Ich behaupte, dass die Attraktivität und der „Begeisterungsindex“ relativ zeitstabil sind. Die These, die neuen Möglichkeiten zur Attraktivierung des Informatikunterrichts vermögen besser zu begeistern und bei vielen Schülerinnen und Schülern nachhaltiges, extrinsisch induziertes Interesse zu wecken, muss wissenschaftlich erst geprüft werden.

Der Informatikunterricht, der durch aktuelle Angebote und Werkzeuge (blockbasierte

Sprachen, mächtige Frameworks, CS Unplugged Aktivitäten, Maker-Szene, Physical Computing inklusive Robotik) ein überbordendes Angebot an Möglichkeiten bereitstellen kann, garantiert per se noch kein anhaltendes Interesse. Dazu bedarf es beispielsweise im Falle des Physical Computing neben ausstattungsmäßigen Rahmenbedingungen (Alltagstauglichkeit der notwendigen Devices) geeigneter personeller Voraussetzungen seitens der Lehrkräfte (Ausbildung und/oder viel intrinsische Motivation) und Schülerinnen und Schüler, die nicht nur kurzfristig begeistert sind, sondern sich anhaltend und motiviert mit diversen Themen inhaltlichen auseinandersetzen. Bei all dem Überangebot an vermeintlich attraktiven Lerninhalten müssen auch entwicklungspsychologische (altersgemäße) und gruppensdynamische Überlegungen berücksichtigt werden. Unterrichtsarbeit ist auch Beziehungsarbeit, und Lernprozesse sind stark beeinflusst durch soziale Interaktionen. Schließlich kennt jede länger im Beruf stehende Lehrkraft das Diversitäts-Phänomen auf Klassen- und Schülerebene nur allzu gut. Neben Informatikgruppen mit günstigstenfalls mehrheitlich interessierten Schülerinnen und Schülern gibt es natürlich auch weitestgehend begeisterungsresistente Klassen.

Eine Informatikgruppe zu Beginn des 3. Jahrtausends ist mir in bester Erinnerung, da ich sie im Rahmen eines österreichischen Informatik-Bewerbes für ein Internet-Projekt begeistern und in einen Flow versetzen konnte. Dazu hat die unscharfe Aufgabenstellung, die Schülervertretungswahl als Webservice für die Schulen österreichweit anzubieten, zusammen mit der Erwähnung (noch in den Anfängen befindlicher) webbasierter Sprachwerkzeuge ausgereicht. Alles andere ist Schulgeschichte. Dieses Projekt „Cybervoting“ wurde mit zwei Preisen ausgezeichnet und anlässlich einer IFIP-Konferenz 2002 in Dortmund auch einem internationalen Publikum präsentiert.

3 Können diese Beispiele begeistern?

3.1 Eine wundersame Schokoladeproduktion



Abb. 1: Schokoladeriegel-Vermehrung: Aus 20 werden 20 + 1 Stücke

Eine verblüffende Animation im Internet, die die Betrachter in Staunen versetzen soll, kann zum Ausgangspunkt genommen werden, den Entdeckergeist der Schülerinnen und Schüler zu wecken, und sie anschließend mit der Aufgabe zu betrauen, diese Animation mit Geldscheinen und mit einer anderen Web-Technik als mit einer animierten GIF-Grafik nachzubauen. Zum Zeitpunkt der Vorstellung dieser Aufgabe in einer Informatikgruppe (10. Jahrgangsstufe) wurde trotz intensiver Google-Suche keine

Entzauberung im Internet gefunden. Es blieb einem interessierten (oder gar begeisterten?) Team vorbehalten, dieses Phänomen zunächst zu analysieren und anschließend eine webbasierte Lösung einer Banknotenvermehrungsmaschine (bevorzugterweise mit 500 Euro Banknoten) zu realisieren. Der hoffentlich bisher begeisterte Leser dieses Beitrages ist herzlich eingeladen, dies dem Team nachzumachen.

3.2 Ein Zahlentrick mit präparierten Kärtchen

Ein weiterer verblüffender (oder gar begeisternder?) Trick wurde von einem anderen Team im Rahmen desselben Unterrichtsprojekts dankend (und begeistert?) angenommen, analysiert und entzaubert. Das „Trickopfer“ merkt sich eine Zahl zwischen 1 und 60 und sagt dem „Trickkünstler“ ob sie auf den Karten A bis F vorkommt. Die Antwort kann schnell gegeben werden, weil lediglich die Zahlen in den linken oberen Ecken zusammenezählt werden müssen.

Karte A	Karte B	Karte C
16 21 26 31 52 57	1 11 21 31 41 51	4 13 22 31 44 53
17 22 27 48 53 58	3 13 23 33 43 53	5 14 23 36 45 54
18 23 28 49 54 59	5 15 25 35 45 55	6 15 28 37 46 55
19 24 29 50 55 60	7 17 27 37 47 57	7 20 29 38 47 60
20 25 30 51 56	9 19 29 39 49 59	12 21 30 39 52

Karte D	Karte E	Karte F
8 13 26 31 44 57	2 11 22 31 42 51	32 37 42 47 52 57
9 14 27 40 45 58	3 14 23 34 43 54	33 38 43 48 53 58
10 15 28 41 46 59	6 15 26 35 46 55	34 39 44 49 54 59
11 24 29 42 47 60	7 18 27 38 47 58	35 40 45 50 55 60
12 25 30 43 56	10 19 30 39 50 59	36 41 46 51 56



Abb. 2: Vorbereitete Kärtchen und Demonstration anlässlich eines Tages der offenen Tür

Der intellektuelle Reiz dieser Aufgabe liegt weniger auf phänomenologischer Ebene, sondern in der (allenfalls automatischen) Produktion von Kärtchen in anderen Zahlenräumen, z.B. von 1 bis 32. Für diese Herausforderung ist das Verständnis von binären Zahlen unerlässlich. Dadurch ist der informatische Bildungswert dieser Aufgabe als hoch einzustufen. Im Unterschied zur „Schokoladenfabrik“ ist dieser Trick im Internet in unterschiedlichen Darstellungen präsent.

3.3 Schlussanmerkungen

Beide Tricks wurden neben anderen Stationen (Parity-Bit-Fehlerkorrektur etc.) im Rahmen eines Tages der offenen Tür 2015 staunenden Eltern und möglicherweise auch begeisterten Kindern aus den umliegenden Grundschulen vorgestellt. Tage der offenen Tür haben den Ruf, dass möglicherweise oft „Feiertagsdidaktik“ und zu viel schulalltagsferne Show betrieben wird. Mag das in anderen Fächern der Fall sein. Was die Schulinformatik anlangt, wurden - in der Theorie jedenfalls - nur alltagstaugliche Informatikthemen vorgestellt. Ob diese später im Informatikunterricht in der einen oder

anderen Form mit Begeisterung aufgenommen werden, hängt wohl (auch) von den betroffenen Akteuren ab. Von den Schülerinnen und Schülern möglicherweise mehr als von den Lehrkräften. Oder ist es doch umgekehrt?

Programming for Refugees – An Active Learning Approach for Teaching Java to Heterogeneous Groups

Niklas Kühl¹ and Jonas Lehner²

Keywords: Teaching, Programming, Refugee Crisis, Europe, Integration

1 Introduction

The refugee crisis was one of the main challenges of Europe in the last year. It forced millions of people from the middle-east to flee their homeland due to conflict, poverty or substantial threat and migrate to Europe. Germany played an important role in welcoming 475,000 refugees in 2015 [Bu16]—and faced huge political and logistical challenges associated with it. The goal was to enable a fast and successful integration of the newly arriving people, regardless of age, gender and standard of knowledge. Education is one of the key success factors of such an integration [Ro99, Ko03, SW07]. The paper at hand illustrates an initiative to allow refugees to make first steps in the fields of computer science and programming, loose potential fear of contact with IT and learn a valuable, sought-after new skill. In teaching *Java*, we address the most popular programming language [TI16] and deliver an entrance to object-oriented and modern approaches. In the resulting paper we describe two different iterations (2, 3), their challenges as well as solutions and lessons learned. Finally, we conclude and deliver an outlook for future activities (4).

2 First Iteration

Because of the momentousness of the refugee crisis in September 2015, we identified — amongst others—the three immediate challenges which refugees were facing. First, they were not able to work upon arrival since they had to wait to be processed (which could take up to six months). Second, the refugees were willing to integrate, but were excluded of most common activities due to a lack of money and language skills. Third, they could not commit to long term programs since they needed to stay flexible for administrative interactions.

In order to address those challenges in an efficient way, we tried to offer a first iteration of a programming course as fast as possible. We decided to reuse adapted material from

¹ Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe Service Research Institute (KSRI), Englerstr. 11, 76131 Karlsruhe, Germany, kuehl@kit.edu

² Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods (AIFB), Kaiserstr. 89, 76133 Karlsruhe, Germany, jonas.lehner@kit.edu

the Java programming lectures for Business Engineers from the soon starting winter term, which is based on Ratz et al. [Ra14]. The material (slides and exercises) had a scientific and theoretical background for university students with a high GPA. We offered a weekly course starting in September 2015 with four hours per session and a total of four sessions. Each session was separated into lecture and exercise phases, usually alternating to teach new content first and then let participants implement it respectively. The exercises took place in the large computer labs of the university. We witnessed a fast decrease in the number of participants on the one hand (c.f. Figure 3) and had to frequently repeat basic content in the sessions 2 to 4 on the other.

3 Second Iteration

While our focus in the beginning was to come up with a working concept, we reconsidered the basic concept after conducting the course twice.

Organizational Since most refugees are regularly transferred to other camps, which impedes long-term planning for the participants, we adjusted the duration of the course to three weeks while increasing the number of sessions to two per week. We noticed a significant lack of attentiveness towards the end of each session and hence shortened each session to two hours. Furthermore we reduced the group size to about 15 people to improve the cohesion.

Content Considering the heterogeneous target group—some of the participants never used a computer before—we decided to radically cut the amount of information and focus on very basic topics. Unlike in the regular university course we have no pressure to cover a certain content which enables us to move on in a slower pace, allowing us to take care of individual skills.

Teaching Method After we did frontal teaching in the first iteration of the course we identified a lack of motivation within the participants. While this kind of teaching style works well for some topics in university, we recognized that the refugees needs were different: The separation of lecture and exercise phases was not effective. To avoid this we now use the concept of *active learning*, which Silberman describes as: “Above all, students need to ‘do it’—figure things out by themselves, come up with examples, try out skills, and do assignments that depend on the knowledge they already have or must acquire.”[Si96] To implement this teaching method we adopted successful concepts from websites like “Rails for Zombies³” and “Codecademy⁴” and followed the steps described by Hazzan et al. [HLR15]:

³ <http://railsforzombies.org/>, last received 12-05-2016

⁴ <https://www.codecademy.com/>, last received 12-05-2016

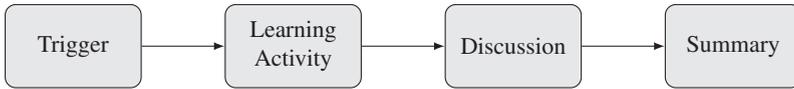


Fig. 1: Active-learning based teaching model [HLR15].

At the beginning of each session a *trigger* is presented which in our case consists of a simple working Java program that solves a certain problem. As *learning activity* the participants are confronted with the source code of the program. The teacher explains each command and encourages the learners to experiment with the code. He also provides simple tasks within the given source code. While performing the learning activity, the refugees work in small groups of 2-3. After about 80 minutes the participants present their results which leads to a *discussion* about the presented material. Each session is concluded by a summary of the covered topics given by the instructor. As Hazzan et. al propose, this summary can be designed in different ways, such as a poster, a so called cheat sheet (like in our case), a mind map, or else.



Fig. 2: Frontal teaching during first iteration (left) vs. team work (active learning) during second iteration (right).

Trough the improved concept, the role of the instructor shifted from a lecturer presenting information to a supportive and encouraging tutor who motivates the participants to explore and experiment by themselves.

4 Conclusion

Due to our feedback analysis, the course was taken as a valuable offer by the refugees. The interest of the refugees was aroused and they were thankful for the opportunity. One of the refugees was later able to successfully apply to an internship at SAP. For all of them, the idea of studying at a university was of higher interest than before and we got asked frequently on what their academic possibilities might be. As witnessed in the second iteration, the number of participants was more constant than before (c.f. Fig. 3). Besides the changing of the teaching method, there are other possible reasons for the decreasing number of participants in the first iteration. For instance, they could have moved to a different location, which made a commute too far. Unfortunately, we were not able to gain any information on why previous participants discontinued to attend. Nonetheless, our con-

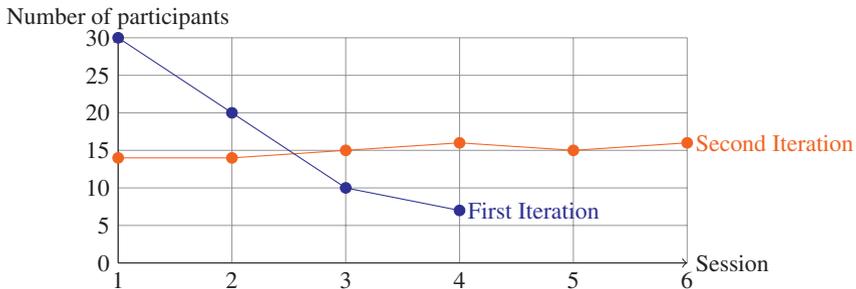


Fig. 3: Number of participants in both iterations

stant number of participants in the second iteration can lead to the conclusion that the new teaching method was more suitable and motivating.

To integrate the experiences which we gained during the first two iterations and to further promote the concept we founded a non-profit association called “EduRef – Education for Refugees e.V.” by the end of 2015. More courses will be held in 2016 covering further topics in the field of computer science and others.

References

- [Bu16] Bundesamt fuer Migration und Fluechtlinge (BAMF): , Aktuelle Zahlen zu Asyl. <https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Downloads/Infothek/Statistik/Asyl/statistik-anlage-teil-4-aktuelle-zahlen-zu-asyl.pdf>, 2016. Last received 12-05-2016.
- [HLR15] Hazzan, Orit; Lapidot, Tami; Ragonis, Noa: Guide to teaching computer science: an activity-based approach. Springer, 2015.
- [Ko03] Korac, Maja: Integration and How We Facilitate it A Comparative Study of the Settlement Experiences of Refugees in Italy and the Netherlands. *Sociology*, 37(1):51–68, 2003.
- [Ra14] Ratz, Dietmar; Scheffler, Jens; Seese, Detlef; Wiesenberger, Jan: Grundkurs Programmieren in Java. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2014.
- [Ro99] Rooth, Dan-Olof: Refugee Immigrants in Sweden - educational investments and labour market integration. Dissertation, Lund University, 1999.
- [Si96] Silberman, Mel: Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject. Pearson Higher Education, Boston, 1996.
- [SW07] Stevenson, Jacqueline; Willott, John: The aspiration and access to higher education of teenage refugees in the UK. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 37(5):671–687, 2007.
- [TI16] TIOBE Index for May 2016. http://www.tiobe.com/tiobe_index, 2016. Last received 12-05-2016.

Informatik-Werkstatt: Entwicklungen und Erfahrungen einer Lern- und Lehrwerkstatt für Informatik

Stefan Pasterk¹, Heike Demarle-Meusel¹, Barbara Sabitzer¹ und Andreas Bollin¹

Abstract: Neue Technologien und im Speziellen die Informatik haben in der heutigen Gesellschaft einen starken Einfluss auf das tägliche Leben. Damit wird die Informatik auch für Schulen und den Unterricht immer wichtiger. Um Kindern jeden Alters verschiedene Themen der Informatik näher zu bringen wurde im Sparkling Science Projekt „Informatik – Ein Kinderspiel!“ die „Informatik-Werkstatt“ ins Leben gerufen. Durch verschiedene mobile sowie stationäre Angebote wird es interessierten Kindern ab vier Jahren und ihren Eltern, Jugendlichen, sowie Schulklassen und ihren LehrerInnen ermöglicht, Einblicke in viele Bereiche der Informatik wie Verschlüsselung, Modellierung, Algorithmen, Programmierung oder Netzwerke zu erhalten und dafür zu begeistern. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Entwicklungen und Angebote der Informatik-Werkstatt, das Evaluationskonzept, und berichtet über die gesammelten Erfahrungen.

Keywords: Lernwerkstatt, Lehrwerkstatt, Informatik, Volksschule

1 Einleitung

Dadurch, dass die Informatik immer größere Auswirkungen auf das tägliche Leben in der heutigen Gesellschaft hat, wächst ihre Rolle auch in der Ausbildung. In Österreich ist Informatik jedoch nur in der 9. Schulstufe als Pflichtfach vorgesehen – oft zu spät um noch Interesse an Technik wecken zu können. Daher bieten viele Schulen Informatik schon in der Sekundarstufe I oder als Wahlfach an, meist jedoch auf die Nutzung digitaler Technologien oder Programmierung reduziert. Das Regionale Fachdidaktik-Zentrum (RFDZ) für Informatik in Kärnten versucht daher, Kinder und Jugendliche durch verschiedene Projekte schon früh für die vielfältigen Themen der Informatik zu begeistern. Dazu wurde im Verlauf des Sparkling Science Projekts „Informatik – Ein Kinderspiel?!“ [SPR14] eine „Informatik-Werkstatt“² eröffnet, in der Kinder und Jugendliche aber auch interessierte Erwachsene verschiedene Bereiche und Konzepte der Informatik entdecken und sich mit den einen oder anderen Inhalten intensiver befassen können. Von Beginn an wurde das Angebot laufend weiter entwickelt und Erfahrungsberichte aller Beteiligten eingeholt, evaluiert und in der Planung der Werkstatt berücksichtigt. Im folgenden Abschnitt wird die Entwicklung von einem mobilen Angebot über eine Sommerwerkstatt hin zu einer wöchentlichen Lernwerkstatt beschrieben. Abschnitt 3 enthält

¹ Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Institut für Informatikdidaktik, Universitätsstraße 65-67, 9020 Klagenfurt, {Vorname.Nachname}@aau.at.

² <http://informatikwerkstatt.aau.at>

Erfahrungsberichte und Analysen zu Beobachtungen der Informatik-Werkstatt, und Abschnitt 4 fasst die Ergebnisse und Schlussfolgerungen zusammen.

2 Organisation und Ausbau der Informatik-Werkstatt

Die Informatik-Werkstatt durchlief mehrere Phasen der Entwicklung und ist seither im Entwicklungsplan der Universität verankert. Sie begann als eine mobile Variante, wurde 2014 um die Sommerwerkstatt erweitert und findet seit Beginn des Schuljahres 2015/2016 zusätzlich einmal wöchentlich statt. Diese drei Entwicklungsstadien werden hier kurz erläutert.

Die mobile Werkstatt wurde im Jahr 2013 als Angebot für Schulen ins Leben gerufen. Für Interessierte standen verschiedene Themen wie Verschlüsselung, Binärzahlen, Netzwerke, Sortieren, und Hardware zur Wahl, deren Aufbereitung zum Teil auf anderen Projekten wie „Computer Science Unplugged“ [Be09] und „Informatik erLeben“ [MBH10] beruhte. Die Vermittlung der Inhalte wurde dabei an die Kriterien des Lehrkonzepts „COOL Informatics“ [Sa14] angepasst. Dieses Konzept basiert auf neurodidaktischen Erkenntnissen und hebt die vier Prinzipien „Entdecken (discovery)“, „Kooperation (cooperation)“, „Individualität (individuality)“ und „Aktivität (activity)“ hervor.

Die Sommerwerkstatt wurde erstmals im Juli 2014 an der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt durchgeführt. Dabei konnten Kinder, Jugendliche, Eltern und LehrerInnen verschiedene Bereiche der Informatik an mehreren thematischen Stationen erkunden. MitarbeiterInnen des Instituts für Informatikdidaktik und sieben PraktikantInnen zwischen 16 und 19 Jahren führten die insgesamt 76 BesucherInnen durch die Stationen und arbeiteten neues Unterrichtsmaterial aus [PA16]. Im Jahr 2015 wurde die Sommerwerkstatt inhaltlich (z.B. um Roboter) erweitert. Die insgesamt 312 TeilnehmerInnen wurden von 13 PraktikantInnen im Alter von 16 bis 19 Jahren begleitet. Zusätzliche Thementage wie Girls-/Boys Days oder 3-D Druck machten das Programm noch spannender [PA16].

Die Jahreswerkstatt mit monatlichen Schwerpunkten ist seit Beginn des Schuljahres 2015/16 an einem Nachmittag pro Woche geöffnet. Die BesucherInnen werden dabei von ProjektmitarbeiterInnen sowie Informatik- und Lehramtsstudierenden begleitet.

Für 2016 sind bereits weitere Ausbaustufen geplant. So findet im Rahmen der Sommerwerkstatt nun auch ein einwöchiges „Informatik-Camp“ statt, in dem die vormittags erlernten Informatikkonzepte nachmittags in der *Kinderbetreuung* spielerisch aufgearbeitet werden. Langfristig wird die Informatik-Werkstatt in die offene Lern- und Lehrwerkstatt der *School of Education (SoE)* der Universität Klagenfurt integriert werden.

3 Evaluation

3.1 Evaluationskonzept und Forschungsinteresse

Ein Hauptanliegen der Informatik-Werkstatt ist es, das Interesse an Informatik zu steigern und informatisches Denken bewusst zu machen. Die Fragestellungen (siehe Tab. 1) konzentrieren sich auf die Bewertung der Angebote und die dadurch erzielten Outcomes.

Fragestellung	Indikatoren	Erhebungsmethode
Wie werden die Angebote bewertet?	Bewertung der Stationen und Materialien; Bewertung der Inhalte	Fragebogen; Interviews; SWOT-Analyse
Kann das Interesse an Informatik durch die Angebote gesteigert werden?	Prä-Post Vergleiche; Erreichen unentschlossener oder nicht interessierter Personengruppen; Anwendung informatischer Inhalte im Unterricht	Fragebogen; Einzelfallanalyse;
Kann informatisches Wissen aufgebaut werden?	Wissenszuwachs; Transfer des Wissens in Produkte	Selbstkonstruierte Wissensüberprüfung; Entstandene Produkte; Beobachtung
Welche Prinzipien des Lehrkonzepts sind besonders wirksam, um Informatik zu verstehen?	Anwendung Prinzipien (Discovery, Cooperation, Individuality, Activity)	Fragebogen Interviews Beobachtung

Tab. 1: Überblick über das Evaluationskonzept und die zugrundeliegenden Fragestellungen.

Die Datenerhebung für die Evaluation findet in allen drei Settings statt. Tab. 1 gibt zusätzlich einen Überblick über die Hauptfragestellungen der Evaluation. Je nach Forschungsinteresse werden in den verschiedenen Settings der Werkstatt unterschiedliche Schwerpunkte gelegt. Die Daten werden im Sinne der Triangulation aus der Perspektive der drei Zielgruppen (SchülerInnen, LehrerInnen, PraktikantInnen) erhoben. Es werden sowohl quantitative als auch qualitative Verfahren zur Datenerhebung angewendet. Als Erhebungsmethoden werden Fragebögen, Interviews und Beobachtungen eingesetzt.

3.2 Ergebnisse

Einige Ergebnisse aus der Sommerwerkstatt wurden bereits publiziert [Pa16]. An dieser Stelle gehen wir auf die Sichtweisen der drei verschiedenen Zielgruppen ein.

Von den *LehrerInnen* werden die Angebote sehr positiv bewertet und als eine Bereicherung für den eigenen Unterricht wahrgenommen. Sie berichten auch davon, dass ein Wissenszuwachs sowohl bei den SchülerInnen aber auch bei den LehrerInnen selbst beobachtet werden konnte. Die Interviews in den Partnerschulen zeigen aber auch, dass

die Bedürfnisse nach Art und Umfang der Unterstützung abhängig sind vom Schultyp bzw. dem Unterrichtsfach (Informatik vs. andere). Die mobilen Angebote werden sehr gerne angenommen, jedoch die eigenverantwortliche Einbindung informatischer Inhalte in den Unterricht funktionierte suboptimal. Daher wurde für die Partnerschulen ein Kinder-Kongress ins Leben gerufen, bei dem LehrerInnen gemeinsam mit ihren SchülerInnen Konzepte im Unterricht bearbeiten und auf dem Kongress präsentieren.

Aus *SchülerInnensicht* werden die Angebote der Informatik-Werkstatt sehr positiv bewertet. Die einzelnen Stationen sind ansprechend und die Inhalte werden verständlich vermittelt. Eigenen Angaben zufolge schätzen die TeilnehmerInnen ihr Wissen in Informatik nach dem Besuch der Informatik-Werkstatt höher ein als zuvor. Auch beim Interesse konnten Zuwächse festgestellt werden. Beim Lernen in der Sommerwerkstatt wurden insbesondere die Unterstützung der TutorInnen und das individuelle Lernen als hilfreich eingestuft.

Auch aus *Studierenden-* und *PraktikantInnensicht* wurde die Informatik-Werkstatt sehr positiv bewertet. PraktikantInnen konnten dadurch sogar für ein Informatikstudium motiviert werden. Nach Einschätzung der PraktikantInnen haben den TeilnehmerInnen beim Verständnis der informatischen Inhalte besonders die Erklärungen und die kindgerechten Materialien geholfen. Bezogen auf die vier COOL Prinzipien sehen die meisten PraktikantInnen den höchsten Lerneffekt durch die Kombination dieser Prinzipien gegeben. Die PraktikantInnen schätzten die Wirkung der Informatik-Werkstatt auf die Besucher so ein, dass deren Interesse an Informatik gesteigert werden konnte.

4 Fazit

Aufgrund steigender sozio-technischer Herausforderungen, wird es immer wichtiger Menschen für technische Fächer zu begeistern. Die in Klagenfurt implementierte Informatik-Werkstatt liefert hier nachweislich einen bedeutenden Beitrag dazu. Die begleitenden Studien zeigen aber auch, dass wir mit den Bemühungen nicht ruhen dürfen. Es bedarf weiterer Aufklärungsarbeit in Bezug auf informatische Denkweisen beim Lehrkörper in den Schulen, und noch breiteren Angeboten – Schritte die wir in Klagenfurt bereits seit 2014 setzen.

Literaturverzeichnis

- [Be09] Bell, T.; Alexander, J.; Freeman, I.; Grimley, M.: Computer Science Unplugged: School Students Doing Real Computing Without Computers. In: New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology 13(1), 20–29 (2009)
- [MBH10] Mittermeir, R.; Bischof, E.; Hodnigg, K.: Showing core-concepts of informatics to kids and their teachers. In: 4th International Conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives (ISSEP): Teaching Fundamentals Concepts of Informatics.

pp. 143–154. Springer Berlin Heidelberg (2010)

- [Pa16] Pasterk, S.; Sabitzer, B.; Demarle-Meusel, H.; Bollin, A.: Informatics-Lab: Attracting Primary School Pupils for Computer Science. In: Proc. of LACCEI Int. Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, San José, Costa Rica, 2016.
- [Sa14] Sabitzer, B.: A Neurodidactical Approach to Cooperative and Cross-curricular Open Learning: COOL Informatics, Habilitation thesis, AAU Klagenfurt, 2014.
- [SPR14] Sabitzer, B.; Pasterk, S.; Reci, E.: Informatics - A Childs Play?! In: Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN. StudienVerlag, pp. 1081–1090, 2014.

Initiative IFIT – Den Nachwuchs für IT und Technik begeistern!

Bernhard Löwenstein¹

Abstract: Obwohl unbestritten ist, dass die Informationstechnologie (IT) in Zukunft eine immer bedeutendere Rolle spielen wird, gibt es in Österreich kaum flächendeckende Initiativen, um mehr Kinder und Jugendliche dafür zu begeistern. Das rief 2011 eine Gruppe von Idealisten auf den Plan, um eine Organisation zu gründen, die sich des Themas annimmt: Das Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses (IFIT) war geboren – und versucht seither seine Mission in die Realität umzusetzen: Den Nachwuchs für IT und Technik zu begeistern!

Keywords: Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses, IFIT, MINT, Robotik, Bee-Bot, Lego Mindstorms EV3, Arduino-basierte Roboter, NAO

1 Einleitung

Es gibt in Österreich zwar verschiedenste MINT-Initiativen, den meisten dieser Projekte ist allerdings gemein, dass es sich um zeitlich oder regional beschränkte Förderprogramme handelt. Individuelle Kursangebote, die sich ganz nach den Rahmenbedingungen einer Bildungseinrichtung richten, sind da schon deutlich seltener – speziell wenn sie in ganz Österreich abrufbar sein sollen. Mit dem Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses gibt es seit Ende 2011 eine Initiative, die diese Lücke zu füllen versucht.

2 Über IFIT

Aktuell ist das Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses die größte aktive MINT-Förderorganisation, die altersgerecht gestaltete Technologie-Workshops für Kinder und Jugendliche in ganz Österreich organisiert und durchführt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über das aktuelle Kursprogramm.

Kursangebot	Altersgruppe
Elektrizität & Elektronik-Workshop	ab 2. Schulstufe
Mechanik-Workshop	ab 3. Schulstufe
Programmier-Workshops	
Minecraft	ab 3. Schulstufe
Scratch	ab 3. Schulstufe
Roboter-Workshops	

¹ Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses, Vogelsangweg 4, 3270 Scheibbs, b.loewenstein@gmx.at

Arduino-basierte Roboter	ab 6. Schulstufe
Bee-Bot	ab Kindergarten
Lego Mindstorms EV3	ab 7. Schulstufe
NAO	ab 4. Schulstufe
Roboter allgemein	ab 1. Schulstufe
Technikwissen unplugged-Workshops	ab 1. Schulstufe
Trickfilm-Workshop	ab 1. Schulstufe
Verschlüsselungs-Workshop	ab 3. Schulstufe

Tab. 1: Kursprogramm von IFIT

Seit der Gründung Ende 2011 wurden 445 Workshops mit 6.697 Teilnehmenden in Österreich und Deutschland durchgeführt (Stand: 18. Juni 2016). Anhand von Abbildung 1 lässt sich die stetige Steigerung der jährlichen Kursanzahlen deutlich nachvollziehen. Heuer wird wohl erstmals die 200er Marke überschritten werden.

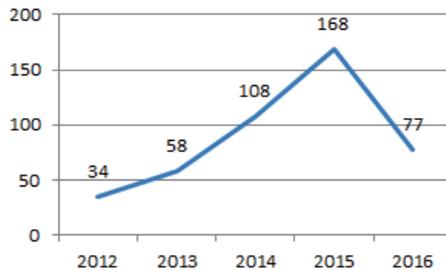


Abb. 1: Entwicklung der Workshopzahlen (Stand: 18. Juni 2016)

Die Tätigkeiten des in Scheibbs ansässigen Instituts beschränken sich mittlerweile nicht mehr nur auf die Organisation und Durchführung von Technologie-Workshops, sondern sind vielfältig, wie die folgende Auflistung zeigt:

- Weiterbildung von Lehrenden
- Durchführung der Lehrveranstaltung "Spezielle Kapitel der Schulinformatik" an der Technischen Universität Wien
- Vorträge bei Konferenzen und Publikation von Fachartikeln
- Beratung von Bildungseinrichtungen, Organisationen und Unternehmen hinsichtlich ihrer MINT-Förderstrategie
- Auftritte bei Veranstaltungen

Der rein ehrenamtlich geführte Verein finanziert sich fast ausschließlich privat. Lediglich rund 5 % des Jahresbudgets werden durch Zuwendungen der öffentlichen Hand gedeckt. Trotz intensiver Bemühungen gelang es dem Vereinsvorstand bisher nicht, bedeutende Förderbeträge zu lukrieren. Zur Anschaffung des erforderlichen

Materials investierte IFIT in den vergangenen Jahren rund 50.000 Euro.

Als Lehrende setzt das Institut auf einen Mix aus entsprechend fachlich, pädagogisch und didaktisch qualifizierten Personen. Das Spektrum reicht von Mechatronikern und Informatikern bis hin zu Kunstschaffenden und Psychologen. Genau dieser Mix ermöglicht es IFIT ganzheitliche Kurskonzepte zu erstellen.

Wesentlicher Erfolgsfaktor ist die maximale Flexibilität hinsichtlich der Kursgestaltung:

- Alter: 4 Jahre ⇔ erwachsen
- technisches Level: Kindergarten ⇔ professionelle Softwareentwicklung
- Kursdauer: 45 Minuten ⇔ mehrere Semester
- Veranstaltungsrahmen: Schulkurs ⇔ Ferienprogramm ⇔ Abendveranstaltung
- spezielle Förderprogramme: Hochbegabte ⇔ Mädchen ⇔ jugendliche Straffällige

3 Eingesetzte Robotiktechnologien

Die positive Entwicklung von IFIT hängt sicherlich mit der Schwerpunktsetzung auf die Robotik zusammen. Speziell in den ersten beiden Jahren wurden fast ausschließlich solche Workshops durchgeführt. Restliche Kursangebote kamen erst später hinzu. Heute nehmen die Roboter-Workshops immer noch einen Anteil von rund 80 % ein, weshalb die von IFIT eingesetzten Robotiktechnologien in Folge vorgestellt werden sollen.

3.1 Bee-Bot

Die Bodenroboter der britischen TTS Group zeichnen sich durch eine einfache und kindgerechte Gestaltung aus. Programmiert werden sie über die Tasten auf ihrem Rücken. Möglich sind Bewegungen nach vorne und zurück sowie Drehungen nach links und rechts. Dadurch ergeben sich einfache Ablaufmuster ohne komplizierte Winkel. Die Bienenroboter eignen sich ausgezeichnet für einen spielerischen Einstieg in die IT.

Pia Brüner: „Ich finde es immer wieder faszinierend, wie sich innerhalb weniger Stunden eine völlig neue räumliche Vorstellungskraft bei den Kindern entwickelt. Noch beeindruckender ist, wieviel Freude die Kinder am Umgang mit den Bienenrobotern haben. Am Ende höre ich oft: 'Können die Bienen morgen wieder kommen?'“

3.2 Lego Mindstorms EV3

Die Baukästen des dänischen Lego-Konzerns beinhalten neben unzähligen Lego-Technik-Bauteilen einen Mikrocontroller, an den sich Aktoren und Sensoren anschließen

lassen. Die Kinder und Jugendlichen können damit unterschiedlichste Robotermodelle konstruieren und anschließend programmieren. Für die verschiedenen Altersgruppen stehen unterschiedliche Umgebungen und Sprachen bereit.

Klaus Marterbauer: „Meiner Erfahrung nach sind so gut wie alle SchülerInnen von Lego Mindstorms EV3 begeistert – sei es wegen der Kreativität beim Bauen und Programmieren, durch das Erreichen von (realistischen) Zielen oder schlicht das Ausprobieren von etwas Neuem. Gerade beim Benützen der Software ist interessant zu beobachten, wie die Kids immer mutiger werden und die Angst vor Fehlern ablegen.“

3.3 Arduino-basierte Roboter

Bei Arduino handelt es sich um eine aktuell sehr populäre Physical Computing-Plattform, für die es unzählige Aktoren und Sensoren gibt. Sowohl die Hardware als auch die Software sind im Sinne von Open Source quelloffen. Die Programmierung erfolgt in einer C-ähnlichen Programmiersprache. Interessierte können unterschiedlichste Elektronikprojekte damit umsetzen.

Nikola Kodzic: „Es dauert zwar eine Weile, alle Sensoren vorzustellen und gemeinsam auszuprobieren, aber danach bin ich immer wieder erstaunt, auf welche kreativen Ideen die Teilnehmenden kommen.“

3.4 NAO

Beim NAO der japanischen Firma SoftBank Robotics handelt es sich um den fortschrittlichsten humanoiden Roboter für den Ausbildungsbereich. Er hat zahlreiche Motoren und Sensoren an Bord. Neben Sprach-, Gesichts- und Objekterkennung kann der NAO-Roboter auch mehrsprachig kommunizieren. Die Programmierung ist in unterschiedlichen Umgebungen und Sprachen möglich. Trotz der hohen technischen Komplexität ist die NAO-Programmierung selbst für Kinder einfach möglich.

Alexander Löwenstein: „Wo auch immer wir mit den beiden NAOs hinkommen, die Kinder und Jugendlichen sind von den niedlich wirkenden Humanoiden sofort angetan. Ich hätte niemals gedacht, dass sich die SchülerInnen durch zwei Maschinen so für das Thema Programmierung begeistern lassen.“

4 Ausblick

Obwohl die mittlerweile erreichte Kursanzahl der ehrenamtlichen Führung von IFIT einen gewaltigen Arbeitseinsatz abverlangt, ist das Institut zur Förderung des IT-Nachwuchses weiter auf Expansionskurs. So fand es mit dem Robotikspezialisten noDNA einen starken Partner, um die Kursaktivitäten zukünftig noch weiter ausbauen zu können.

Das Hildesheimer Denkwerk-Projekt – Schülerinnen und Schüler modellieren und analysieren Geschäftsprozesse

Thorsten Schoormann¹, Dennis Behrens² und Ralf Knackstedt³

Abstract: In dem von der Robert Bosch Stiftung⁴ geförderten Projekt „SchülerUni: Geschäftsprozesse nachhaltig gestalten“ werden, in Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern, Konzepte und Verfahren betrachtet, mit denen Nachhaltigkeit in Geschäftsprozessen integriert werden kann. Mit Geschäftsprozessen werden wertschöpfende Abläufe von Unternehmen fokussiert, die ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele gerecht werden sollen. Das Projekt adressiert zwei Ebenen. In der „Prozessmodellierung“ (I) werden Prozesse erhoben, modelliert und auf Nachhaltigkeit analysiert. In der „methodischen Weiterentwicklung“ (II) werden innovative Ansätze entwickelt, um die Modellierungstechniken selbst sinnvoll mit Nachhaltigkeitsaspekten zu ergänzen.

Keywords: Hildesheimer Denkwerk, SchuelerUni, Geschäftsprozesse, Nachhaltigkeit

1 Hildesheimer Denkwerk

Überblick. Das Hildesheimer Denkwerk-Projekt „SchülerUni – Nachhaltige Geschäftsprozesse gestalten“ (Laufzeit 08/2014 bis 07/2017) wird unter der Leitung der Abteilung Informationssysteme und Unternehmensmodellierung (Wirtschaftsinformatik) umgesetzt und durch die Abteilung Wirtschaftswissenschaft und ihre Didaktik wissenschaftlich sowie durch das Gleichstellungsbüro der Universität Hildesheim beratend begleitet. Beteiligt sind Wissenschaftler_innen, studentische Hilfskräfte, Schüler_innen und Lehrkräfte sowie regionale Praxisunternehmen.

Thema. Nachhaltigkeit ist ein weit verbreiteter Begriff, der sowohl von der Gesellschaft als auch von Unternehmen und Organisationen diskutiert wird [Bu14]. Im Rahmen des Denkwerks wird nicht die Nachhaltigkeit im Sinne einer langfristigen Nutzung adressiert, sondern die, die unter dem Begriff „Sustainability“ diskutiert wird. Dabei sollen Dimensionen für Ökonomie, Ökologie und Soziales gleichberechtigt betrachtet werden.

Zur Integration nachhaltiger Ansätze in Organisationen, können Werkzeuge einen unterstützenden Beitrag leisten, die es ermöglichen, anhand eines Ist-Zustandes, Potenziale und Maßnahmen abzuleiten. Das Modellieren von Geschäftsprozessen stellt

¹ {Universität Hildesheim, Informationssysteme und Unternehmensmodellierung, 31141 Hildesheim}
thorsten.schoormann@uni-hildesheim.de

² dennis.behrens@uni-hildesheim.de

³ ralf.knackstedt@uni-hildesheim.de

⁴ Robert Bosch Stiftung, <http://www.bosch-stiftung.de/content/language1/html/58818.asp>, Zugriff: 13.05.2016.

ein zentrales Konzept der Wirtschaftsinformatik dar und unterstützt die Betrachtung und Analyse wertschöpfender Abläufe. Damit Abläufe möglichst standardisiert und eindeutig visualisiert werden, existieren verschiedene Modellierungstechniken (z. B. EPK, BPMN).

Ein Ziel des Projektes ist es, gemeinsam mit Schüler_innen die offene Forschungsfrage zu bearbeiten, inwiefern Modellierungstechniken das Dokumentieren und das Analysieren von Prozessen hinsichtlich verschiedener Nachhaltigkeitsaspekte unterstützen.

Erlernete Methoden und Instrumente lassen sich in alltägliche Situationen übertragen, indem Schüler_innen z. B. (private) Abläufe mit den methodischen Werkzeugen kritisch reflektieren. Zudem werden weitere Forschungsmethoden (z. B. Interview und Fragebogen) angewendet, realistische Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten ermöglicht und soziale Kompetenzen durch das Arbeiten in schulübergreifenden Gruppen gestärkt.

2 Projektaufbau und -inhalte

Das Projekt adressiert zwei Ebenen (vgl. Tab. 1). Die *Prozessmodellierung* (Ebene I) befasst sich mit der Erhebung, Modellierung und (Nachhaltigkeits-)Analyse von Prozessen. Die *methodische Weiterentwicklung* (Ebene II) eröffnet die Möglichkeit, kreative Ansätze zur Anpassung der Modellierungstechnik selbst zu entwickeln.

	Einführung	Zieldefinition	Vorbereitung	Durchführung	Auswertung	Präsentation
Ebene I	Prozessmodellierung	Modellierungsgegenstand	Interviewleitfäden und Terminorganisation	Prozessmodellierung und -konsolidierung	Abstimmung der Modelle mit Praxispartnern	Symposium
Ebene II	Forschungsfrage	Ideen zur Weiterentwicklung	Evaluationsunterlagen	Evaluation eigener Ansätze	Statistische Aufbereitung der Resultate	Symposium

Tab. 1: Allgemeiner Projektaufbau

Ebene 1 – Prozessmodellierung. Im Folgenden werden konkrete Umsetzungen und exemplarische Resultate der Ebene zur Prozessmodellierung skizziert.

Prozessmodellierung. Zur Dokumentation der Prozesse wird die Modellierungstechnik der erweiterten Ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) eingeübt, die in der Unternehmenspraxis als weit verbreitet gilt (z. B. [Kr10] [SNZ95]). Damit die erstellten Modelle analysiert werden können, erhalten die Schüler_innen einen Verbesserungskatalog der allgemeine Ansätze wie z. B. Beschleunigung, Zusammenlegung, Automatisierung und Anpassung der Reihenfolge adressiert. Mit Hilfe dieser Ansätze können bereits – eher wirtschaftliche – Maßnahmen zur

Verbesserung identifiziert und erarbeitet werden.

Nachhaltigkeit als Modellierungsgegenstand. Zur Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte, muss zunächst der breite Begriff der Nachhaltigkeit eingeführt und abgegrenzt werden, der aktuell durch verschiedene Ansätze geprägt ist. Im Rahmen des Denkwerks stützen wir uns insbesondere auf das Drei-Säulen-Modell [PAM05] (Ökologie, Ökonomie und Soziales), den drei Nachhaltigkeitsstrategien [Hu95] (Effizienz, Konsistenz und Suffizienz) sowie dem historischen Ursprung des Begriffs im Brundtland-Bericht [Wo87].

Aufnahme, Dokumentation und Verbesserung von Prozessen. Im Anschluss an die Erhebung (z. B. mit Fragebögen und Interviews) sowie der Visualisierung von Prozessen, können die erlernten Kompetenzen praxisnah angewendet werden. Im Rahmen einer Exkursion zur Mensa der Universität Hildesheim kann überprüft werden, wie die Essenzubereitung in Großküchen nachhaltiger gestaltet werden kann. Dazu teilten sich die insgesamt 40 Schüler_innen in Teams auf, um spezifische Bereiche wie z. B. das Kassenwesen, die Menüplanung, das Hygienemanagement oder die Warenannahme, zu bearbeiten. Dazu standen entsprechende Expert_innen für Interviews zur Verfügung.

Prozessmodellierung und -konsolidierung. Anschließend müssen die gewonnen Informationen ausgewertet werden, um diese entsprechend dokumentieren zu können. Dabei entstehen vor allem Herausforderungen hinsichtlich (a) der Anwendung der eEPK, (b) der Entscheidung darüber welche Passagen und Aussagen für den Ablauf relevant sind sowie (c) die Zusammensetzung des großen Ganzen aus vielen erhobenen Details.

Nachhaltigkeitsanalyse. Auf Basis der Ist-Modelle können nun Verbesserungspotenziale hinsichtlich der Dimensionen der Nachhaltigkeit ermittelt werden. Um diese zu visualisieren, fließen die Potenziale in die Soll-Modellierung, in der z. B. Funktionen für das Spenden von nicht-verwendeter Ware (Soziales), das Einbeziehen regionaler Lieferanten (Ökologie) oder das Parallelisieren von Abläufen (Ökonomie) vorgeschlagen wurde.

Symposium. Die Ergebnisse werden regelmäßig zum Ende jedes Halbjahres sowohl den Praxispartnern als auch den anderen Schüler_innen, den Lehrer_innen und den beteiligten Wissenschaftler_innen vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

Ebene 2 – Methodische Weiterentwicklung. Im Folgenden werden konkrete Umsetzungen und erarbeitete Beispiele der methodischen Weiterentwicklung erläutert.

Forschungsfrage definieren. In der zweiten Ebene stellen sich die Projektbeteiligten gemeinsam die Frage, inwiefern die Modellierungstechnik selbst für die Visualisierung der Nachhaltigkeitsanalyse geeignet ist.

Ideen zur Weiterentwicklung. In kleinen Teams werden Maßnahmen zur Anpassung der Modellierungstechnik, um Konzepte der nachhaltigen Entwicklung, konzipiert.

Grundsätzlich erfolgt dabei (a) die Integration neuer Symbole, (b) die Bewertung der Nachhaltigkeit durch bspw. Ampel-Metaphern sowie (c) die Integration von Checklisten, die während des Modellierens beachtet und verwendet werden sollen. Resultate adressieren z. B. Ideen zur Visualisierung eines hohen Papierverbrauchs (Ökologie), einseitiger Arbeitsbelastungen (Soziales) oder zeitintensiver Funktionen (Ökonomie).

Evaluation der Weiterentwicklung. Um zu zeigen, dass die eignen Weiterentwicklungen nützlich sind, werden z. B. Aspekte der Verständlichkeit der Prozessmodelle (Multiple-Choice-Fragebögen), des Zeitaufwandes (Dauer der Erstellung und Interpretation), der Ideenentwicklung (Untersuchung inwiefern Nachhaltigkeit adressiert wird) sowie der Modellqualität (Beurteilungen durch unabhängige Expert_innen) untersucht.

Verkaufspräsentation der Ergebnisse. Da die Teams Konzepte entwickelten, die einerseits explizit die Notation der Modellierung betreffen und andererseits Leistungen für den Konstruktionsvorgang enthalten, erfolgte die Vorstellung der Ergebnisse im Rahmen einer „Verkaufspräsentation“. In dieser werden Ergebnisse einer Jury – bestehend aus Wissenschaftler_innen und Lehrer_innen – vorgestellt, die zum „Kauf“ überzeugen soll.

3 Zwischenresultate und Reflektion

In der Ebene der *Prozessmodellierung (I)* konnten verschiedene praktisch-einsatzbare Weiterentwicklungsmaßnahmen (Soll-Modelle) durch die Schüler_innen aufgezeigt werden wie z. B. eine mobile Applikation mit Vorbestelloptionen zur besseren Ressourcenplanung, die Neu-Sortierung der Ware nach Mindesthaltbarkeit, das optionale Drucken von Kassenbelegen, die Verbesserung der Kommunikation durch IT-Systeme oder die Verwendung umweltschonender Chemikalien im Hygienemanagement.

Besonders bei der *methodischen Weiterentwicklung (II)* war erkenntlich, dass das Lösen von einzelnen Prozessen eine Herausforderung für die Schüler_innen darstellt. Das Abstrahieren von einem konkreten Prozess auf einen allgemeinen Lösungsansatz fiel schwer. Trotzdem konnten Weiterentwicklungen (z. B. neue Symbole) entwickelt werden.

Danksagung. Das Hildesheimer Denkwerk (32.5.6021.0079.0) wird ermöglicht durch die Förderung der Robert Bosch Stiftung. Wir danken dem Förderer für die Unterstützung.

Literaturverzeichnis

- [BU14] Nachhaltigkeit – Ein politisches Leitprinzip, <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/Nachhaltigkeit/0-Buehne/2014-01-03-ein-politisches-leitprinzip.html>, Stand: 20.06.2016.
- [Hu95] Huber, J.: Nachhaltige Entwicklung durch Suffizienz, Effizienz und Konsistenz. In (Fritz, P.; Huber, J.; Levi, H.W. Hrsg.): Nachhaltigkeit in naturwissenschaftlicher und

sozialwissenschaftlicher Perspektive, Stuttgart, Hirzel, S. 31-46, 1995.

- [Kr10] Krcmar, H.: Informationsmanagement. 5. Auflage, Berlin, 2010.
- [PAM05] Pope, J.; Annandale D.; Morrision-Saunders A.: Conceptualising sustainability assessment. In: Environmental impact assessment review 24(6), S. 595-616, 2005.
- [SNZ95] Scheer, A.W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Rahmenkonzept für ein integriertes Geschäftsprozessmanagement. In: Wirtschaftsinformatik 5, S. 426-434, 1995.
- [Wo87] World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford, Oxford University Press, 1987.

Pi and More — Eine Veranstaltungsreihe rund um “kleine Computer”

Daniel Fett¹ und Guido Schmitz²

Abstract: *Pi and More* ist eine Veranstaltungsreihe zu dem Single-Board-Computer *Raspberry Pi* und ähnlichen Systemen. Ziel der Veranstaltungen ist es, Informatik und Technik praktisch zu vermitteln, indem ein Ort geschaffen wird, an dem sich Schüler, Lehrer, Studierende, interessierte Laien, Maker und professionelle Anwender austauschen und voneinander lernen können.

Die halbjährliche Veranstaltung hat sich mit bis zu 300 Besuchern pro Event als feste Größe etabliert und ist in ihrem Konzept einzigartig im deutschsprachigen Raum.

1 Einführung

Moderne Rechnersysteme sind sehr komplex, hochintegriert und bieten kaum Ansatzpunkte für Laien, die Funktionsweise verstehen zu können. Konzipiert mit vielen Abstraktionsebenen sehen Endanwender und Entwickler große Bereiche eines solchen Systems nur als „black box“. Dies trifft insbesondere auf die Hardware-Ebene zu, die in modernen Systemen primär mit hochkomplexen Schnittstellen konzipiert ist und somit den meisten Interessierten verschlossen bleibt.

Dies war in der Vergangenheit anders: Mit den Hobby-PCs der 1980er-Jahre, wie beispielsweise dem *Commodore 64*, etablierte sich eine große Gemeinschaft von Tüftlern und Bastlern, die für ihre Rechner mit Begeisterung selbst Hardware entwickelten. Diese konnten sie mit den damals einfach gehaltenen Schnittstellen der Rechner verbinden und mit selbstgeschriebener Software direkt ansteuern. Nachdem diese Generation von PCs auf dem Markt durch modernere Systeme abgelöst worden war, gab es kaum noch Systeme, die einen so einfachen Zugang zu Hard- und Softwareentwicklung ermöglichten.

Im Jahr 2005 erschien das Mikrocontrollerboard *Arduino*, das für interessierte Personen ohne Hintergrund in Elektronik und Programmierung eine Möglichkeit bot, interaktive Systeme zu entwickeln. Durch eine einfache Entwicklungsumgebung wurde die Schwelle zum Einstieg in die Hardwareprogrammierung stark gesenkt.

2012 brachte die Raspberry Pi Foundation, eine gemeinnützige Stiftung in England, den *Raspberry Pi* auf den Markt, der einerseits ein vollwertiger Linux-PC ist und andererseits (wie der Arduino) leichten Zugang zu hardwarenaher Programmierung mit *general purpose input/outputs (GPIOs)* sowohl in der Programmiersprache *Python* als auch mit der grafischen Programmierumgebung *Scratch* ermöglicht. Primär entwickelt um britischen Schulen eine kostengünstige Möglichkeit zu geben, einen solch universellen Rechner für den Schulunterricht einzusetzen, schloss der Raspberry Pi die Lücke zwischen Elektronik

¹ Universität Trier, Universitätsring 15, 54286 Trier, fett@uni-trier.de

² Universität Trier, Universitätsring 15, 54286 Trier, schmitzg@uni-trier.de

und Software und motiviert zunehmend mehr Menschen weltweit, sich mit Hardwareentwicklung und Programmierung zu beschäftigen.

2 Veranstaltungsreihe *Pi and More*

Initiiert durch die Raspberry Pi Foundation entstanden in England sogenannte *Raspberry Jams*, dezentrale Veranstaltungen für ein breites Publikum, bei denen sich Interessierte treffen, um sich über Hard- und Softwareentwicklung mit dem Raspberry Pi auszutauschen.

Aus der Idee heraus, eine ähnliche Veranstaltung auch nach Deutschland zu bringen, entstand die Veranstaltungsreihe *Pi and More*. Wie der Name andeutet, ist die Veranstaltung bewusst nicht auf den Raspberry Pi beschränkt, sondern bezieht vielmehr auch andere Single-Board-Computer wie den Arduino mit ein.

Im August 2012, ein halbes Jahr nach dem Verkaufsstart des Raspberry Pis, fand das erste *Pi and More* mit einem Programm aus fünf Vorträgen und Workshops an der Universität Trier statt. Seitdem wird die Veranstaltung halbjährlich fortgeführt, wobei die große Sommerausgabe immer an der Universität Trier stattfindet und eine kleinere Winterausgabe an einer anderen Hochschule in der Großregion.

Seit 2012 entwickelte sich *Pi and More* mit stetig steigenden Besucherzahlen (von anfänglich 60 auf heute 300 Besucher pro Event) zu einer festen Größe in der Community. Das Programm der einzelnen Events wuchs ebenfalls auf zuletzt über 30 Beiträge.

Die Veranstaltung steht im Wesentlichen auf drei Säulen: Vorträge, Workshops und eine Projektausstellung. Bei den *Vorträgen* werden die Themen von den Referenten meist ohne Interaktion mit dem Publikum vorgestellt. Während Vorträge in großen Hörsälen stattfinden, werden *Workshops* in kleineren Räumen mit beschränkten Teilnehmerzahlen (z.B. 20 Teilnehmer) durchgeführt. Bei Workshops werden konkrete Projekte mit den Besuchern zusammen durchgeführt – beispielsweise die Inbetriebnahme des Raspberry Pis, Programmierung von Minecraft oder der Aufbau elektronischer Schaltungen. Schließlich gibt es mit der *Projektausstellung* für die Teilnehmer die Möglichkeit, eigene Software oder Hardware im Betrieb zu demonstrieren. So finden sich hier beispielsweise Roboter, Hausautomationslösungen und elektronisch animierte Kunstobjekte.

Pi and More zielt darauf ab, ein Forum zu bieten, in dem sich Schüler, Lehrer, Studenten, interessierte Laien, Maker und professionelle Anwender austauschen können. Tatsächlich haben Besucherumfragen in der Vergangenheit bestätigt, dass diese Zielgruppen alle zu etwa gleichen Teilen vertreten sind.

Zur besseren Organisation und Finanzierung der Veranstaltung wurde der gemeinnützige Verein *CMD – Computer, Menschen, Dinge e. V.* gegründet. Dieser organisiert zusammen mit Informatik-Fachschaften und -Lehrstühlen der jeweiligen Hochschule das Event. Durch die meist kostenlose Bereitstellung der Infrastruktur durch die Hochschulen ist der Eintritt zu den Veranstaltungen kostenlos. Dies ist ein wichtiger Baustein des Konzepts, um das Angebot niedrigschwellig zu gestalten. Andere Kosten, beispielsweise für Workshopmaterialien, werden über Sponsoren gedeckt.

FROM SKETCH TO SCRATCH - schrittweise zu „computational thinking“ geführt werden

Alois Bachinger¹ und Anton J. Knierzinger²

Abstract: Grundsätzlich ist es nicht notwendig, dass sich Kinder im Kindergarten und in der Grundschule mit Informatik beschäftigen. Was wir im Workshop aber zeigen wollen ist, dass es sehr sinnvoll ist, sich mit Strukturen des allgemeinen Problemlösens und mit technischen Aspekten der kindlichen Spielwelt und des Lernalltags zu beschäftigen. Die Gründe dafür liegen nicht nur in der Omnipräsenz von digitaler Technik, der auch Kinder in diesem Alter ausgesetzt sind. Vielmehr vergrößert die Entwicklung von algorithmischen Denken die persönlichen und methodischen Kompetenzen. Nicht zuletzt aber ermöglicht die Beschäftigung mit Codieren die Umsetzung didaktischer Modelle, die kreativen, und motivierenden Unterricht ermöglichen. Der Weg von der Problemanalyse (Sketch) bis zur formalen Beschreibung eines Algorithmus (in Scratch) kann für Kinder lustig sein und ihre Kreativität anregen.

Ausgehend von der Bedeutung die Algorithmen in unserer Gesellschaft erreicht haben, soll unser 7-Stufen Modell zum Unterricht von Coding im Grundschulalter präsentiert und die Werkzeuge Faktoren, die Kinder in diesem Alter für dieses Thema begeistern können, gezeigt und diskutiert.

Keywords: Kindergarten, Grundschule, Codieren, algorithmisches Denken, Didaktik

1 Einleitung

Begeisterung für die Beschäftigung mit einem Inhalt oder einer Methode ist ein Grundelement erfolgreichen Lernens. Wir verfolgen seit 1980 die Integration von Informationstechnik in der Schule. Die Frage, warum wir in Deutschland und Österreich zu wenig Nachwuchs in technischen Berufen auf allen Ebenen haben, hängt sehr stark mit der Einstellung der Schüler zu Technik und ihrer Begeisterung dafür zusammen. Die Entwicklung von „Computational Thinking“ ist ein Weg, Schüler zu begeistern.

2 Was ist „computational thinking“?

Die Bezeichnungen für arbeiten mit Computern in der Schule hat sich im Lauf der Zeit immer wieder verändert. Ursprünglich war es Informatik, später dann Informatische Grundbildung, usw. Für unsere Arbeit passt wohl am besten: computational thinking. Diesen Begriff beschreibt Jeanette M. Wing [Wi08] als: „... it represents a universally

¹ Pädagogische Hochschule Linz, Salesianumweg 3, 4020 Linz, alois.bachinger@ph-linz.at

² Pädagogische Hochschule Linz, Figulystr. 1, 4020 Linz, anton.knierzinger@ph-linz.at

applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use“. Es geht also sowohl um Einstellungen als auch um Fertigkeiten und zwar solche, die sich an die Allgemeinheit und nicht nur an Spezialisten wenden. Computational thinking heißt viel mehr als Computer programmieren zu können. Es braucht dazu Denken auf verschiedenen Ebenen der Abstraktion. Dazu gehören:

- Konzepte zu entwickeln statt programmieren zu lernen,
- kreative Prozesse statt erlernte Fähigkeiten anwenden,
- in der Art von Menschen nicht in der von Computern zu denken,
- dabei mathematische und technische Kompetenzen zu entwickeln und
- Ideen, nicht Werkzeuge in den Vordergrund zu stellen.

3 Didaktische Begründung

Aus unseren Erfahrungen und Untersuchungen, aber auch aus Literaturhinweisen, kann abgeleitet werden, dass computational thinking sowohl die Methodenkompetenzen (Umgang mit IT und digitalen Medien, Sprachkompetenz) wie auch die persönlichen Kompetenzen (Kommunikationsfähigkeit und Problemlösekompetenz, Selbstbewusstsein und Selbsteinschätzung) erweitert.

4 Faktoren für Begeisterung

Resnicks 4P's [Re16] gibt folgende Faktoren für kreatives Lernen an:

- **projects:** Das Arbeiten soll zielorientiert, fächerübergreifend, praxisorientiert und vor allem kreativ sein.
- **peers:** Lernen floriert als soziale Aktivität, wenn Leute Ideen austauschen, an gemeinsamen Zielen arbeiten und ihre Ergebnisse zusammenlegen.
- **passion:** Wer an Projekten arbeitet, die ihm sinnvoll erscheinen, Spass machen, und herausfordernd sind, der arbeitet länger, härter und effektiver.
- **play:** Lernen soll Spass machen, experimentieren erlauben, zu seinen Grenzen führen und immer wieder probieren erlauben.

In den Aufgabenstellungen sollen sich Situationen mit spielerischem Charakter mit Bezügen zu Alltag, Technik und Phantasiewelten mischen und zu ergänzen.

5 7 Stufen im Programmierunterricht für Anfänger

Dieses Konzept stellt 7 Stufen im Unterricht von Problemlösen und Codieren dar. Von Alltagssituationen (Realität) aus wird über dingliche Darstellung und Mischformen mit steigender Abstraktion eine rein maschinelle Repräsentation (Virtualität) von Algorithmen erreicht. Die Ausprägung der einzelnen Stufen muss an Vorwissen, Alter und Lernziele angepasst werden, ist aber zumindest in den Grundelementen auch im Kindergartenalter möglich. Das Konzept stellt so einen Leitfaden für Lehrende dar. Verwendet werden vor allem Algorithmen, die Bewegung von Objekten codieren. In den Aufgabenstellungen sollen sich Situationen mit spielerischem Charakter mit Bezügen zu Alltag, Technik und Phantasiewelten mischen.

Die, in den folgenden sieben Stufen vorgeschlagene, Vorgangsweise steigert das notwendige Abstraktionsniveau stufenweise. Die Bandbreite der Einsatzszenarien reicht von 5 Jahren unter Berücksichtigung der entwicklungspsychologischen Veränderungen bis ins Erwachsenenalter. Bei jüngeren Kindern wird man sich stärker auf die ersten Stufen konzentrieren und nicht alle Stufen durchlaufen. Bei Erwachsenen, etwa in der Lehrerbildung, genügt es die ersten Stufen kurz zu streifen.

real:

Algorithmen werden im Alltag gefunden. Sie werden durch reale Dinge dargestellt (z.B. Bewegungen von Menschen, Objekten)

blended:

Algorithmen werden sowohl real wie auch softwaremäßig repräsentiert

virtuell:

Der Algorithmus, sein Ablauf und seine Wirkung laufen ausschließlich am Computer ab.

Zur didaktischen Umsetzung werden sieben Stufen vorgeschlagen:

Stufe 1: Algorithmen im Alltag.

Algorithmen sind Ketten von Anweisungen, Algorithmen entdecken, in Sprache beschreiben lernen, einzelne Schritte definieren können.

Stufe 2: Algorithmen als Anweisungen.

Lernende geben sich gegenseitig einfache Befehle zur Bewegungssteuerung, Bewegungen werden als Befehlsketten dokumentiert, Darstellung von Algorithmen als Symbole auf Würfeln und Befehlskarten.

Stufe 3: Steuerung eines tastenprogrammierbaren Roboters.

Als Roboter wird BeeBot, eine kleine, mit Tasten programmierbare „Biene“ verwendet. Die Eingabe des Algorithmus zu seiner Bewegungssteuerung erfolgt noch direkt am Gerät, zuerst step-by-step dann als Befehlsfolge. Schwierigkeitsstufen:

- 1: Freies Agieren in der Ebene ohne mathematisches Bezugssystem
- 2: Einführung eines Rasters (Koordinatensystems)

Stufe 4: Algorithmen in maschineller Darstellung.

Erste Umsetzung in maschinelle Darstellung erfolgt mit Darstellung der Bewegung des Roboters (Biene) am PC durch die Beebot-App, RunMarco-App und CargoBot-App.

Stufe 5: Algorithmen in einer einfachen Programmiersprache.

Verwendet wird vorerst Scratch junior. Als Aufgabenstellungen werden Spielsituationen und das Erzählen von Geschichten vorgeschlagen. Die Schüler werden animiert, selbst neue Problemstellungen zu erfinden und diese zu lösen.

Stufe 6: Konstruktion und Programmierung von Robotern.

Ausgehend von einem über Computersteuerung programmierbaren, fertigen Roboter (z.B. Auto), wird zu Roboterbaukästen (z.B. Cubelets) übergegangen. Einführung von Sensoren, Aktoren und Controls. Die Programmierung erfolgt über vorhanden Tools. Vorstellung von einfachen Programmstrukturen (Alternative, Iteration, Module)

Stufe 7: Programmieren in Scratch.

Scratch ist eine vollwertige Programmiersprache, die Einführung in das Programmieren in allen Altersstufen bis hin auf Universitätsniveau und auf allen Abstraktionsstufen ermöglicht. Mit ihr können auch die gebauten Roboter gesteuert werden.

6 Erfahrungsberichte

Dieses Konzept wurde bisher in zahlreichen, unterschiedlichen Settings erfolgreich durchgeführt. Erwähnt seien: KinderUNI, Talente Oberösterreich, Lange Nacht der Forschung, Studiengänge der Grundschullehrerbildung, Lehrerfortbildungsveranstaltungen für Primar- und Sekundarstufe, Pädagogische Veranstaltungen (Fachmessen Interpädagogica und Bildung online), Fachtagungen und auch in der Erwachsenenbildung (z.B. Sprachkompetenzentwicklung von Asylwerbern).

Literaturverzeichnis

- [KG15] Knierzinger, A.; Gradinarova, B.: Learning to Code, Coding to Learn - The world of algorithms in higher education. In: (Elmas, M., et.al., Eds.): ICQH Proceedings Book, University of Sakarya, icqh.net, Stand 30.12.2015

- [Re16] Resnick, M.: Give P's a Chance: Projects, Peers, Passion, Play, <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf>, Stand: 13.5.2016
- [Wi08] Wing,J., Computational Thinking and thinking about computing, <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/366/1881/3717>, Stand: 13.5.16

Begeisterung für Robotik – ein ganzheitlicher Ansatz der (Hoch-)Begabtenförderung mittels Blended-Learning am Beispiel des Talentehauses NÖ

Tanja Tomitsch¹ und Thomas Aschinger²

Abstract: Das Talentehaus Niederösterreich (NÖ) fördert (hoch-)begabte Jugendliche im MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik). Um die Jugendlichen optimal fördern zu können, wird dazu ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der neben den fachlichen Inhalten auch soziales Lernen, Zeitmanagement, Projektmanagement, psychologische Begleitung usw. beinhaltet. Eine wichtige Frage hierbei ist, wie man die anfängliche Motivation der TeilnehmerInnen über den gesamten Lehrgang nutzen und fördern kann.

Keywords: Talentehaus NÖ, MINT, Robotik, STEM, Hochbegabung, Blended-Learning, E-Learning, Roboterprogrammierung, Roboterkonstruktion

1 Das Talentehaus Niederösterreich (NÖ)

Im Herbst 2013 öffnete das Talentehaus NÖ³als Projekt der NÖ Landesakademie⁴ [Nö16] mit der Förderrichtung MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) für (hoch-) begabte Kinder und Jugendliche seine Tore [Ta16].

1.1 Zielsetzung

Zielsetzung des Talentehauses NÖ ist es, (hoch-)begabten Kindern und Jugendlichen eine hochwertige, schulbegleitende Förderung zu bieten.

Für herausragende Leistungen auf einem Fachgebiet ist eine gezielte, ganzheitliche und stringente Förderung mit höchstem Anspruch ab dem Kindesalter erforderlich [Br08]. Durch das Talentehaus NÖ werden die Voraussetzungen geschaffen, sich im internationalen Wettbewerb zu behaupten. Die Kinder und Jugendlichen sollen im Sinne einer nachhaltigen Qualifizierung die Möglichkeit erhalten, sich mit den Besten auf Augenhöhe messen zu können [Ta16].

¹ Talentehaus NÖ, Neue Herrngasse 17A, 3100 St. Pölten, tanja.tomitsch@noe-lak.at

² Talentehaus NÖ, Neue Herrngasse 17A, 3100 St. Pölten, thomas.aschinger@noe-lak.at

³ www.talentehaus.at

⁴ www.noe-lak.at

1.2 Angebot

Kinder und Jugendliche, die am TalenteHaus NÖ gefördert werden, profitieren von einer flexiblen, ganzheitlichen und maßgeschneiderten Individualförderung in Form von Präsenzstunden und betreuten E-Learning-Angeboten. Das Lernen in der Gruppe wird neben individueller Betreuung ebenso gefördert wie fokussierte Selbst-Recherche unter Einbeziehung der aktuellsten Inhalte aus dem World Wide Web. Interdisziplinarität sowie Anwendungsorientiertheit garantieren eine Exzellenzförderung am Puls der Zeit.

Die Förderung zur Exzellenz erfolgt durch ExpertInnen unter Stärkung von Eigenverantwortlichkeit, professionellem Zeitmanagement und individuellem Lernen. Interesse, Motivation und Fleiß der Kinder und Jugendlichen sind Voraussetzung.

Für die Ausbildung im MINT-Bereich wurde das Fachgebiet der Robotik ausgewählt, da es sich um ein sehr umfassendes, technisches Querschnittsthema handelt. Derzeit laufen in diesem Bereich zwei Ausbildungsschienen:

- **Roboterprogrammierung:** Durch die Programmierung wird der Roboter zum Leben erweckt. Dieser Lehrgang ist auf die Erstellung und Anwendung von Software in der Robotik fokussiert.
- **Roboterkonstruktion:** Die Konstruktion und Elektronik bilden das Grundgerüst in der Robotik. Dieser Lehrgang setzt den Schwerpunkt auf die Konzeptionierung und Umsetzung der Hardware.

Zusätzlich zur Förderung im fachlichen Bereich ist die individuelle, persönlichkeitsbildende Weiterentwicklung der TeilnehmerInnen eine wichtige Komponente des TalenteHauses NÖ. Ergänzt werden die beiden Schwerpunkte durch eine psychologische Betreuung. Diese beinhaltet eine Testung, um eine zielgerichtete und individuell abgestimmte Förderung der einzelnen TeilnehmerInnen zu gewährleisten. Darüber hinaus wird eine kostenlose Beratung zur Besprechung der Testergebnisse sowohl für die TeilnehmerInnen als auch deren Erziehungsberechtigten angeboten.

Die Inhaltsvermittlung erfolgt beim TalenteHaus NÖ sowohl in Präsenzeinheiten als auch mittels E-Learning. Die Präsenzeinheiten finden ein Mal im Monat statt. Die E-Learning Aktivitäten erfolgen laufend zwischen den Präsenzterminen. Durch diesen Blended-Learning-Ansatz ist für die TeilnehmerInnen mit einem Arbeitsaufwand von ca. 10 Stunden pro Woche zu rechnen [Ta16].

1.3 Aufnahmeverfahren

Da das TalenteHaus NÖ nur eine begrenzte Anzahl an TeilnehmerInnen aufnehmen kann, muss vor dem Beginn der Ausbildung die Eignung individuell festgestellt werden.

Vor dem Start eines neuen Jahrgangs finden 1,5-tägige Aufnahmeworkshops an Wochenenden statt. Ein Team bestehend aus FachexpertInnen, PsychologInnen und PädagogInnen betreuen die BewerberInnen. Unterschiedlichste Aufgaben sind zu lösen und begleitend dazu werden die BewerberInnen psychologisch und pädagogisch beobachtet und beurteilt.

Das Ergebnis aus der vorliegenden Fachkompetenz im technischen Bereich in Kombination mit der sozialen und psychologischen Beurteilung ergibt ein Gesamtbild jedes und jeder einzelnen [Ta16].

2 Motivation in Blended-Learning-Umgebungen

Bezüglich des Zusammenhangs zwischen Motivation und Blended-Learning gibt es in der Literatur unterschiedliche Hypothesen und Ergebnisse [St16]. Bezüglich des Zusammenhanges dieser Variablen bei besonders begabten bzw. hochbegabten Jugendlichen existieren kaum Ergebnisse.

Eine hohe Leistungsmotivation ist eine wichtige Grundvoraussetzung um im Talentehaus NÖ aufgenommen zu werden. Diese Voraussetzung wird bereits vor Aufnahme im Zuge des Aufnahmeworkshops mittels FLM 7-13 (Fragebogen zur Leistungsmotivation) [PW07] getestet. Um den Lehrgang über die ganzen 3 Semester zu absolvieren, muss versucht werden, diese anfänglich vorhandene Leistungsmotivation für den Lehrgang nutzbar zu machen und zu verhindern, dass die teilnehmenden Jugendlichen über die Zeit ihre Motivation verlieren. Die Gefahr des Verlustes ist bei Blended-Learning-Ansätzen (besonders bei geringem Präsenzanteil) vor allem aufgrund des stark verminderten direkten Kontaktes sowie aufgrund der daraus resultierenden gefühlten leichteren Verschiebbarkeit der Aufgaben, da zum Beispiel die zeitnahe Kontrolle fehlt, erhöht [SK12].

Am Talentehaus NÖ wird laut Aussagen der Jugendlichen und deren Eltern der Motivationsverlust vor allem dadurch verhindert, dass gut bekannte und vertraute Betreuungspersonen zur Verfügung stehen, welche die TeilnehmerInnen „jederzeit“ per Mail oder Telefon erreichen können. Dabei ist es wichtig, von den Betreuungspersonen zeitnahe und qualifizierte Hilfestellungen sowie Bewertungen von abgegebenen Aufgaben zu bekommen. Diese zeitnahen Bewertungen sind entscheidend, um einen anderen Grundsatz des Talentehauses NÖ erfüllen zu können, nämlich die Möglichkeit für die Jugendlichen sich selbst stets verbessern zu können und innerhalb der vorgegebenen Deadlines die E-Learning-Aufgaben mehrmals abgeben zu können. Ein Vergleich zwischen Erstabgabe und Letztabgabe zeigt in vielen Fällen, wie die Jugendlichen innerhalb einer Aufgabe ihre Kompetenzen, Erkenntnisse und Fertigkeiten erweitern können. Als unterstützende Maßnahme werden die Jugendlichen zusätzlich zu ihrer fachlichen Ausbildung psychologisch betreut und ihnen damit unter anderem die Möglichkeit geboten sich beraten zu lassen. Des Weiteren werden die Jugendlichen in Zeit- und Projektmanagement geschult, um ihnen das Werkzeug an die Hand zu geben

sich ihre Zeit und Aufgaben selbst einteilen zu können und damit ihrer Eigenverantwortung gerecht werden zu können.

Der Beziehungsaufbau zwischen den TeilnehmerInnen untereinander und den Betreuungspersonen erfolgt am TalenteHaus NÖ hauptsächlich durch Exkursionen zu namhaften Partnern in Industrie und Wissenschaft und durch Blockwochen, in denen die Jugendlichen die Möglichkeit bekommen einige Tage gemeinsam zu verbringen und Projekte zu erarbeiten. Auch ein heuer zum ersten Mal durchgeführter Versuch zeigte sich erfolgsversprechend. So wurden aus den Lehrgängen Roboterprogrammierung und Roboterkonstruktion gemischte Teams gebildet, die gemeinsam an der ECER 2016 und an zwei damit verbundenen Wettbewerben teilnahmen. Aufbauend auf die im TalenteHaus NÖ gelernten Inhalte eigneten sich die Wettbewerbsteams in Eigenregie neue Kompetenzen mit einem hohen Maß an Begeisterung und Durchhaltevermögen an. Durch diesen Ansatz des eigenverantwortlichen Arbeitens und Lernens belegten sie im PRIA Open insgesamt den 3. Platz, der sich aus dem 3. Platz in den sogenannten Seeding Rounds und dem 2. Platz in den Double Elimination Rounds ergab [Nö16]. Aufgrund ihrer herausragenden Ausdauer und ihres Fleißes erarbeiteten sie in wenigen Tagen die Grundlagen der Unterwasserrobotik. Dadurch gelang es ihnen bei dem PRIA Underwater Wettbewerb den ersten Platz zu erreichen und mit einem Award prämiert zu werden. Zusätzlich halfen sie die Entwicklung des Underwater-Roboters voranzutreiben, wofür die Jugendlichen von der Jury mit dem Judges' choice Award ausgezeichnet wurden. Auch zum Thema wissenschaftliches Arbeiten konnten sich die Jugendlichen des TalenteHauses NÖ hervortun und wurden ausgewählt, ihr englischsprachiges Paper über das zukunftsweisende Thema „Photovoltaic plants – Energy to Infinity“ allen TeilnehmerInnen der ECER 2016 zu präsentieren [PR16].

Ob sich diese beobachteten Effekte auch messtheoretisch nachweisen lassen, gilt es in nächster Zeit systematisch zu erheben und zu berechnen. Die Erarbeitung dieser Fragestellung ist relevant, um in Zukunft Dropouts aufgrund von sinkender Motivation zu verringern.

Literaturverzeichnis

- [Br08] Beer, Rudolf: EVA nach Heinz Klippert - Praxistools zum Methoden- und Kommunikationstraining, Methodenüberblick zum handlungsorientierten Unterricht, 2008.
- [Nö16] NÖ Landesakademie, www.noe-lak.at, Stand: 16.05.2016
- [PW07] Petermann, Franz; Winkel, Sandra.: Fragebogen zur Leistungsmotivation - Harcourt Testservice, 2007.
- [PR16] Practical Robotics Institute Austria (PRIA), <https://pria.at/ecer>, Stand: 16.05.2016
- [St16] Students Motivation in a blended classroom, www.teachthought.com, 16.05.2016

- [SK12] Schober, Alexander; Keller, Lars: Impact factors for learner motivation in Blended Learning environments. International Journal of Emerging Technologies in Learning. Vol.7/2012, 2012.
- [Ta16] Talentehaus NÖ, www.talentehaus.at, Stand: 16.05.2016