

„Mädchen machen Informatik“

Anne Brüggemann-Klein, Barbara Krischer

Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik
Eine Einrichtung der Frauenbeauftragten der TU München
Arcisstraße 19
80290 München
brueggem@in.tum.de
krischer@zv.tum.de

Abstract: Wir stellen mit der Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik eine Einrichtung der Frauenbeauftragten der TU München vor, deren Ziel es ist, Mädchen und junge Frauen über Technikprojekte für Naturwissenschaften und Technik zu interessieren und sie für Studiengänge der Ingenieur- und Naturwissenschaften zu gewinnen. Schwerpunkte dieses Beitrags sind das pädagogische Konzept, das wir in den Technikprojekten verfolgen, und seine Anwendung in unserem Programm „Mädchen machen Informatik“.

1 Die Agentur M

Die Agentur Mädchen in Wissenschaft und Technik (Agentur M) ist eine Einrichtung der Hochschulfrauenbeauftragten an der TU München. Das Ziel der Agentur M ist, Mädchen und junge Frauen über Technikprojekte für Naturwissenschaften und Technik zu interessieren und ihnen über ein Spektrum von Angeboten die Gelegenheit zu geben, ihr Interesse weiter zu entwickeln und zu vertiefen.

Die Agentur M verfügt über umfassende Kompetenzen in dem Arbeitsfeld der Vermittlung von Naturwissenschaft und Technik an Mädchen und junge Frauen. Mit ihrer Gründung im Jahr 2001 hat sie das seit 1998 jährlich durchgeführte Ferienprogramm der Hochschulfrauenbeauftragten „Mädchen machen Technik“ übernommen und mit weiteren Programmen dieses Arbeitsfeld systematisch ausgebaut.

Die Agentur M erreicht mit ihren verschiedenen Programmen pro Jahr regelmäßig mehr als 1000 Schülerinnen aller Altersstufen (ab 10 Jahren) mit meist mehrtägigen Projekten. Das Ferienprogramm „Mädchen machen Technik“ und die Herbstuniversität „Schülerinnen forschen“ holen Schülerinnen an die TU München, wo sie von Wissenschaftler/innen in mehrtägigen Technikprojekten betreut werden. Im Rahmen des Schulprogramms „Mädchen machen Technik“ führt die Agentur M in intensiver Zusammenarbeit mit Schulen jährlich ca. 50 Technikprojekte in Schulen durch. Hinzu kommen unter dem Projekttitel „Mädchen machen Informatik“ Roboter-Projekte in ganz Deutschland, finanziert durch das BMBF und durch Sponsoren.

Institutionen	in den Altersgruppen									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
an Schulen										
Mädchen machen Technik Schulprogramm			■	■	■					
Mädchen machen Informatik			■	■	■					
Schulcamp						■	■			
Mädchen Technik Praktikum						■	■			
an Hochschulen und Forschungsinstitutionen										
Mädchen im Labor	■	■	■							
Girls' Day				■	■					
Mädchen machen Technik Ferienprogramm	■	■	■	■	■	■	■			
Schülerinnen forschen – die Herbstuniv. a. d. TUM								■	■	■

Abbildung: Die Programme der Agentur M

Ein Schwerpunkt unserer Arbeit ist das Schulprogramm „Mädchen machen Technik“: Wissenschaftler/innen entwickeln im Auftrag der Agentur naturwissenschaftlich-technische Projekte für Schülerinnen der 6. bis 8. Jahrgangsstufen an Realschulen und Gymnasien. Speziell dafür ausgebildete Referent/innen vermitteln die Projektinhalte nach dem pädagogisch-didaktischen Ansatz des lebendigen Lernens. Im Mittelpunkt steht dabei das eigene Tun der Mädchen, die Anknüpfung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte an ihre Alltagserfahrungen, die Arbeit in kleinen Gruppen, das selbstbestimmte Lernen und Arbeiten.

Die Mädchen erhalten so den Raum, ihre Fähigkeiten für Naturwissenschaft und Technik zu entdecken, zu erproben und weiter zu entwickeln. Dabei geht es um Fähigkeiten wie Wahrnehmen, Beobachten, Fragen, Zusammenhänge erschließen, Schlüsse ziehen, Mut zum Irrtum haben, Ausprobieren, Misserfolge bewältigen, Planen und Strategien erarbeiten, Erkenntnisse zielgerichtet anwenden und das Erreichte kontrollieren. Neugier, Stolz, Lust am Verstehen und Freude am Gelingen begleiten diese Form des Lernens und vertiefen das Selbst-Zutrauen. Der Umgang mit Technik wird selbstverständlicher.

In dem jüngst veröffentlichten Bericht „To identify and disseminate best practice in science mentoring and science ambassador schemes across Europe“ für das EU Directorate „Science and Society“ wird das Programm der Agentur M als „Best Practice“-Fallstudie vorgestellt.

In dem Arbeitsfeld der Vermittlung von Naturwissenschaft und Technik an Mädchen und junge Frauen kann sich die Agentur M auf eine stabile Unterstützung durch die wissenschaftlichen Einrichtungen und Mitarbeiter/innen der TU München stützen. Insbesondere steht ihr ausgewiesene fachlich-wissenschaftliche Kompetenz zur Verfügung. Die Agentur M wird als eine Einrichtung der Frauenbeauftragten von der TU München dauerhaft gefördert. Darüber hinaus hat die Agentur M Fördergelder der Landeshauptstadt München (Referat Arbeit und Wirtschaft) und aus dem Europäischen Sozialfonds erhalten.

Hintergrund der Arbeit ist die Tatsache, dass Frauen in den technisch-naturwissenschaftlichen Studiengängen und Berufen unterrepräsentiert sind. Wir bieten einen neuartigen und nachhaltigen Ansatz, Schülerinnen den Zugang zu technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu erleichtern und ihre Berufs- und Studienorientierung zu erweitern. Wir arbeiten damit auf eine Erhöhung des Anteils von Frauen in den technisch-naturwissenschaftlichen Zukunftsbranchen hin. Durch die Stärkung von Neigungen und Begabungen und durch das Beseitigen von Hemmschwellen bringen wir das bisher bei weitem nicht ausgeschöpfte Potential von Frauen in diesem Bereich zum Tragen. Die Agentur M leistet damit einen Beitrag zur Lösung des Nachwuchsproblems in dem Bereich von Ingenieurwesen und Naturwissenschaften.

2 Das pädagogische Konzept der Agentur M

2.1 Lebendiges Lernen

Der sogenannte Rocard-Bericht *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* der Europäischen Kommission für Forschung empfiehlt zur Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts an den Schulen eine Änderung der pädagogischen Methoden vom deduktiven Stil hin zu einer eher experimentellen Methode im Sinne eines „entdeckenden Lernens“.

Aufgrund unserer Erfahrungen sind wir davon überzeugt, dass anspruchsvolle pädagogische und didaktische Anforderungen erfüllt sein müssen, wenn die Arbeit mit Schülerinnen zielführend sein soll. Die Agentur M beschreitet deshalb mit ihrer langjährig erprobten, gender-sensiblen **Didaktik des lebendigen, entdeckenden Lernens** neue Wege der Vermittlung von Naturwissenschaft und Technik:

- Im Vordergrund steht das sinnliche Erleben von Naturwissenschaft und Technik durch das selbständige und eigenverantwortliche Handeln: z.B durch Experimentieren, Konstruieren und Bauen, Löten und Hämmern, Programmieren.
- Naturwissenschaftliche und technische Inhalte werden im Kontext der gender-spezifischen Alltagserfahrungen und Interessen bearbeitet.

- Kleingruppenarbeit ermöglicht ein gemeinsames Arbeiten und eine intensive Zuwendung seitens der Projektleiter/innen.
- Das Bestreben ist ein ganzheitliches und selbstbestimmtes Lernen und somit die Ermutigung sich Naturwissenschaft und Technik mit Hand, Herz und Verstand zu Eigen zu machen und dabei die eigenen Fähigkeiten zu entdecken und zu erproben.

2.2 Vernetzung mit Schulen

Der Rocard-Bericht spricht zwei Empfehlungen bezüglich der Lehrkräfte aus:

- Angebote eines entsprechenden Trainings für Lehrkräfte
- Entwicklung eines Netzwerkes für Lehrkräfte und von Lehrkräften

Auch in diesem Bereich hat die Agentur M Aktivitäten entwickelt: Inzwischen arbeiten acht Münchener Realschulen in einem Verbund zusammen und führen die von der Agentur M konzipierten Projekte nach einer Schulungsphase selbständig in ihren Schulen durch. Weitere Schulen werden sich mit Unterstützung der Agentur M nach diesem Vorbild organisieren.

2.3 Koedukation?

Der Rocard-Bericht verlangt, Schülerinnen in den technisch-naturwissenschaftlichen Schlüsselfächern besonders zu unterstützen, vor allem auch in Hinblick auf die Entwicklung eines höheren Selbstvertrauens in ihre wissenschaftlichen Fähigkeiten. Die klassische und teilweise auch mit Erfolg angewendete Methode dazu ist die differenzierte Koedukation. Forschungsergebnisse von Faulstich-Wieland (zitiert nach „Soziale Konstruktion von Geschlecht in der Schule“ aus Gender@Wiki) und anderen bewerten diese Strategie differenziert: „Eine geschlechtshomogene Unterrichtung hat folglich nicht notwendigerweise automatisch eine Interessensteigerung bei den Schülerinnen zur Folge. Auch im geschlechtshomogenen Unterricht findet eine soziale Konstruktion von Geschlecht statt. In diesem [vorher diskutierten] Fall zeigt sie sich z.B. in subtilen Formen von Zuschreibungen wie jener, dass Jungen lauter und undisziplinierter seien. Eine Sensibilisierung für die eigenen Beiträge [die der Lehrkräfte] an der sozialen Konstruktion von Geschlecht nutzt für die Veränderung von Geschlechterverhältnissen mehr als eine schlichte Trennung der Geschlechter. ... Der monoedukative Unterricht setzt solche Mechanismen nicht einfach außer Kraft.“

Diese Forschungsergebnisse bestärken uns in unserer Doppelstrategie:

- In unseren bisherigen, sich monoedukativ rein an Mädchen richtenden Programmen stellen wir uns auf die spezifische Zielgruppe Mädchen auf vielfache Weise ein, u.a. durch die Wahl von Motivationsmaterial in Projekten und durch die Sensibilisierung von Projektleiter/innen.

- In unserem voraussichtlich im Sommer beginnenden Projekt „Technik macht Schule“, in dem die Hochschulfrauenbeauftragte zusammen mit dem Zentralinstitut für Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung (ZLL) ein Science Lab an der TU München aufbauen, gehen wir einen Schritt weiter und entwickeln neue, gender-gerechte pädagogische Konzepte für den koedukativen Unterricht.

3 Das Programm Mädchen machen Informatik

3.1 Das Informatik-Projekt „Mein Roboter macht, was ich will“

Das Informatik-Projekt „Mein Roboter macht, was ich will“ ist eines von inzwischen sechs Projekten im Schulprogramm der Agentur M und wird mittlerweile seit fünf Jahren mit Schülerinnen der 6. bis 8. Klassen an Realschulen und Gymnasien erfolgreich durchgeführt.

In zweitägigen Workshops bauen Schülerinnen mit Hilfe einer rechnergestützten Anleitung LEGO-Roboter. Den Fahrprozess erarbeiten sie schrittweise selbst. Der Zusammenhang zwischen der praktischen Anwendung und der algorithmisch-technischen Umsetzung wird unmittelbar erfahren. So wird z.B. die Aufgabe „vorwärts fahren“ durch „beide Motoren anwerfen“ umgesetzt. Diesem Erfolgserlebnis folgt die Beobachtung, dass der Roboter nun aber nicht mehr anhalten will. Um eine bestimmte Strecke zu fahren, muss er weitere Befehle wie „eine Zeit X fahren“ und „Motoren abstellen“ erhalten. Wie groß die Zeit „X“ sein soll, finden die Schülerinnen durch kleine Experimente heraus. Weitere Schritte wie Kurven oder Kreise zu fahren oder – nach einer Ergänzung der Roboter um Licht- und Tastsensoren – einer Linie zu folgen oder Hindernissen auszuweichen kommen hinzu.

Auf einer allgemeinen Ebene lernen die Mädchen folgende Grundbegriffe der Prozessdefinition bzw. der Algorithmik kennen. Einfache Arbeitsschritte (Anweisungen), Entscheidungen aufgrund von logischen Bedingungen (bedingte Anweisungen), Wiederholen von Arbeitsschritten bis zu einem gewünschten Resultat (Schleifen) und Zusammenfassen von Arbeitsschritten zum Erledigen komplexerer Aufgaben (Module). Die Schülerinnen definieren selbst, welche Aufgaben der Roboter beim Fahren erfüllen soll. Das Ergebnis wird gemeinsam geprüft und diskutiert. Zum Abschluss – gewissermaßen als „Sahnehäubchen“ – entwickelt die Gruppe gemeinsam eine „Choreographie“ für die Roboter, bringt ihm das „Singen“ und „Tanzen“ und neuerdings auch das Schreiben und Zeichnen bei.

Die Umsetzung der Fahranleitung erfolgt in der C-ähnlichen vereinfachten Programmiersprache NQC (Not Quite C). Das NQC-Programm wird auf einem Notebook übersetzt und zusammen mit einem einfachen Betriebssystem vom Notebook auf den Roboter übertragen. Dem unbeweglichen Roboter wird mit Hilfe der Informatik „Leben eingehaucht“.

Die erfolgreiche Lösung einer Teilaufgabe alleine sowie die Gesamtaufgabe in der Gruppe sind für die Schülerinnen Erfolgserlebnisse mit überraschendem Aha-Effekt. Ein komplexes Problem – im Prinzip ähnlich dem eines Erkundungsroboters auf dem Mars – wird durch klares Denken und saubere Analyse gelöst. Das Programmieren ist dabei keine Hexerei. Der Computer wird zum phantastischen, leicht handhabbaren Werkzeug.

Wie in allen Projekten im Schulprogramm der Agentur M werden die Schülerinnen von zwei Referent/innen unterstützt bzw. begleitet, die neben ihrer fachlichen Qualifikation – alle Referent/innen sind Wissenschaftler/innen mit einer langjährigen Berufserfahrung – über Kompetenzen in der Methodik des lebendigen, entdeckenden Lernens und in gender-sensibler Pädagogik verfügen.

Entwickelt wurde das Projekt von Prof. Dr. Reinhard Schiedermeier, Fachhochschule München, der es seit 2001 im Rahmen des Ferienprogrammes „Mädchen machen Technik“ für Mädchen in der Altersgruppe zwischen 10 und 14 Jahren mit großem Erfolg anbietet. Im Jahr 2003 hat die Agentur M das Projekt in ihr Schulprogramm übernommen. Seit dem Jahr 2006 bietet die Agentur M das Informatik-Projekt im Rahmen des Programms „Mädchen machen Informatik“ deutschlandweit an Schulen an.

3.2 Erfahrungen

Seit dem Jahr 2003 hat die Agentur M knapp 100 Informatik-Projekte mit insgesamt ca. 1000 Schülerinnen der 6. bis 10. Jahrgangsstufen an insgesamt 40 Realschulen und Gymnasien in Bayern (31) und Nordrhein-Westfalen (9) durchgeführt.

Die hier beschriebenen Erfahrungen basieren zum großen Teil auf der Auswertung der qualitativen Rückmeldungen der Teilnehmerinnen an den Informatik-Projekten in den Jahren 2006 bis 2008.

In der Regel beschränken sich die Computer- bzw. Informatikkenntnisse der Schülerinnen der 6. bis 10. Klassen in den Schulen auf die Anwendung von text- und tabellenverarbeitenden Programmen. An einigen Schulen lernen sie die Programmierung des virtuellen Roboters Karol. Vereinzelt haben Schülerinnen auch mit Visual Basic erste Programmiererfahrungen sammeln können. Im privaten Bereich nutzen sie den Computer für die Informations-Recherche, für das Chatten im Internet, für Computerspiele und für das Versenden von E-Mails. Die meisten erfahren in diesem Projekt erstmals, dass es neben Windows auch noch andere Betriebssysteme für Computer gibt.

Das Echo aus den Schulen – sowohl von den Schülerinnen als auch von den Schulleitungen und Lehrkräften – ist durchweg sehr positiv. Die Schülerinnen geben uns ein zweiteiliges Feedback: Jede Teilnehmerin füllt einen Fragebogen aus, in dem sie nach den Erfahrungen der beiden Projektstage gefragt werden. Dazu kreuzen sie insgesamt 17 verschiedene Items auf einer fünfteiligen Skala an, z.B. es war langweilig – es war spannend, ich fand's interessant – ich fand's uninteressant; ich bin neugierig geworden – ich bin nicht neugierig geworden (s. Anhang). Etwas ausführlicher nehmen sie Stellung zu drei offenen Fragen: „Was war für mich in den zwei Tagen das Neueste? Was weiß ich jetzt, was ich vorher nicht wusste?“ „Was war für mich in den zwei Tagen besonders interessant, überraschend, schön?“ „Was hätte anders gemacht werden sollen?“

In der Regel sind die Mädchen erstaunt darüber, dass selbst „Kinder“ Roboter zusammenbauen und bedienen können. Zwar wissen sie, dass man Roboter programmieren kann, nicht aber, dass sie es selbst lernen können, dass es leicht verständlich ist und viel einfacher, als sie vermutet hatten. Demzufolge ist „das Neueste“ für sie das Programmieren der Roboter mit einer bislang unbekanntenen „Sprache“, die sie schnell erlernen und anwenden können. Weitere „Aha-Erlebnisse“ sind die Anwendung von Licht- und Tastsensoren. „Spannend“ finden sie auch, „mit technischen Geräten“ wie Laptops und Robotern umzugehen.

Hier zeigt sich das Bild, das die Schülerinnen bislang von der Informatik haben, als eher langweilig und uninteressant, wobei das Arbeiten nur am Computer stattfindet und wenig mit praktischer Arbeit zu tun hat. Dieses Bild verändert sich im Verlauf des Projektes hin zu der Erkenntnis, dass das „intensiv mit dem Computer arbeiten“ Spaß macht, interessant, vielseitig und lustig sowie „überraschend leicht“ und „gar nicht so schwer“ ist. Informatik entpuppt sich als ein Fach, das „ganz anders als gedacht“ sein kann.

Auch Technik gilt den Schülerinnen gemeinhin als etwas, mit dem man eher weniger Spaß haben kann und was eher als schwierig angesehen wird. Im Informatik-Projekt entwickelt sich Vergnügen „an der Technik“ mit dem Verstehen: „es ist überraschend, wie einfach Technik sein kann, wenn man alles kapiert hat“ und auch, „dass man mit technischen Geräten so viel Spaß haben kann“. Die Freude am Ergebnis – er tut was ich will – motiviert, sich intensiver damit auseinander zu setzen.

Zu Beginn eines Projektes steht für die Schülerinnen das spielerische Element in Form der individuellen Verschönerung der Roboter im Vordergrund. Das technische Gerät „Roboter“ wird durch die Namensgebung (Romeo, Clara, Jack, Fridolin oder Fritze) personifiziert und angeeignet. Häufig wird der Roboter auch erst mal als autonomes, lernfähiges Subjekt angesehen, „dem man etwas beibringen kann“ und der gelegentlich „so stur sein kann“. Das kann als Distanzierung von der eigenen Programmierleistung zugunsten einer Selbständigkeit des Roboters interpretiert werden, hängt jedoch sehr stark mit der jeweiligen Altersgruppe zusammen. Ältere Schülerinnen erkennen, dass der Roboter eigentlich „strohdumm“ ist und erst über ihre Programmierung „macht, was ich will“. Damit erkennen sie auch, dass ihre Achtsamkeit, Genauigkeit und Ausdauer bei der Programmierung (welche Befehle muss ich geben?, was schreibe ich wie?, wiederholte Eingaben sind manchmal langweilig, aber notwendig) die wesentlichen Voraussetzungen für „das Leben“ der Roboter sind und dass sie sie auch kontrollieren können.

Überrascht sind die Schülerinnen von dem in sie gesetzten Vertrauen, nach den ersten erklärten Schritten schwierige Programmieraufgaben selbst lösen zu können. Später finden sie das selbständige Entwickeln und Programmieren von Fahrstrecken „super!“ und „toll!“ Der explorative bzw. forschende Charakter des Projektes, „das Knobeln und Ausprobieren“, „das Tüfteln“ spornt sie an. Besonders spannend ist es jedes Mal dann, wenn die Roboter nicht das gemacht haben, was sie sollten. Nach eigener Aussage lernen sie dann am meisten, wenn die gestellten Aufgaben „witzig“ sind und sie zum Denken herausfordern: „Es war toll zu sehen, wie etwas, auf das man hingearbeitet hat, endlich funktioniert. Und wie man bei 0 anfängt und zum Schluss doch schon relativ viel machen kann“, dass man „die eigenen Fortschritte beobachten“ und „sehen (kann), was man geleistet hat“, „das (ist) ein tolles Gefühl!“

Obwohl die Projekte so konzipiert sind, dass Leistungskontrollen in Form von Benotung oder Abfragen des soeben Gelernten nicht erfolgen, setzen sich die Schülerinnen mitunter selbst mit (erlernten oder eigenen) Ansprüchen unter Druck, dass z.B. etwas „schneller (hätte) fertig sein sollen“ als zunächst angenommen.

Die Entscheidung darüber, was sie in der gemeinsamen Aufgabe am Schluss machen wollen, erfordert ein gerütteltes Maß an Kommunikationsfähigkeit. Gelegentlich dauert dieser Einigungs- bzw. Aushandlungsprozess etwas länger, denn er kann nur dann erfolgreich sein, wenn die daraus folgende Entscheidung gemeinsam getragen wird. Diese Zusammenarbeit aller wird von den Schülerinnen mit wenigen Ausnahmen als positive Erfahrung und (meist) gelungener Prozess hervorgehoben. Die Schülerinnen erproben in den Projekten also auch anderes, was vordergründig zwar nichts mit „Technik“ zu tun hat, jedoch sehr viel mit sozialen und kommunikativen Kompetenzen, die auch in technischen Fächern sehr wichtig sind.

Beachtlich ist die Kreativität, die die Schülerinnen in der von ihnen allein zu definierenden gemeinsamen Aufgabe am Schluss des Projektes entwickeln; die Referent/innen geben allenfalls kleine Hilfestellungen, wenn das Vorhaben zu umfangreich erscheint für die noch verbleibende Zeit.

Dann werden Choreographien für die Roboter programmiert (alle machen dasselbe gleichzeitig oder jeder macht was anderes). Das Spektrum der singenden und tanzenden Roboter reicht von „Kreistänzen“ (Anordnung der Roboter im Kreis, aufeinander zu fahren, mit dem Berührungsimpuls sich linksherum um die eigene Achse drehen, wieder zum Ausgangspunkt zurückkehren, rechtsherum um die eigene Achse drehen, drehend ein Lied singen z.B. den „Flohwalzer“) über das Abfahren von Hindernisstrecken oder Labyrinthen mit Einsatz von Tast- und Lichtsensoren bis zum Zeichnen. Beispielsweise haben Schülerinnen einer 7. Jahrgangsstufe ihren Robotern das Schreiben „beigebracht“: Auf fünf großen Flipchartbogen steht (blattfüllend!) das Wort „DANKE“ geschrieben, ein Buchstabe pro Blatt. Für jeden Buchstaben des Wortes haben sie einem Roboter ein eigenes Programm geschrieben, anstelle des Licht- oder Tastsensors einen Kuli oder Bleistift festgeklemmt und dann ausgetestet, wie lang die jeweiligen Fahrstrecken bzw. wie groß die Kurven sein müssen, die den jeweiligen Buchstaben zu dem machen, was er dann sein soll. Na ja, weiter nichts besonderes, denkt man sich vielleicht, ist ja keine große Kunst. Ist es aber doch – es ist sogar einzigartig! Ebenso wie die Umsetzung der Idee einer andern Gruppe, die ihre Roboter ein Herz malen ließen! Denn die erforderlichen Kurven erfordern eine aufwändige Programmierung: jeweils sehr kleine Strecken geradeaus und minimale seitliche Drehungen in Folge!

3.3 Weiterentwicklung des Informatik-Projekts

Auffällig an den Rückmeldungen der Schülerinnen aus den Informatik-Projekten ist die Begründung, warum ihnen das Projekt so viel Spaß gemacht hat, weil sie nämlich alles genau nachvollziehen konnten und verstanden haben und weil ihnen das Programmieren der Roboter, zu ihrer eigenen Überraschung, leicht gefallen ist. Der nachvollziehbare Zusammenhang von Ursache und Wirkung scheint ein wesentlicher Erfolgsfaktor des Projekts zu sein. Diese Einschätzung der Schülerinnen bestätigt zwei grundlegende Design-Entscheidungen im Informatik-Projekt:

1. Wir arbeiten mit physischen Robotern, nicht mit einer virtuellen Simulation. Die Wirkung von Programmen ist damit ganz direkt erfahrbar; die Interaktion der Roboter mit der Umwelt ist real.
2. Wir arbeiten auf einer niedrigen Ebene der prozeduralen Programmierung und eben nicht mit einer Entwicklungsumgebung, die das eigentliche Programmgeschehen hinter einer aufwändigen graphischen Oberfläche verbirgt und von elementaren Befehlen abstrahiert. Dadurch ergibt sich offenbar ein elementares Verständnis für die Semantik von Befehlen und Programmkonstrukten, das sich an der Wirkung sofort überprüfen lässt.

Dadurch entwickelt sich bei den Schülerinnen offenbar das ihr Selbstvertrauen stärkende Gefühl, das Geschehen gestalten zu können und zu beherrschen.

Es liegen Untersuchungen aus dem Umfeld des Projekts Roberta vor (Referenz wird nachgereicht), dass die spezielle Ausrüstung der verwendeten Roboter-Baukästen mit Ketten und Rädern Mädchen und Jungen zu unterschiedlichen Anwendungen inspiriert. Schülerinnen im Informatik-Projekt wünschen sich, dass die Roboter größer sind, statt mit Ketten und Rädern mit „Füßen“ ausgestattet werden können und ein menschlicheres Aussehen haben.

Schülerinnen der höheren Klassen (Jahrgangsstufen 8 bis 10) wünschen sich mehr Herausforderung durch anspruchsvolle Aufgabenstellung. Prof. Schiedermeier hat ein Fortgeschrittenenprojekt konzipiert und im Ferienprogramm „Mädchen machen Technik“ mehrfach getestet. Es ist denkbar, dass die Agentur M dieses Projekt als Aufbauprojekt im Rahmen von „Mädchen machen Informatik“ anbietet. Die Visionen der Schülerinnen sind weitreichend und eine Herausforderung für Robotik-Forschung: dass ihre Roboter so lästige Dinge wie Aufräumen und Hausaufgaben erledigen können.

4 Diskussion und Ausblick

Trotz vielfacher Initiativen u.a. der Gesellschaft für Informatik oder des Fakultätentags Informatik hat die Informatik in der Öffentlichkeit immer noch das Image eines hochspezialisierten und sehr engen Fachgebietes (Maaß und Wiesner: *Programmieren, Mathe und ein bißchen Hardware...wen lockt dies Bild der Informatik?* Zur Diskussion gestellt, Bild der Informatik, Springer-Verlag 2006). Oft werden Informatiker/innen mit Computer-Freaks gleichgesetzt, die ihre Zeit überwiegend vor dem Bildschirm verbringen, alleine vor sich hin programmieren und Defizite in der sozialen Interaktion haben. Als entscheidende Voraussetzung für das Informatikstudium werden vielfach, aber fälschlicherweise, Programmierkenntnisse angegeben.

Unter der Überschrift „Frauen in Deutschland: Riesenfortschritte und hohe Hürden auf dem Lebensweg“ stellt die Hans-Böckler-Stiftung (Böcklerimpuls 5/2006) fest: „An die erste wichtige Schwelle auf dem Karriere-Pfad stoßen junge Frauen aber schon viel früher – direkt nach der Schule, die sie meist deutlich erfolgreicher abschließen als junge Männer: Nach wie vor fällt die Entscheidung für einen Ausbildungsberuf oder eine Studienrichtung stark geschlechtsspezifisch aus. Frauen konzentrieren sich auf Ausbildungen in Dienstleistungs- und Sozialberufen. An der Hochschule wählen sie häufig sprach- und kulturwissenschaftliche Fächer. Damit steuern sie Tätigkeiten an, die in unserer Gesellschaft niedriger bewertet und bezahlt werden als etwa technische Berufe, in denen Männer stark vertreten sind. Wissenschaftler haben Anhaltspunkte dafür, dass Eltern sowie Lehrerinnen und Lehre dieses Verhalten nach wie vor unterstützen, indem sie Fähigkeiten von Kindern geschlechtsspezifisch wahrnehmen. Auch die Beratung der Arbeitsagenturen bewegt sich oft noch in einer eher traditionellen Richtung.“

Der Agentur M scheint es zu gelingen, diesen Strömungen mit „Mädchen machen Informatik“ ein mächtiges Gegengewicht entgegenzusetzen: Durch die Teilnahme an dem Informatik-Projekt ist bei vielen Schülerinnen das Interesse an der Informatik geweckt worden. Sie machen die Erfahrung, dass sie nicht „so Informatik-unbegabt“ sind, wie sie dachten. Roboter programmieren und damit Informatik ist „auf keinen Fall langweilig“, sondern vielseitig, interessant und spannend, es ist sogar lustig und macht Spaß. Häufig wird von den Schülerinnen angemerkt, dass sie „selber“ bzw. „selbständig etwas tun dürfen“, „alles bzw. eigene Ideen ausprobieren dürfen“. Das lässt Rückschlüsse auf ihre bisherigen Erfahrungen zu: Für selbständiges Experimentieren bleibt wenig Zeit und/oder Gelegenheit im schulischen und außerschulischen Alltag, sie können ihr kreatives Potenzial nicht in dem Maße entfalten, wie das wünschenswert wäre und leider auch nicht in Bereichen, die für eine fundierte Berufs- bzw. Studiengangwahl wichtig und notwendig wären. Denn nach wie vor bestimmt der schulische Fächerkanon und die Erfahrungen in diesen Einheiten, welche Optionen wahrgenommen werden bzw. mit welchen Vorstellungen sie verknüpft werden. Nach den Erfahrungen im Projekt formulierte ein Mädchen ihren neuen Berufswunsch so: „Ich würde gerne Informatikerin werden. Ich wusste früher gar nicht, dass hinter Informatik so viel Spaß steckt. Es war zwar etwas mühsam, aber Spaß hat’s allemal gemacht. Man kann’s nur empfehlen!!! Danke!!!“

Die Agentur M ist personell und organisatorisch in der Lage, im Rahmen von „Mädchen machen Informatik“ deutschlandweit ca. 20 Informatik-Projekte pro Jahr für jeweils 10 bis 12 Schülerinnen der 6. bis 8. Jahrgangsstufen anzubieten. Die Kosten in Höhe von 2.000 pro Projekt beinhalten die Durchführung des zweitägigen Projekts durch zwei Referent/innen der Agentur M, die Bereitstellung von Laptops und Roboter-Baukästen sowie Reise- und Transportkosten. Wir haben auch positive Erfahrungen mit der Durchführung von Projekten in Freizeiteinrichtungen (Münchener Kreisjugendring) machen können. Die Agentur M unterstützt Schulen und andere interessierte Einrichtungen bei der Einwerbung von Sponsor-Mitteln für „Mädchen machen Informatik“.

5 Danksagung

Unser ganz besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. Rudolf Bayer, Emeritus der Fakultät für Informatik der TU München, Herrn Dr. Peter Federer, Geschäftsführer der Gesellschaft für Informatik (GI) und Frau Dr. Hiltrud Westram, Schulleiterin des Gymnasiums Lechenich in Erfstadt, mit deren tatkräftiger Unterstützung und Fürsprache es möglich wurde,

im Jahr der Informatik 2006 mit der finanziellen Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) insgesamt 28 Informatik-Projekte an Realschulen und Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und in Bayern mit 340 Schülerinnen durchzuführen und

im Jahr 2007 mit der finanziellen Förderung durch die Unternehmen Microsoft und sd&m sowie durch die Ernst-Denert-Stiftung für Software-Engineering weitere 11 Informatik-Projekte für 130 Schülerinnen in Bayern anzubieten.