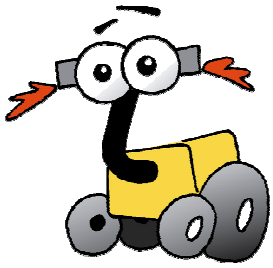
Fraunhofer Institut
Intelligente Analyse- und
Informationssysteme

Roberta
Abschlussbericht

Gefördert vom Bundesministerium
für Bildung und Forschung
Fördernummer 01 FP 0217
Laufzeit 1.11.2002 – 28.2.2007

Ulrike Petersen, Gabriele Theidig, Josef Börding,
Thorsten Leimbach, Björn Flintrop



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Roberta®
Mädchen erobern Roboter

Fraunhofer Institut
Intelligente Analyse- und
Informationssysteme

Roberta Abschlussbericht

Überblick

„Roberta – Mädchen erobern Roboter“ ist ein Projekt, das dazu beitragen soll, Mädchen an die Technik heranzuführen.

In diesem Abschlussbericht werden Ablauf und Ergebnisse des Projektes Roberta dargestellt und aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet. Kurzfristige Ziele wurden erreicht, mittelfristige Ziele wurden übertroffen und langfristige Ziele können neu gesetzt werden. Eine Langzeit-Evaluierung wäre das gebotene Mittel, um verwertbares Zahlenmaterial zur Wirkung von Roberta-Kursen auf die spätere Berufswahl der Kinder und insbesondere der Mädchen zu bekommen.

Die Zwischenergebnisse des eingeleiteten Prozesses haben als Korrektiv für das weitere Vorgehen gedient. Sie haben grundlegende Annahmen über das verborgene Potenzial von Mädchen im Bereich Naturwissenschaft und Technik bestätigt, gaben neue Anregungen für die Fortsetzung des Prozesses und machen Mut für zukünftige Aktivitäten auf diesem Gebiet.

Für die Verbreitung des Konzeptes wurden die Ergebnisse der Entwicklung aller wichtigen Teilbereiche des Projektes in Form der (zurzeit 7 Bände umfassenden) Roberta Reihe niedergeschrieben und herausgegeben. Zu beziehen sind die Bücher derzeit über der Verlag LPE – Technische Medien.

Schlüsselworte

Mädchen, Technik, Schule, Robotik, Didaktik, Gender, Informatik, Naturwissenschaften, Wettbewerbe, Programmierung, Konstruktion, Baukästen, Bausätze

Inhalt

1	**Ausgangssituation**	**7**
1.1	Motivation	7
1.2	Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen	9
1.3	Stand der Wissenschaft und Technik vor Beginn des Projektes	12
1.4	Ausrichtung und Vorarbeiten des Fraunhofer Institutes IAIS (damals AIS)	14
2	**Ziel des Projektes „Roberta“**	**16**
2.1	Wirkung von Roboterkursen	16
2.2	Evaluierung und Optimierung durch Begleitforschung	18
2.3	Verbreitungs- und Unterstützungsstruktur	19
3	**Projektverlauf (Historie)**	**21**
3.1	2002/2003	21
3.1.1	Roberta-Kurse	21
3.1.2	Roberta-Materialordner	23
3.1.3	Roberta-Simulator	24
3.1.4	Erfahrungsaustausch und Schulungen	24
3.1.5	Begleitforschung	25
3.1.6	Öffentlichkeitsarbeit	26
3.1.7	Kooperationen	27
3.2	2004	28
3.2.1	Entwicklung der Kurse	28
3.2.2	Roberta-Komponenten	28
3.2.3	Roberta-Schulungen	29
3.2.4	Begleitforschung	30
3.2.5	Öffentlichkeitsarbeit	31
3.2.6	Wettbewerbe	33
3.2.7	Roberta-Netzwerk	33
3.3	2005	33
3.3.1	Roberta-Reihe	34
3.3.2	Erweiterung des Roberta-Projekts	34
3.3.3	Auftritte	35
3.4	2006/2007	37
3.4.1	Ereignisse	38

4	**Projektbeteiligte**	**41**
4.1	Partner und Partnerinnen	41
4.2	RobertaRegioZentren	42
4.3	Sponsoren	43
4.4	Das Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit – ein besonderer Partner	45
5	**Erweiterungen von Roberta**	**50**
5.1	Der Simulator RobertaSim	50
5.1.1	Nutzungsbereiche	50
5.1.2	Leistungsumfang	51
5.1.3	Systemvoraussetzungen	52
5.1.4	Zukünftige Entwicklungen	53
5.2	Mädchen in den RoboCup (MiRo!)	54
5.2.1	Inhaltliche Arbeiten	59
5.2.2	Statistiken zu den RoboCup GermanOpen Junior Wettbewerben	61
5.2.3	Vorbereitung und Durchführung der Fachtagung	67
5.2.4	Entwicklung des Leitfadens	69
5.3	„Roberta-Goes-EU“	69
6	**Schwarz auf weiß – die Roberta-Reihe**	**71**
6.1	Band 1 – Grundlagen und Experimente (mit CD-ROM)	71
6.2	Band 2 – Der Simulator RobertaSim (mit CD-ROM)	72
6.3	Band 3 – Programmieren mit Java und C	72
6.4	Band 4 – Themen und Experimente (mit CD-ROM)	72
6.5	Band 5 – Anleitung zur Schulung von Roberta-Kursleiterinnen und -Kursleitern (mit CD-ROM)	72
6.6	Band 6 – „Roberta im Rettungsdienst“	72
6.7	Band 7 – „Roberta – you can dance!“	73
7	**Zukunftsperspektiven**	**74**
7.1	Umstellung auf aktuelle Technik	74
7.2	Erweiterung des Netzwerkes	76
7.3	Roberta-Portal	77
7.4	Weiterentwicklungspotenziale	77
8	**Außenwirkung**	**79**
8.1	Pressemitteilungen	79
8.2	Ausgewählte Presseartikel	98
8.3	Ausgewählte Online-Artikel	101
8.4	Erwähnung in Presse und Medien	105
8.5	Veröffentlichungen	109
8.6	Fernseh- und Rundfunkpräsenz	113
8.7	Veranstaltungspräsenz	114

8.8 Werbemittel 118
8.8.1 Logo 118
8.8.2 Sympathieträger 119
8.8.3 Projektblatt 120
8.8.4 Plakate für regionale Zentren 121
8.8.5 Teilnahmebescheinigungen 122
8.8.6 Banner / Poster 123
8.8.7 Buttons 126
8.8.8 Webseiten 127
8.8.9 Aufruf zur Teilnahme an RoboCupJunior-Wettbewerben 128

9 Einrichten eines RobertaRegioZentrums 129
9.1 Voraussetzungen 129
9.2 Vorteile und Unterstützung durch die Roberta-Zentrale 130
9.3 Checkliste 131

10 Anhang 137
10.1 Abschlussbericht Begleitforschung 137
10.2 Leitfaden zur Steigerung des Anteils von Mädchen bei technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben 180
10.3 Sekundärliteratur 190
10.4 Adressen 195

1 Ausgangssituation

1.1 Motivation

Laut VDI fehlen in Deutschland jährlich etwa 20.000 Ingenieure und Ingenieurinnen (Stand: 2002). Das Interesse für technische Fächer und Berufe ist bei Mädchen noch geringer als bei Jungen (Frauenanteil im 1. Fachsemester technischer Studienfächer im WS 2005/2006 in Informatik und Maschinenbau ca. 17 %, in Elektrotechnik 9%; Quelle: Statistisches Bundesamt 2006). Es müssen sehr viel mehr ausgebildet werden als bisher. Junge Menschen sollten daher zur Ingenieursausbildung ermuntert werden. Eine gute Ausbildung in Schlüsselbereichen wie Informatik, Mechatronik und Robotik ist eine wesentliche Voraussetzung für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.

Roboter sind für viele Menschen attraktiv, ihre Konstruktion macht Spaß. Robotik bietet einen spielerischen Zugang zur Technik durch Anfassen und Ausprobieren. So lernen bereits Kinder mit Hilfe von didaktisch und technisch adaptierten Robotern schon innerhalb eines Tages Grundkenntnisse der Konstruktion von Robotern bis hin zu deren Programmierung. Beim Entwerfen, Konstruieren, Programmieren und Testen mobiler autonomer Roboter erfahren sie, dass Technik Spaß macht, lernen, wie technische Systeme entwickelt werden und erwerben Kenntnisse in Informatik, Elektrotechnik, Mechanik und Robotik. Der Bau und die Verwendung von Robotern vereint in idealer Weise viele Elemente technischen Wissens von der Informatik bis zur Mechatronik, die für ein Verständnis technologischer Probleme bis hin zu philosophischen Fragen wie nach der Intelligenz und Autonomie von Artefakten hilfreich sind. Die Attraktivität der Roboter hilft, Hemmschwellen zu überwinden, der spielerische Umgang mit ihnen fördert den Abbau von Skepsis gegenüber Technik, und die Faszination ihrer Entwicklung weckt Interesse und Lernbereitschaft.

Seit November 2002 wurde mit dem Projekt „Roberta - Mädchen erobern Roboter“ erstmals in Deutschland versucht, Roboterbaukästen mit an den Interessen von Mädchen didaktisch aufbereitetem Lehr- und Lernmaterial systematisch für einen gendergerechten Unterricht zu entwickeln und einzusetzen. Zielgruppe waren zunächst vorrangig Mädchen im Alter zwischen 12 und 16 Jahren. Im Laufe des Projektes stellte sich jedoch heraus, dass die Altersgrenze zu beiden Seiten verschoben werden konnte und auch Jungen von gendergerechtem Unterricht profitieren.

Das Projekt wurde wissenschaftlich evaluiert. Die teilnehmenden Lehrkräfte und Schülerinnen wurden während der Projektlaufzeit befragt, um konkrete Zahlen

und inhaltliche Aussagen zur Wirkung der Roberta-Kurse zu bekommen. Die Roberta-Begleitforschung (Universität Bremen) hat festgestellt:

- 94% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen haben die (kurzen und längeren) Kurse Spaß gemacht, 88% würden den Kurs Freunden und Freundinnen weiterempfehlen und 74% wünschten sich längere Folgekurse.
- Von Kursleitern und -leiterinnen „gendersensitiv" durchgeführte Kurse waren noch erfolgreicher: 98% der Teilnehmenden hatten Spaß, 94% empfehlen den Kurs weiter und 85% würden gerne weiterhin mit Robotern arbeiten.
- Das Selbstkonzept der Mädchen verändert sich positiv: Nach dem Besuch eines Roberta-Kurses glauben die befragten Mädchen eher, dass sie Computerexpertin werden könnten, wenn sie es selbst wollen.

Das Projekt Roberta war als Pilotprojekt ausgelegt. Daher war es sowohl in der Zahl der teilnehmenden Mädchen, als auch in der Zahl der zu installierenden RobertaRegioZentren zur Unterstützung der Lehrkräfte vor Ort auf ein überschaubares Maß beschränkt worden. Alle vorgegebenen Zahlen konnten übertroffen werden.

Eine qualitative Erweiterung des Konzepte im Hinblick auf die Beteiligung von Mädchen an technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben wie dem RoboCup Junior war Ziel einer Aufstockung der Projektmittel.

Die Erweiterung des Projektes sollte Mittel und Wege finden, um mehr Mädchen anzusprechen, für eine Erstteilnahme zu motivieren und langfristig das Interesse zu erhalten. In Zusammenarbeit mit den Organisatoren und Organisatorinnen der RoboCup Veranstaltungen in Deutschland (GermanOpen und WM 2006 in Bremen) wurden erstmalig Roberta-Teams unterstützt, die sich der Auseinandersetzung in den drei Wettbewerbsarten des RoboCupJunior stellen wollten. Sponsoren machten die Teilnahme am RoboCup für weitere Roberta-Teams möglich.

Das Projekt Roberta wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und war befristet von November 2002 bis März 2007. Die Fördersumme für das Hauptprojekt betrug 1,23 Mio. EUR.

1.2 Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen

Das im September 1999 beschlossene und im März 2002 fortgeschriebene Aktionsprogramm der Bundesregierung "Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts" forderte, Frauen gleichberechtigt an der Entwicklung und Gestaltung der Informationsgesellschaft zu beteiligen. Als Voraussetzung dafür wurde das Interesse von Frauen für naturwissenschaftlich-technische Bereiche gesehen. Um dieses zu wecken, sollten Mädchen so früh wie möglich auf eine ihnen angemessene Weise an technische Inhalte heran geführt werden. Nur dann würden sie entsprechende Berufswünsche in Erwägung ziehen und später die gleichen Chancen wie Jungen haben.
Im Aktionsprogramm (Abschnitt II 1.2) hieß es:

"Es ist Ziel der Bundesregierung, Frauen gleichberechtigt an der Entwicklung und Gestaltung der Informationsgesellschaft zu beteiligen."

und

"Chancengleichheit ist dabei als übergreifendes Leitprinzip in alle Politikfelder, Programme und Maßnahmen zu integrieren. Das Programm soll dazu beitragen die Ausbildungschancen junger Frauen zu verbessern, gerade auch in den zukunftsorientierten Berufen der Informationsgesellschaft, die Arbeitsplatzchancen und berufliche Aufstiegsmöglichkeiten für Frauen zu erweitern, Benachteiligungen für Existenzgründerinnen abzubauen, die Vereinbarkeit von Familie- und Erwerbsleben zu fördern, der Einkommens- und Lohndiskriminierung von Frauen entgegenzuwirken und den Anteil von Frauen in Forschung und Lehre zu erhöhen."

In Abschnitt II 2, der sich mit dem Thema "Multimedia in der Bildung" befasst, wurde dieser Gedanke weiterentwickelt und ein Lösungsansatz konkretisiert:

"Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung hängen heute entscheidend vom kompetenten und zielgerichteten Umgang mit Informationen und ihrer Umwandlung in Wissen ab."

Der Umgang mit Internet und Multimedia wird somit zu einer grundlegend neuen Kulturtechnik, deren Vermittlung eine zentrale Aufgabe aller Bildungseinrichtungen sein sollte. Der Aktionsplan ging davon aus, dass dabei im gesamten Bildungssektor nach wie vor Defizite bestanden.

In der breiten Nutzung von IuK-Techniken sah die damalige Bundesregierung laut Aktionsprogramm besonders die Chancen, "junge Menschen besser auf private und berufliche Anforderungen der Wissensgesellschaft vorzubereiten" und "zu neuen kooperativen Lehr- und Lernformen" zu finden. Ferner hieß es: "Ziel ist, die Nutzung der neuen Medien als allgemein gebräuchliche Lehr- und

Lernmaterialien in den Schulalltag zu integrieren". Dabei sollte die "Bereitstellung, Verarbeitung und Vermittlung von Wissen durch pädagogisch hochwertige Bildungssoftware den spezifischen Bedürfnissen von Schulen, Lehrerinnen und Lehrern sowie Schülerinnen und Schülern gerecht werden". "Unterrichtskonzepte und -reihen" waren "zu entwickeln und zu erproben, die elektronische und multimediale Lehrmaterialien systematisch in den Unterricht integrieren."

In den Erläuterungen des Bundeshaushaltsplanes 2002, Einzelplan 30 wurde u.a. beschrieben, welche Maßnahmen im Bereich "Strategien zur Durchsetzung von Chancengleichheit für Frauen in Bildung und Forschung" gefördert werden konnten. Das beantragte Vorhaben erfüllte mehrere der dort aufgeführten Kriterien.

1 Es war eine Maßnahme zur Chancengleichheit in Wissenschaft, Forschung und Technik, was durch die Orientierung der Lehr- und Lernmaterialien an Bedarf und Interessen von Mädchen und Frauen sichergestellt wurde.

2 Die pädagogisch-didaktischen Konzepte der zu entwickelnden Kurse war innovativ und sollte dazu beitragen, die Bildungsmöglichkeiten von Mädchen in der Informationsgesellschaft zu verbessern, und somit auch ihre späteren beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten zu erweitern.

3 Das beantragte Vorhaben sollte zu neuen Erkenntnissen in der Frauen- und Gender-Forschung beitragen. Dazu wurde eine systematische Begleitforschung durchgeführt, die sich auf die Entwicklung der Materialien, die Durchführung und den Erfolg der Schulungen und Kurse und auch auf die Entwicklung von Kriterien zur Bewertung nach Gender-Kriterien bezog.

Die Gender-Orientierung eines fachlichen Projektes im Bereich der Robotik war Teil einer Strategie, um Chancengleichheit durchzusetzen und in einem männlich dominierten Bereich wie der Informatik eine Bewusstseinsänderung bzgl. Chancengleichheit zu fördern.

Mit seiner Breitenwirksamkeit sollte das beantragte Vorhaben zur Verstetigung der Forschungsergebnisse beitragen. Während der Laufzeit des Förderprojektes waren vier AnwendungspartnerInnen (RegioZentren) in mehreren Bundesländern vorgesehen. Später sollte das Verwertungskonzept zur Bildung weiterer RobertaRegioZentren (auch in anderen Bundesländern) führen.

Das Roberta- Konzept umfasste auch die Bildung von Netzwerken zum Erfahrungsaustausch der beteiligten Kursleiter und Kursleiterinnen.

Die damalige Bundesministerin für Bildung und Forschung, Edelgard Bulmahn, hatte in der vergangenen Legislaturperiode wichtige Ziele der Bundesregierung benannt. In ihrer Eröffnungsrede zur LEARNTEC 2000 in Karlsruhe am 8.2.2000 sprach sie z.B. vom großen bisher nicht abgedeckten Bedarf an Lehr- und Lernmaterial:

"Für qualitativ hochwertige Bildungssoftware gibt es ein enormes Marktpotential! Hier fehlen flexible Angebote, Angebote, die auf die konkreten Bedürfnisse von Lehrern und Lehrerinnen und von Schülern und Schülerinnen ausgerichtet sind."

Nicht zuletzt die Ergebnisse der PISA-Studie führten zu Forderungen nach alternativen und innovativen Lehr- und Lernmethoden. Bulmahn in Karlsruhe:

"Wissen entsteht erst durch den kreativen Umgang mit Informationen. Dabei geht es um Verstehen, Beurteilen und Verarbeiten der medialen Möglichkeiten."

Die Bildungsministerin von 2001 hielt es für eine zentrale Aufgabe, Medienkompetenz als vierte Kulturtechnik neben Lesen, Schreiben und Rechnen zu vermitteln. Einen möglichen Weg beschrieb sie am 19.2.2001 (auf der Bildungsmesse in Hannover zum Thema "Zukunftsorientierte Bildung"):

"Bei der Entwicklung multimedialer Bildungsangebote geht es nicht darum, bestehende Unterrichtseinheiten nur in ein anderes Medium zu übertragen. Sondern wir wollen Angebote fördern, die Lehrende und Lernende selbst flexibel ihren Bedürfnissen anpassen und auch fächerübergreifend einsetzen können.
…
Das wichtigste ist, die Lust am Lernen zu fördern. Erfahrbar zu machen, dass Lernen keine Pflicht ist, sondern ein spannender Zeitvertreib sein kann, der Entdeckungen und neue Kontakte verspricht."

Die spezielle Aufgabe, Mädchen für Technik zu interessieren, sprach sie zur Eröffnung der Veranstaltung "Mission possible - Mädchen und Frauen in Technik und Naturwissenschaften" (Friedrich Ebert Stiftung) am 18.12.2001 in Berlin an:

"Zunächst und vor allem geht es um Information und Motivation: Es kommt mir darauf an, das Interesse von Mädchen und jungen Frauen auf Berufsfelder der Zukunft zu lenken, es kommt mir darauf an, Mut zu machen, die neuen und "untypischen" Berufe zu wählen."

Das Lernen mit Robotern und Roboterbaukästen kann dazu beitragen, diese Ziele zu erreichen. Dazu musste qualitativ hochwertiges und damit auch an Gender-Aspekten orientieres Lehr- und Lernmaterial entwickelt, allen Inte-

ressierten zugänglich gemacht und von möglichst vielen Lehrenden auch genutzt werden. Dieses zu erreichen war die zentrale Aufgabe des Projektes „Roberta“.

1.3 Stand der Wissenschaft und Technik vor Beginn des Projektes

Bereits in den 60er Jahren gab es erste Studien zum Thema "Kinder und Computer". Seymour Papert beispielsweise nutzte seine Erfahrungen aus der Zusammenarbeit mit Jean Piaget in Genf, um eine eigene Theorie zu entwickeln und im konkreten Einsatz zu erproben[1]. Er sah die Probleme des Lernens nicht in der methodischen Verpackung der Inhalte, sondern in einer grundlegenden Rekonzeptualisierung des Wissens, des Wissenserwerbs, des Lernens über das Lernen selbst und begründete damit die Forderung nach einem veränderten Denkstil.

Nach Papert führt die Arbeit mit Robotern weg von dissoziierten Modellen, bei denen es um mechanisches Lernen geht, hin zu einem syntonischen Ansatz, bei dem sich das Lernen auf eigene Erfahrungen bezieht und somit einen unmittelbaren Bezug zum Alltäglichen erhält. Mit der Konstruktion und Programmierung von Robotern übernehmen die Lernenden selbst die Kontrolle über das, was sie lernen.

Im MIT Media Lab (Epistemology and Learning Group) in Boston (USA), wo auch Seymour Papert forschte, wurden Roboter und Roboterbaukästen bereits seit über 15 Jahren für Ausbildungszwecke verwendet. Zu Beginn dieses Jahrhunderts gab es weltweit bereits viele Aktivitäten und Projekte, die die Möglichkeiten von Robotern und Roboterbaukästen erforschten und nutzten. Nationale und internationale Wettbewerbe wurden organisiert. Auch in Deutschland wurden Roboter in Schulen, Hochschulen und Freizeitzentren verwendet und das nicht nur in der Robotik-Ausbildung.

Außerdem gab es eine sehr aktive Internet-Gemeinde zu LEGO Mindstorms, in der laufend neue Entwicklungen präsentiert wurden (LUGNET, LEGO user group network[2]).

[1] Papert, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980. Deutsche Ausgabe: "Gedankenblitze. Kinder, Computer und neues Lernen" Reinbeck: Rowolt, 1982.
[2] http://www.lugnet.com

Ein besonders interessantes Beispiel war das Wellesley College für Frauen[3]. Hier wurde Roboterbau erfolgreich im Studium von Geisteswissenschaften verwendet. Systementwicklung (Engineering) wurde als fundamentale Komponente der Bildung auch in nicht naturwissenschaftlichen Fächern gesehen[4]. Ist es Zufall, dass gerade ein Frauen-College einen multidisziplinäreren, konstruktivistischen Ansatz in der Lehre praktizierte?

Zu den bekannten Beispielen in Europa zählte das LEGO Lab der University of Aarhus in Dänemark. Untersucht wurde u.a. das Spielen von Kindern mit Computern[5].

Roboter wurden 2001 in Europa an vielen Stellen sowohl für Informatik-Studenten und Studentinnen genutzt, z.B. in der ETH Zürich, Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze[6], als auch für Schüler und Schülerinnen, z.B. im Convict Episcopal de Luxembourg[7]. Selbst in der KI-Forschung wurden LEGO Mindstorms eingesetzt, z.B. in der University of Edinburgh[8].

Zu den interessantesten Beispielen in Deutschland zählte die Initiative TCSI: The Cool Science Institute, die sich zum Ziel gesetzt hatte, Roboterbau-Labors für Schulen in Süddeutschland einzurichten[9].

Viele Universitäten und Fachhochschulen nutzten Roboter für ihre Informatik Studenten. Beispiele sind die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg[10], die Hochschule für Angewandte Wissenschaft Hamburg[11] und die Universität Würzburg[12].

Andere organisieren Wettbewerbe für Schüler und Schülerinnen (z.B. die Universität Rostock in SPURT „**S**chüler-**P**rojekte **U**m **R**oboter-**T**echnik"[13]) und die Fachhochschule Offenburg[14] oder Studenten und Studentinnen (z.B. die Fach-

[3] http://www.wellesley.edu/Physics/robots/studio.html
[4] Turbak, F.; Berg, R. Robotic Design Studio: Exploring the Big Ideas of Engineering in a Liberal Arts Environment. Submitted to *Journal of Science and Technology*. 2002.
[5] http://legolab.daimi.au.dk
[6] http://www.tik.ee.ethz.ch/mindstorms
[7] http://www.restena.lu/convict/Jeunes/RoboticsIntro.htm
[8] http://www.dai.ed.ac.uk/groups/mrg/research/artificial_life.html
http://www.dai.ed.ac.uk/groups/mrg/MRG.html
[9] http://www.tcsi.de)
[10] http://www-ivs.cs.uni-magdeburg.de/EuK
[11] http://www.informatik.fh-hamburg.de/~lego)
[12] http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/~lego/index.html
[13] http://spurt.uni-rostock.de
[14] http://mv-sirius.m.fh-offenburg.de/Robotik/)

hochschule Brandenburg im Rahmen der Vorlesung "Einführung in Mechatronik"[15]).

Besonders erwähnt werden sollte auch, dass bei der Informatica Feminale regelmäßig ein Roboter-Workshop angeboten wurde, der sich großer Beliebtheit erfreute.

Trotz aller Initiativen und Erfahrungen gab es noch Defizite und Schwierigkeiten. Die beiden Initiativen, die sich an Frauen richteten (Informatica Feminale und Wellesley College) hatten als Zielgruppen Studentinnen (Informatik bzw. Geisteswissenschaften), hatten aber bisher kein allgemein für Mädchen verwendbares Material produziert bzw. veröffentlicht. Gerade wegen der vielfältigen Möglichkeiten war der Start für Lehrkräfte aufwendig und erforderte sehr viel persönliches Engagement. Hier fehlten Hilfestellung und Koordination, die den Aufwand vermindern und so den Einstieg erleichtern. Trotz der vielen Aktivitäten gab es kein allgemein anerkanntes didaktisches Konzept. Es gab wenig geeignetes Material für Frauen und Mädchen - ihre spezifischen Belange wurden nicht berücksichtigt. Allgemein fehlten Erkenntnisse über zielgruppengerechte Zugänge (Geschlecht, Alter, Bildungsgrad).

1.4 Ausrichtung und Vorarbeiten des Fraunhofer Institutes IAIS (damals AIS)

Hauptthemen des 1999 als Institut der GMD - Forschungszentrum Informationstechnik GmbH gegründeten und seit 2001 zur Fraunhofer Gesellschaft gehörenden Instituts Autonome intelligente Systeme (heute IAIS – Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme) waren Wissensinformatik und Autonome Roboter. Unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Christaller beteiligte sich das Institut an der Gestaltung einer nachhaltigen Wissenschaft, wobei Vorlaufforschung in anwendungsnahe Entwicklungen und individuelle Lösungen münden sollte. Um exzellente Forschungsergebnisse zu erzielen, setzte das Institut auf Interdisziplinarität und Internationalität.

Forschungsbereiche waren

- Knowledge Diskovery (KD)
- Adaptive Reflective Teams (ART)
- Mediation Systems (MS)

[15] http://zeus.fh-brandenburg.de/~loose/

- Spatial Decision Support (SPADE)
- Behavior Engineering (BE)
- Dependable Realtime Control (DRC)
- Robot Control Architectures (ARC)
- Intelligent Dynamical Systems (INDY)
- Biomimatic Autonomous Robots (BAR)
- Robot Contstruction Kits for Education (ROCK)

Im Forschungsbereich ROCK ging es um die Konzeption, die prototypische Entwicklung und den Einsatz von Kleinrobotern für Forschungs- und Ausbildungszwecke. Entwickelt wurden modular gestaltete Roboterbaukästen, an denen sämtliche Aspekte der Robotik studiert werden konnten. Eine wesentliche Rolle spielte die Entwicklung didaktischer Konzepte zur Ausbildung in Robotik und anderen technischen Fachgebieten, z.B. Mechatronik.

Von Oktober 2000 bis März 2001 wurde das Projekt AROBIKS-V (**A**biturientinnen mit **ROB**otern und **I**nformati**K** ins **S**tudium - Vorphase) durchgeführt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Frauen in Bildung und Forschung, gefördert wurde. Das Projekt erarbeitete Empfehlungen für Roboterkurse, die in Technik und Informatik einführten und die Herangehensweise von Frauen und Mädchen berücksichtigen. Im Mittelpunkt der Kurse stand die Konstruktion und Steuerung von Robotern mit LEGO Mindstorms-Baukästen.

Die Erfahrungen des Institutes bestätigten die These, dass die Beschäftigung mit einem konkreten Gegenstand und die Verbindung der Vermittlung theoretischen Wissens mit dessen praktischer Anwendung der spezifischen Lernbereitschaft von Frauen entgegen kommen. Indem Frauen Technik selbst gestalten, wird ihr Selbstbewusstsein gestärkt. Ebenfalls bestätigt wurde die These, dass Roboter sehr gut geeignet sind, bei Mädchen und Frauen Spaß an der Konstruktion und Programmierung von technischen Systemen zu wecken.

2 Ziel des Projektes „Roberta“

Ziel des Vorhabens war, das Interesse von Mädchen und Frauen für Informatik und Naturwissenschaften zu wecken und Verständnis für technische Systeme zu fördern, sowie der digitalen Spaltung zwischen Mädchen und Jungen (Frauen und Männern) entgegenzuwirken. Dafür sollten Roboterkurse als Teil des Bildungsangebots etablieren werden.

Lehr- und Lernmaterialien für Roboterkurse sollten entwickelt und in Evaluierungskursen erprobt werden. Für die Bewertung der Materialien in den Evaluierungskursen mussten Kriterien entwickelt und Methodik erarbeitet werden. Kursleiter/Kursleiterinnen, die Kurse mit den Materialien durchführen, sollten geschult und für die spezifischen Sicht- und Herangehensweisen, Fähigkeiten und Kompetenzen von Mädchen sensibilisiert werden. Die Bewertungsergebnisse aus den Evaluierungskursen sollten Grundlage für eine sukzessive Verbesserung der Materialien sein. Um die Nutzung der Ergebnisse des Vorhabens über den Förderzeitraum hinaus sicherzustellen, sollten parallel zu den inhaltlichen Arbeiten Verbreitungsstrukturen aufgebaut werden.

Es sollten eine Zentralstelle und regionale Zentren (RobertaRegioZentren, RRZ) aufgebaut und vernetzt werden. Aufgabe der Zentralstelle sollte die bundesweite Bereitstellung und Aktualisierung von Lehr- und Lernmaterial sein, Aufgabe der regionalen Zentren die Unterstützung von Lehrkräften, Ausbildern und Ausbilderinnen so wie Erziehern und Erzieherinnen, aber auch interessierten Schülern/Schülerinnen und Studenten/Studentinnen vor Ort durch Schulung, Beratung und regionale Netzwerke für den Erfahrungsaustausch.

Die Konstruktion und Programmierung von Robotern mit Baukästen wie dem LEGO Mindstorms Robotics Invention System schien sehr gut geeignet, Menschen an Informatik, Technik und Robotik heranzuführen. Dies galt erfahrungsgemäß für alle Altersgruppen und jeden Bildungsstand, und es galt insbesondere für Mädchen und Frauen.

2.1 Wirkung von Roboterkursen

Roboter bieten einen im Gegensatz zum Internet technikbezogenen Zugang zur Informationstechnologie. Die Vielfältigkeit der Roboterentwicklung ermöglicht die Einführung in viele Gebiete der Informatik, Mechatronik und Robotik. Soft-

waretechnik und Rechnerarchitektur können ebenso angesprochen werden wie Internet, Arbeitsorganisation und Projektplanung sowie wichtige Grundlagen der Mathematik und Physik. Dabei werden fachliche Kenntnisse und Methodenwissen erworben und geübt. Darüber hinaus wird Medienkompetenz vermittelt und nicht-fachliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Interaktion und Kommunikation, Präsentation und Dokumentation werden gefördert. Die erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen können auch in anderen Bereichen genutzt werden.

Roboterbaukästen wie LEGO Mindstorms erfreuten sich Anfang des Jahrhunderts zunehmender Beliebtheit, zumindest bei Jungen. Die Baukästen erlaubten, komplexe Systeme - einzelne Roboter, aber auch Gruppen miteinander kommunizierender Roboter - mit einfachen Mitteln zu bauen und zu programmieren.

Die Erfahrungen zeigten, dass auch Mädchen und Frauen motiviert werden können, sich mit Technik zu beschäftigen. Allerdings müssen Sinn und Nutzen erkennbar sein, zum Beispiel durch Anwendungsbezug (nützliche Maschinen) und berufliche Perspektiven. Da die Vermittlung theoretischen Wissens über praktische Anwendung und das "Lernen durch Anfassen" der weiblichen Lernbereitschaft entgegen kommen, ist die Konstruktion und Programmierung von Robotern sogar in besonderer Weise geeignet Mädchen und Frauen anzusprechen. Beim Entwerfen, Konstruieren, Programmieren und Testen mobiler autonomer Roboter erfahren sie, dass Technik Spaß macht, lernen, wie technische Systeme entwickelt werden und erwerben Kenntnisse in Informatik, Elektrotechnik, Mechanik und Robotik. Die Attraktivität der Roboter hilft, Hemmschwellen zu überwinden, der spielerische Umgang mit ihnen fördert den Abbau von Skepsis gegenüber Technik, und die Faszination ihrer Entwicklung weckt Interesse und Lernbereitschaft. Indem Mädchen Technik selbst gestalten, wird ihr Selbstbewusstsein gestärkt.

Es wurden Kurse unterschiedlicher Länge und Intensität entwickelt.

Typ	Beispiele
Kurze Kurse (ca. 2 bis 5 Stunden)	im Museum, Girls' Day, Technik-Tagen und als Anreiz in Schulen
Mittellange Kurse (5 bis 15 Stunden)	Sonderveranstaltung bei Schnupperstudientagen
Lange Kurse (Mehr als 15 Stunden)	Ein- oder mehrwöchige Projekte oder AGs

Es gab vor „Roberta“ kein Material, das Mädchen gezielt ansprach. Die Zielgruppe der Mädchen wurde kaum berücksichtigt. Typische Roboter-Beispiele wie Panzerfahrzeuge und Kampfroboter schreckten Mädchen eher ab. Auch

Selbstbau-Roboter (RealRobots) und Wettbewerbe wie RoboSoccer waren für Mädchen in Deutschland weniger attraktiv als für Jungen. Ohne Gegensteuerung bestand die Gefahr einer Entwicklung wie wir sie bei den Computerspielen beobachten konnten: sie waren und sind größtenteils immer noch von den Bedürfnissen der Jungen geprägt und stoßen bei Mädchen vielfach auf Desinteresse oder gar Ablehnung. Aber das Gegenteil sollte laut Regierungsprogramm und Aussagen der Bundesbildungsministerin erreicht werden: Mädchen sollten für Technik interessiert werden und ihre Berufswünsche auch auf naturwissenschaftlich-technische Ausbildungsgänge richten.

Das Projekt „Roberta“ setzte hier an und entwickelte Roboterkurse für die Zielgruppe Mädchen, wobei ein Mindestalter von 10 Jahren vorausgesetzt wurde. Die naturwissenschaftlich-technischen Interessen beider Geschlechter werden durch die Materialien gefördert. Ein wichtiges Ziel des Vorhabens war es jedoch, Experimente zu finden, die speziell für Mädchen attraktiv sind. Eine Möglichkeit waren Analogien zur Biologie. Beispiele wie der Feuerkäfer als Experiment zu einem Temperaturfühler und eine Ameisenstraße als komplexes Experiment mit Teil-Experimenten wurden entsprechend aufbereitet.

2.2 Evaluierung und Optimierung durch Begleitforschung

Für Forschungsprojekte, die eine nachhaltige Wirkung haben sollen und als Vorbilder für andere Projekte dienen können, ist es unerlässlich, von Anfang an eine intensive Begleitforschung durchzuführen. Nur dann können das für den Wirkungsnachweis notwendige aussagenkräftige Zahlenmaterial in einer quantitativen Untersuchung und inhaltliche Aussagen in einer qualitativen Untersuchung zusammengestellt werden. „Roberta“ wurde daher vom Bundesministerium mit entsprechenden Mitteln für diese Qualitätskontrolle ausgestattet.

Im Mittelpunkt der Evaluierung standen folgende Leitfragen

- Wie entsteht Interesse an der aktiven Gestaltung von Technologie über Techniknutzung und "Technik verstehen"?
- Wie müssen Lernumgebungen gestaltet werden, um optimale Passungen zwischen Kurszielen/-inhalten einerseits und Lernvoraussetzungen/Vorverständnis andererseits zu erreichen?

Beide Leitfragen beinhalteten sowohl Gender-Aspekte als auch fachdidaktische Aspekte.

Welche Kriterien konnten aufgestellt und genutzt werden, um festzustellen, ob Kursmaterialien und Kurse selbst im Sinne des Gender Mainstreaming aufbereitet sind bzw. durchgeführt werden?

Im Einzelnen wurden folgende Forschungsfragen betrachtet

- Aus welcher Interessen- und Motivationslage heraus nehmen Mädchen an Robotik-Kursen teil?
- Wodurch wird Motivation geweckt/verhindert?
- Welche Rolle spielt die Interaktion zwischen den beteiligten Mädchen?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen Beteiligung und Selbstkonzepten?
- Wie wandeln sich Interessen und Selbstkonzepte durch einen Robotik-Kurs?
- Wie ist das Verhältnis von Kompetenzzuwachs und Interessenentwicklung?
- Welche Vorerfahrungen, Kenntnisse, Einstellungen zu Technik bzw. Robotik bringen Schülerinnen in die Kurse mit?
- Wie wirken sich unterschiedliche Kursgestaltungen auf die Akzeptanz aus?
- Durch welche inhaltlichen Kurskomponenten werden Mädchen besonders angesprochen?
- Welche Forderungen sind an Roboter und Baukästen bezüglich Gender-Aspekten zu stellen?
- Sind Aufbau und Inhalt des Lehr- und Lernmaterials angemessen?
- Welche relativen Bedeutungen haben Kommunikations- und Aktionsformen, auch die zwischen den Teilnehmerinnen, für die Bewertung der Kurse?
- Wie kann die Sensibilität von Kursleiterinnen für Gender-Aspekte verstärkt werden?
- Wie können Kursleiterinnen die Interaktion zwischen den Teilnehmerinnen beeinflussen?
- Welche Unterstützung durch Schulung und Kursmaterialien brauchen die Kursleiterinnen?
- Bietet das entwickelte Material die notwendige Unterstützung?

Die Ergebnisse der Begleitforschung sind im Abschlussbericht der Universität Bremen aufgeführt (siehe Anhang).

2.3 Verbreitungs- und Unterstützungsstruktur

Die Struktur sollte sowohl der Verbreitung der Kurse als auch der Unterstützung der Kursleiter und -leiterinnen dienen.

Es wurden folgende Rollen unterschieden:

Eine *Zentrale Koordinierungsstelle* (Roberta-Zentrale) sollte

- Material zur Schulung von Kursleitern und Kursleiterinnen
- Lehrmaterial für Kursleitern und Kursleiterinnen
- Lernmaterial für Kursteilnehmer und Kursteilnehmerinnen

entwickeln und bereitstellen.

Regionale Zentren (RobertaRegioZentren) sollten als Knotenpunkte für eine bundesweite Vernetzung dienen und Kurse so wie Schulungen in ihrer Region koordinieren.

Die notwendigen Materialien sollten sie von der zentralen Koordinierungsstelle bekommen. Sie sollten ihrerseits Materialien für interessierte Kursleitungen bereitstellen.
Kursleitungen (Lehrkräfte an Schulen, Erzieherinnen in Jugendfreizeitzentren, Schüler/Schülerinnen, Studenten/Studentinnen) sollten das Lehr- und Lernmaterial von ihrem RobertaRegioZentrum beziehen und bei Bedarf Baukästen ausleihen können.

Mädchen unterschiedlicher Altersstufen sollten an Kursen teilnehmen können, wo sie gemeinsam unter Anleitung Roboter entwerfen, konstruieren, programmieren und testen.

Die Verbreitungs- und Unterstützungsstruktur sollte einerseits eine während der Projektlaufzeit kostengünstige Organisationsstruktur sein, andererseits sollte sie ohne großen Aufwand im Anschluss an das geförderte Vorhaben erweitert werden können.

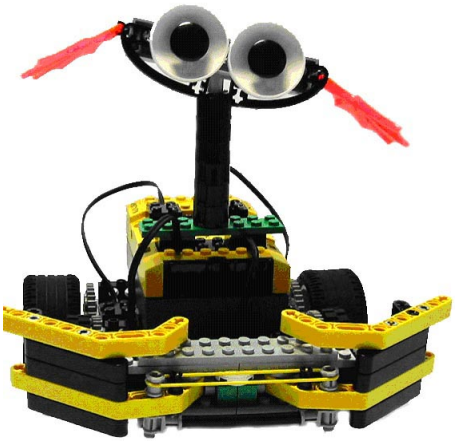
Während der Projektlaufzeit war die Rollenverteilung zunächst durch die beteiligten Partner und Partnerinen bestimmt. *Zentrale Koordinierungsstelle* war das Fraunhofer Institut IAIS. RobertaRegioZentren (RRZ) waren neben IAIS (Roberta-Zentrale) die Universitäten Magdeburg und Koblenz sowie das LIS Bremen. Die RobertaRegioZentren nutzten ihre jeweiligen Strukturen zur Anwerbung von Kursleitern und Kursleiterinnen. So hat IAIS neben den beteiligten Projektpartnern Gymnasium Lechenich und Deutsches Museum Bonn zu interessierten Schulen der Region Kontakte aufgenommen (z.B. Gymnasium am Altenforst Troisdorf, CJD Jugenddorf-Christophorusschule Königswinter, Clara-Schumann-Gymnasium Bonn, Ernst-Moritz-Arndt Gymnasium Bonn, Friedrich-Ebert Gymnasium Bonn, Gesamtschule Beuel und Nicolaus-Cusanus Gymnasium Bonn). Ähnliches gilt für die Universität Magdeburg. Die Universität Koblenz nutzte die bereits aktiven Mentorinnen des Ada Lovelace Projekts, für die die Roboterkurse eine attraktive Ergänzung ihres bestehenden Angebots waren. Das LIS Bremen wandte sich über den von ihm organisierten „LehrerInnen-Stammtisch“ an Lehrkräfte in Bremen.

3 Projektverlauf (Historie)

3.1 2002/2003

Im November 2002 wurde das Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ gestartet. „Roberta“ wurde kreiert und sollte als Sympathieträger das gesamte Projekt begleiten.

Roberta – Begleiterin in allen Kursen



3.1.1 Roberta-Kurse

In den ersten Monaten des Förderprojektes „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ wurde die Struktur der Roboter-Kurse entwickelt und getestet. Voraussetzung dafür waren die ersten Kursunterlagen. Begonnen wurde mit kurzen Kursen, die max. 2 bis 3 Stunden dauern sollten. Basis für die Lehr- und Lernmaterialien war die Klassifizierung der Experimente von „einfachen Aufgaben“ über „zusammengesetzte Aufgaben“ zu „Projekten“.

Roberta-Schnupperkurs am GirlsDay

Eine Schulung für Kursleiter und Kursleiterinnen wurde erarbeitet und erprobt. Das Schulungskonzept sah folgenden Ablauf vor

- Vorstellung des Projektes und seines Gender-spezifischen Hintergrundes
- Einarbeitung in die Nutzung der Roboter-Baukästen
- Vorbereitung eines 2-Stunden-Kurses
- Durchführung und „selbst erleben“ eines 2-Stunden-Kurses
- Einführungen und Übungen in die Programmierung mit RIS und NQC.

Für eine Schulung wurden 8-12 (Zeit-)Stunden angesetzt.

Schulung von Kursleitungen in Magdeburg

3.1.2 Roberta-Materialordner

Das wichtigste Ergebnis des ersten Jahres war der Roberta-Materialordner. Darin waren die Informationen zur Kursvorbereitung und –durchführung in 10 Kapiteln zusammengestellt. Die Informationen wurden nach der InfoMap-Methode aufbereitet und dargestellt.

Version_1 des Materialordners unterstützt 2-Stunden-Kurse. Die erste Fassung dieser Version wurde im März 2003 fertig gestellt und an die Schulungsteilnehmer und -teilnehmerinnen verteilt.

Version_2, die auch 8-Stunden-Kurse unterstützte, wurde ein halbes Jahr später zur Vorbereitung eines Qualitätsmanagement-Workshops an die Projekt-Partnerinnen verteilt. Die Version wurde anschließend überarbeitet und Ende des Jahres offiziell herausgegeben. Sie umfasst bereits über 500 Seiten.

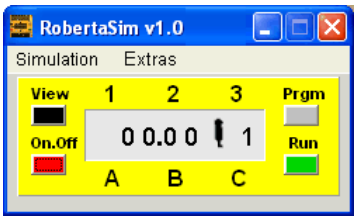
Der Materialordner wurde sowohl als Papierversion als auch auf CD ROM für Projektbeteiligte verfügbar gemacht.

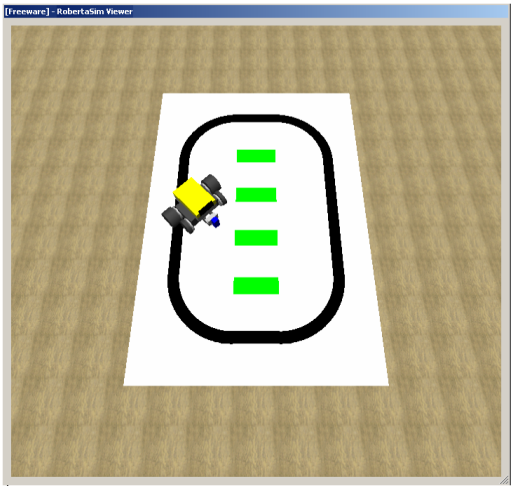
Roberta und Materialordner bei der LearnTec 2004 in Karlsruhe

3.1.3 Roberta-Simulator

Abweichend vom Plan wurde mit der Entwicklung eines ursprünglich nicht vorgesehenen Roberta-Simulators begonnen. Viele Lehrkräfte wollten sich nach der Schulung gerne zuhause, in Ruhe in die Programmierung einarbeiten, um mehr Sicherheit zu gewinnen. Der wünschenswerte Zustand, dass sie dafür einen Roboterbaukasten zur Verfügung haben, war selten realisierbar, da in den Schulen und RobertaRegioZentren nicht genügend Baukästen zur Verfügung standen. Der Simulator sollte daher Kursleitern und -leiterinnen erlauben, sich auch ohne Baukasten in die Programmierung der Roboter einzuarbeiten.

Der Roberta-Simulator und die simulierte Testumgebung





3.1.4 Erfahrungsaustausch und Schulungen

Zur Unterstützung des Erfahrungsaustausches zwischen den Kursleitern und Kursleiterinnen wurden Mailing-Listen und ein elektronischer Arbeitsbereich für sie eingerichtet.

Die ersten Schulungen für Kursleiter und -leiterinnen wurden im ersten Halbjahr 2003 in den vier RobertaRegioZentren durchgeführt, die seit Beginn des Projektes etabliert wurden (Sankt Augustin, Koblenz, Magdeburg, Bremen).
Insgesamt wurden 77 Kursleiter und -leiterinnen geschult, davon 30 Studentinnen, sonst überwiegend Lehrkräfte. Weiterer Bedarf wurde gemeldet. Außerdem wurden Wünsche nach vertiefenden Schulungen zu speziellen Themen geäußert.
Die Anerkennung der Roberta-Schulung als Fortbildung für Lehrer und Lehrerinnen erfolgte in den Bundesländern unterschiedlich. Während etwa in Nord-

rhein-Westfalen jede Schulleitung selbst entscheiden konnte, wurde in Sachsen-Anhalt eine zentrale Registrierung erforderlich.

3.1.5 Begleitforschung

Die Begleitforschung nahm an einigen Schulungen teil, um sich mit den Abläufen von Kursen vertraut zu machen. Zudem übernahmen die Kolleginnen die Aufgabe, den Teilnehmern und Teilnehmerinnen die genderspezifischen Aspekte des Projektes zu erläutern.
Im Rahmen der beratenden Mitarbeit wurde eine Handreichung zur "Didaktik und Geschlechterforschung" erstellt, um die Befunde aus diesen Fachgebieten für die Kurse nutzbar zu machen.
Mit den ersten Roberta-Kursen wurde im April 2003 begonnen. In diesem ersten Jahr wurden 52 Kurse mit insgesamt 115 Schülern und 505 Schülerinnen durchgeführt. Am aktivsten waren die RobertaRegioZentren Koblenz und Magdeburg.
Für die quantitativen Erhebungen wurden Fragebögen entwickelt (zunächst für 2-Stunden-Kurse), über die RobertaRegioZentren an die Kursleiter und -leiterinnen verteilt und ausgewertet.
In diesem Jahr wurden Rückmeldungen von 329 Kursteilnehmenden (davon 86% Mädchen) ausgewertet.

- Fast allen (93%) hatte die Teilnahme Spaß gemacht.
- Die meisten (87%) würden einem Freund oder einer Freundin empfehlen, auch einen Roberta-Kurs zu besuchen.
- Mehr als zwei Drittel der im Durchschnitt 11- bis 15-Jährigen (72%) wären gerne länger geblieben und wünschten sich in Zukunft längere Kurse.

Diese Aussagen beeindruckten umso mehr, da über die Hälfte der Befragten angab, nicht aus eigenem Antrieb zu dem Kurs gekommen zu sein und zu Beginn eher keine Lust gehabt zu haben.
Obwohl es sich bei den ersten Roberta-Angeboten um Kurzkurse, so genannte „Schnupperkurse“, handelte, glaubten die befragten Teilnehmer und Teilnehmerinnen nach den Kursen mehr als zu Beginn, dass sie — wenn sie wollten — „Computerexperte/tin“ werden könnten. Dieser Zuwachs an Vertrauen in die eigenen technischen Fähigkeiten war nach so kurzer Kursdauer nicht zu erwarten.
Im Rahmen der qualitativen Analyse wurden erste Interviews mit den Entwicklerinnen der Roberta-Kurse durchgeführt. Ein detaillierter Untersuchungsplan für die qualitativen Explorationsstudien wurde erarbeitet. Mit den Interviews von Kursleitenden und -teilnehmenden und mit den Videoaufzeichnungen in Kur-

sen wurde begonnen.
Aufgrund der Ergebnisse konnten erste Empfehlungen für die Verbesserung der Kurse umgesetzt werden.

Der erste Qualitätsmanagement-Workshop mit allen Partnern und Partnerinnen des Projektes fand Ende 2003 statt. Vorgestellt und diskutiert wurden Schulungs- und Kurskonzept, Materialordner, Erfahrungen aus den RobertaRegio-Zentren sowie Konzepte, erste Ergebnisse und Empfehlungen der Begleitforschung.

3.1.6 Öffentlichkeitsarbeit

„Roberta“ wurde bei vielen Gelegenheiten in schriftlicher und mündlicher Form präsentiert und fand bereits im ersten Jahr viel Aufmerksamkeit in Zeitungen und Zeitschriften.

Folgende Werbematerialien wurden erstellt:

- Projektblätter (in deutsch und englisch) sowie ein 12-seitiges Informationsheft für Lehrkräfte
- Plakate (Die Begleitforschung hat ein eigenes Roberta-Plakat erstellt, mit dem sie den ersten Preis beim Multimedia Tag in Bremen gewann)
- Pressemitteilungen und Ankündigungen für Roberta-Schulungen und -Kurse

Das Projekt wurde auch in einem Artikel in den ERCIM News (No.53, April 2003) europaweit vorgestellt. Die ERCIM News sind das Mitteilungsblatt der Vereinigung europäischer Informatik-Forschungseinrichtungen (European Research Consortium for Informatics and Mathematics).

Regionale Netzwerke für den Erfahrungsaustausch wurden aufgebaut. Sie hatten in den RobertaRegioZentren unterschiedliche Strukturen. Im RobertaRegio-Zentrum Bonn-Rhein-Sieg wurden unregelmäßige Treffen zum Erfahrungsaustausch aktiver Kursleiter und -leiterinnen organisiert. Im RobertaRegioZentrum Bremen war der Erfahrungsaustausch über den regelmäßigen „Stammtisch“ gewährleistet. Im RobertaRegioZentrum Koblenz arbeiteten die Mentorinnen in einer Stadt bzw. an einer Hochschule in Ada-Lovelace-Mentorinnengruppen

eng zusammen und trafen sich regelmäßig. Im RobertaRegioZentrum Magdeburg erfolgte der Erfahrungsaustausch über regelmäßige persönliche Kontakte.

3.1.7 Kooperationen

Das erste Roberta-Jahr war geprägt von vielen neuen Ideen und Kooperationen zur Unterstützung, Weiterentwicklung, Optimierung und Verbreitung des Roberta-Konzeptes.
So wurde mit dem Verein „Schulen ans Netz“ (SaN) eine gegenseitige Unterstützung vereinbart. Berichte über Roberta wurden in LizzyNet und LeaNet veröffentlicht.
Der Verein „Frauen geben Technik Neue Impulse“ überzeugte das Rektorat der FH Bielefeld davon, die technischen Fachbereiche bei der Entwicklung von Robotik-Kursen finanziell zu unterstützen. In der Robotik des Fachbereichs Mathematik und Technik wurde daraufhin in Anlehnung an Roberta ein neues Projekt „Robotik-Kurse für Schülerinnen“ aufgelegt.
Das RobertaRegioZentrum Koblenz schloss an der Universität in Koblenz eine Kooperation mit dem Fachgebiet Techniklehre.
Das RobertaRegioZentrum Bonn-Rhein-Sieg vereinbarte eine enge Zusammenarbeit mit der FH Bonn-Rhein-Sieg, um im Rahmen von Lehrveranstaltungen seitens der Studenten und Studentinnen erarbeitete und betreute Roboterkurse für Mädchen anzubieten. Darüber hinaus fanden die Roberta Ergebnisse Eingang in den Studiengang Autonome Systeme.
Das Deutsche Museum Bonn entwickelte in Kooperation mit dem Museum Koenig einen spezialisierten Roberta-Kurs, der Sensorik und Aktuatorik von Lebewesen in die Roboterwelt abbildet.
Der Girls´ Day 2003 wurde intensiv dazu genutzt, die Robotikangebote für Schülerinnen breit zu streuen und für Roberta zu werben.
Unter Mitwirkung des RobertaRegioZentrums Magdeburg wurde das Mentoring-Projekt „double-step“ gestartet. Das Projekt ist eine Gemeinschaftsinitiative der METOP GmbH, der Otto-von-Guericke-Universität und des Landesministeriums für Gesundheit und Soziales.

Zur besseren Außendarstellung des Projektes „Roberta“ wurde die erste Website erstellt (www.roberta-home.de). Projektblätter wurden entwickelt und ins Englische übersetzt.
Mit der professionellen Gestaltung der Werbematerialien wurde eine Werbeagentur beauftragt.

Mit der Firma LPE Technische Medien konnten Sonderkonditionen für den Kauf von Baukästen aus dem Programm „Mindstorms für Schulen“ vereinbart werden. Sie galten für Schulen und Institutionen, die aktiv im Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ mitarbeiten.

3.2 2004

Das Projekt-Jahr 2004 zeichnete sich insbesondere durch eine intensive Zusammenarbeit aller Partner und Partnerinnen des Projektes aus. Alle zogen an einem Strang und hatten aufgrund der großen und äußerst positiven Resonanz der Schnupperkurse nun großes Interesse, auch die langen Kurse und die dazugehörigen Materialien möglichst schnell anbieten, einsetzen und auswerten zu können.

3.2.1 Entwicklung der Kurse

Die Kurstypeneinteilung wurde aufgrund der Diskussion der Projektbeteiligten neu festgelegt. Es sollte zukünftig zwischen „kurzen", „mittellangen" und „langen" Kursen unterschieden werden:

- kurze Kurse: 2 bis 5 Stunden
- mittellange Kurse: 5 bis 15 Stunden
- lange Kurse (z.B. als Projektwoche oder mehrwöchige AG): mehr als 15 Stunden

Bei der Klassifizierung der Experimente (Aufgaben) von „einfachen Aufgaben" über „zusammengesetzte Aufgaben" zu „Projekten" wurde der Begriff „Projekt" durch den Begriff „Thema" ersetzt, um zu verdeutlichen, dass es sich nicht um rein technische Projekte handelt, sondern zunächst ein Thema (wie z.B. der Bienentanz) erarbeitet wird und erst dann die Übertragung der Prinzipien in die Roboterwelt erfolgt. Diese Vorgehensweise sollte „Roberta" auch den Weg in andere Fachgebiete als Informatik- und Technikunterricht ebnen.

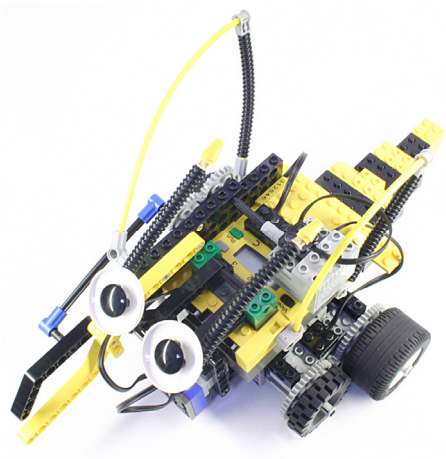
3.2.2 Roberta-Komponenten

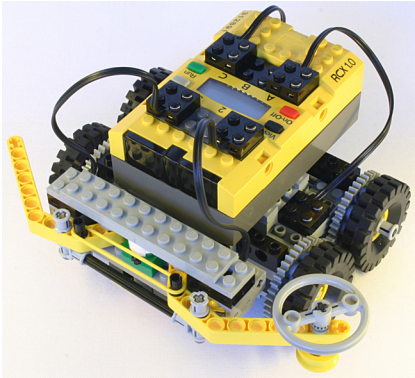
Das Konzept zur Schulung von Kursleitern und -leiterinnen hatte sich bewährt. Langfristig sollen Roberta-Schulungsleiter und -leiterinnen ausgebildet werden, da die Belastung der Roberta-Mitarbeiterinnen in bei IAIS ob der steigenden Nachfrage zu groß wurde. Dazu wurde ein (im Förderantrag nicht geplantes) Konzept zur Schulung von Schulungsleitern und -leiterinnen sowie eine entsprechende Anleitung zur Vorbereitung und Durchführung von Schulungen entwickelt und erprobt.

Der Materialordner wurde erweitert und unterstützte seit Version 3.0 auch lange Kurse. Dafür wurde das Kapitel „Themen und Experimente" mit den The-

men „Bienen“ und „Labyrinthe“ begonnen. Das Thema „Bienentanz“ wurde von den Kolleginnen aus Magdeburg übernommen und angepasst. Ein in Magdeburg entstandener Film zur Dokumentation eines entsprechenden Projektes von drei Schülerinnen wurde in den Schulungen eingesetzt und zur weiteren Verwendung ins Englische übersetzt. Die Beschreibungen zur „Programmierung und Steuerung“ wurden auf Wunsch vieler Lehrkräfte um eine Anleitung zur Programmierung der Roboter mit Java erweitert.

Roberta-Biene und Labyrinth-Roberta





Eine Testversion des Simulators wurde den RobertaRegioZentren zur Erprobung zur Verfügung gestellt.

3.2.3 Roberta-Schulungen

2004 wurden erheblich mehr Schulungen durchgeführt als im Projektplan vorgesehen, was mit einem hohen Personalaufwand verbunden war. Die Gründe für die zusätzlichen Schulungen waren jedoch erfreulich: Es bestand zum einen zusätzlicher Bedarf in den „alten“ RobertaRegioZentren und zum anderen neuer Bedarf durch die Einrichtung weiterer Zentren bereits während der Laufzeit des Pilotprojektes. Laut Projektplan war dies so nicht vorgesehen.
Insgesamt wurden in diesem Jahr 110 neue Kursleiter und Kursleiterinnen geschult, so dass es in Deutschland inzwischen insgesamt 187 gab.

Die Kurse wurden in den RobertaRegioZentren unterschiedlich eingebettet. Während sie zum Beispiel in Bonn-Rhein-Sieg, Koblenz und Magdeburg überwiegend als Zusatzangebote in Projektwochen oder Arbeitsgemeinschaften angeboten wurden, waren die Kurse in Bremen in den meisten Fällen im verbindlichen Unterricht und nur in wenigen Fällen als freiwilliges Wahlangebot im Wahlpflicht-Bereich gelaufen.

Ein besonderes Projekt hat in einer Bremer Grundschule (Schule Buntentor) stattgefunden. Hier erarbeiteten 12 Kinder (davon 3 Jungen) das Thema Zirkus. Sie schrieben einfache Programme und „verkleideten“ die Roboter als Elefanten, Löwen usw.

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 101 Kurse mit 1.260 Kindern (davon 1.100 Mädchen) durchgeführt, also mehr als doppelt so viele wie im Jahr 2003.

3.2.4 Begleitforschung

Die positiven Ergebnisse der kurzen Kurse konnten von der Begleitforschung in den mittellangen Kursen bestätigt werden.
In kurzen wie in mittellangen Kursen konnten vier Faktoren des Erlebens der Teilnehmerinnen identifiziert werden:

- Freude
- Inhalt
- Lernumgebung
- Lernerfolg

Diese Erlebensrückmeldung fiel für alle vier Faktoren in kurzen und in mittellangen Kursen positiv aus. Das Kurserleben „Freude“ und das Kurserleben „Lernerfolg“ wurden in mittellangen Kursen signifikant positiver beurteilt als in kurzen Kursen. Die anderen beiden Faktoren wiesen keine signifikanten Unterschiede zwischen Kursen verschiedener Dauer auf.
Bei der Auswertung der Skalen „Selbstkonzept“ und „Orientierung“ zeigten sich ebenfalls positive Resultate. Die Roberta Kurse schienen für die Entwicklung einer positiveren Einstellung der Kinder gegenüber der Informatik - sowohl in der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten als auch in der beruflichen Orientierung - geeignet zu sein. Auch in diesen beiden Faktoren zeigt sich ein systematisch positiverer Effekt nach mittellangen Kursen.

Zusätzlich zu den Interviews, Gruppendiskussionen und der begleitenden Beobachtung der qualitativen Evaluation wurden zwei Experteninterviews mit Deirdre Butler (St. Patrick´s College, Dublin) und Fred Martin (MIT, Boston) durchgeführt. Beide boten gemeinsam regelmäßig Robotik-Kurse in unterschiedlichen Schul- und Universitätskontexten in den USA und in Europa an. Die gewonnenen Erkenntnisse flossen in die Analyse und Interpretation der Roberta-Kurse ein.

Folgende Aspekte ließen sich auf der Grundlage der Kursevaluation herausarbeiten.

- Je mehr eigene Gestaltungsräume die Kinder in den Kursen bekommen haben, desto motivierter waren sie. Ein flexibler Mix aus kleinschrittigem und offenem Vorgehen hat sich dabei für lange und mittellange Kurse ebenso bewährt wie Themenangebote und Projektarbeit.
- Wurde den Kindern die Auswahl der Robotermodelle selbst überlassen, wählten Mädchen wie Jungen bevorzugt Modelle aus, die starke Analogien zur Mensch- und Tierwelt aufwiesen.
- In den beobachteten Kursen zogen beide Geschlechter die Gruppenarbeit der Einzelarbeit vor.
- Ergebnis-Präsentation: Eine genderbewusste Lenkung seitens der Lehrkräfte schien erforderlich, damit die Mädchen nicht um ihren Ruhm gebracht wurden, und die Jungen nicht an dem (geschlechtskonnotierten) „Selbstkonzept des Siegers" scheiterten.
- Der Abbau von Technikdistanz bedeutete nicht gleichzeitig auch die Zunahme von Technikinteresse. Technologische Neugierde und schulisches Lernen mussten vielmehr zusammen erfahren werden, damit sich Technikinteresse individuell und institutionell verfestigen konnte.
- Die Reflexion des „gendered material" ermöglichte Jungen und Mädchen einen breiteren Zugang zur Technik und half, Modellvorgaben (autoähnliches Grundmodell) zu vermeiden bzw. sensibel zu handhaben.
- Diskutieren, Kommunizieren, Präsentieren und Zusammenarbeiten wurde oft nicht mit schulischem Lernen in Verbindung gebracht. Diskussionen über Lernerfolge und Lernempfinden mit den Schülern/Schülerinnen und Kursleitern/-leiterinnen gaben am Kursende Hinweise darauf, wie und welche Denkstrukturen sich auf andere Felder übertragen, weiterverwenden und verstetigen lassen.

Geschlechterbewusste Kurse sind besonders erfolgreich. Zum Roberta-Schulungskonzept gehört, dass Teilnehmer und Teilnehmerinnen bezüglich Gender Mainstreaming geschult und sensibilisiert wurden. Es wurde daher ein handlungsorientierter Leitfaden für eine gendersensitive Kursdurchführung erarbeitet.

3.2.5 Öffentlichkeitsarbeit

Auch im zweiten Roberta-Jahr wurden das Projekt und seine bisherigen Ergebnisse bei vielen Gelegenheiten von allen Beteiligten in schriftlicher und mündlicher Form vorgestellt. Schwerpunkt der Öffentlichkeitsarbeit war die Beteiligung bei einschlägigen Messen. Roberta war auf der Bildungsmesse in Köln (Didacta), bei der Learntec in Karlsruhe, auf der Cebit und der Hannover Messe. Die Messebeteiligungen führten unter anderem zu zwei Einladungen aus dem deutschsprachigen Ausland (Schweiz und Italien).

Besonders spektakuläre Ereignisse waren sicherlich die Einladungen zum Kanzlerfest in Berlin und zu einer Bildungsveranstaltung nach Abu Dhabi.

- Auf Einladung der Bundesregierung präsentierte die Projektleitung „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ beim Tag der offenen Tür im Bundeskanzleramt.

Bundeskanzler Gerhard Schröder mit Roberta, die er später signierte; diese Roberta ziert den Wanderpokal für erfolgreiche RoboCupJunior-Teams

- Zwei Studentinnen aus dem RegioZentrum Koblenz führten in einem Sommercamp in Abu Dhabi arabische Mädchen im Alter von 12 bis 17 Jahren in die Informatik ein und gaben dabei auch Roberta-Kurse.

Im Übrigen wurde das Jahr wesentlich durch Veranstaltungen zum „Jahr der Technik“ bestimmt: Roberta war bei der Auftaktveranstaltung im Januar in Berlin, fuhr von Juni bis September auf dem Ausstellungsschiff MS Technik von Berlin nach Stuttgart, war beim Tag der Technik in Düsseldorf sowie bei der Abschlussveranstaltung in Duisburg.
Der Girls’ Day wurde von allen wieder als Plattform genutzt. Unter anderem wurden im BMBF zwei Schnupperkurse durchgeführt, die auf einer im Institut produzierten DVD zum Thema „Robotik“ festgehalten wurden.

Projektblatt und Plakate (inkl. Roberta Schriftzug und Icon) wurden professionell gestaltet. Roberta-Ergebnisse wurden in Fachpublikationen und auf Fachkonferenzen vorgestellt.

3.2.6 Wettbewerbe

Wie im Projektplan vorgesehen wurde ein Konzept für die gendergerechte Gestaltung eines Wettbewerbs erarbeitet. Dazu wurden etablierte Wettbewerbe analysiert und die Möglichkeit der Integration in einen etablierten Wettbewerb der Einrichtung eines neuen Wettbewerbs gegenübergestellt. Fazit war eine klare Präferenz für eine Integration in einen bereits existierenden Wettbewerb und zwar den RoboCupJunior. Dafür sprachen die geringeren Kosten, die nationale und internationale Ausrichtung sowie die guten Einflussmöglichkeiten.

3.2.7 Roberta-Netzwerk

Die Ausweitung des Netzwerkes war in dem gegebenen Ausmaß nicht erwartet worden. Die Zahl der RobertaRegioZentren hatte sich ohne aktive Werbung im zweiten Projektjahr von 4 auf 11 fast verdreifacht. Die Tendenz war weiter steigend.
Darüber hinaus zeigten Institutionen Interesse, die nicht unbedingt ein regionales Zentrum werden (z.B. Kreissparkasse Köln und einige Fachhochschulen), aber Kurse anbieten wollten.
Neben der Schulung von Kursleitern und -leiterinnen gab es inzwischen auch Anfragen zur Schulung von Lehrkräften, die selbst in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung tätig sind. Wie geplant fanden Projekttreffen jetzt auch bei den Partnerinstitutionen statt. Die kontinuierliche Kommunikation erfolgt jedoch im Wesentlichen weiterhin über E-Mail.
Anfragen kamen auch aus dem europäischen Ausland; daher wurde ein Förderantrag für ein EU-gefördertes „Roberta-Projekt“ gestellt.

3.3 2005

Das wichtigste inhaltliche Ergebnis des Jahres 2005 war die Fertigstellung des Roberta-Konzepts. Zu diesem Konzept gehören:

- Roboterkurse, die für Mädchen interessant sind und von geschulten Roberta-Kursleitungen durchgeführt werden.
- Schulungen von Lehrkräften (und anderen), die Roberta-Kurse anbieten wollen.
- Lehr- und Lernmaterialien, mit deren Hilfe geschulte Roberta-Kursleitungen Roberta-Kurse durchführen können. Die Materialien enthalten insbesondere didaktische Hinweise zur gendergerechten Gestaltung von Roboter-Kursen.

- Ein bundesweites Netzwerk von RobertaRegioZentren, das den Roberta-Kursleitern und -leiterinnen einerseits „vor Ort“ Unterstützung bietet, zum Beispiel durch den Verleih von Roboterbaukästen, und andererseits den – auch überregionalen – Erfahrungsaustausch ermöglicht.

3.3.1 Roberta-Reihe

Aus dem Roberta-Materialordner, der inzwischen auf weit über 1000 Seiten gewachsen war, entstand die Roberta-Reihe, die zunächst fünf Bände umfasste. Dazu wurden einige Inhalte auf CDs ausgelagert, um einerseits das schriftliche Material nicht zu sehr aufzublähen und andererseits schnell und leicht zugänglich zu sein. So konnten Lehrkräfte die Aufgaben jetzt z.B. ausdrucken oder per E-Mail verschicken und mussten sie nicht mehr kopieren oder scannen.

3.3.2 Erweiterung des Roberta-Projekts

Daneben war das Jahr 2005 durch drei wichtige Ereignisse geprägt:

- Im Frühjahr 2005 wurde ein Antrag zur Aufstockung und Verlängerung des Projekts vom BMBF genehmigt (MiRo! Mädchen in den RoboCup!).
- Im Oktober 2005 begann das EU-Projekt „Roberta-Goes-EU“, das das Roberta-Konzept in der EU verbreitet wird.
- Im Dezember wurde das Jubiläum „3 Jahre Roberta“ im Schloss Birlinghoven gefeiert.

3.3.3 Auftritte

Bei folgenden öffentlichen Veranstaltungen waren Roberta-Teams präsent:

- RoboCup-Wettbewerb in Paderborn April 2005
- GirlsDay am Fraunhofer Institutszentrum Birlinghoven sowie im BMBF (Bonn) April 2005

Maria Brosch (BMBF) mit zwei Schülerinnen beim GrilsDay

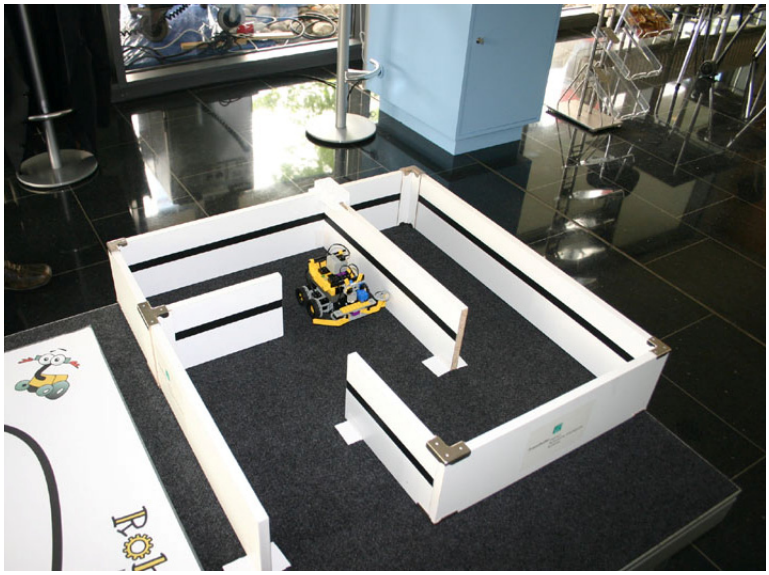
- Hannover Messe April 2005

- RoboCup-Weltmeisterschaft in Osaka Juli 2005

Roberta-Team aus Königswinter beim RoboCupJunior in Osaka/Japan

- Tag der Offenen Tür des BMBF in Berlin August 2005

Roberta beim Tag der Offenen Tür im BMBF



3.4 2006/2007

Die wichtigste inhaltliche Herausforderung im Jahr 2006 war die Erhöhung des Anteils von Mädchen bei den RoboCupJunior-Wettbewerben. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, zu dem folgende Aufgaben gehören:

- Werbung für die Wettbewerbe
- Aufbereitung von Informationen über die Wettbewerbe
- Hilfe bei der Anmeldung
- Beratung in Finanzierungsfragen
- Sponsorensuche
- Ausloben eines Roberta-Pokals
- Begleitung von Roberta-Gruppen durch die Wettbewerbe
- Statistische Auswertung zum Anteil von Mädchen in den Wettbewerben
- Erstellung einer Broschüre, die den RoboRescue-Wettbewerb zum Inhalt hat
- Fachgespräch mit anderen Wettbewerbsveranstaltern und -veranstalterinnen zwecks Strategie-Absprache und Erstellung eines Leitfadens zum Gendern von technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben

Band 6 der Roberta-Reihe

Um mehr Mädchen auf die Wettbewerbe aufmerksam zu machen, wurden die Termine für die Vorentscheidungen und die WM, die einzuhaltenden Anmeldefristen und die aktuellen Regeln über das Roberta-Netzwerk verbreitet.

Die international gültigen Regeln wurden übersetzt und sowohl auf der offiziellen RoboCupJunior Deutschland Website als auch über die Roberta-Website bereitgestellt.

Einzelne Gruppen wurden bei der Sponsorensuche unterstützt. Insgesamt haben Sponsoren die Roberta-Gruppen mit rund 22.000 EUR unterstützt

Die Statistiken der vergangenen Wettbewerbe wurden auf die Beteiligung von Mädchen und Jungen an den einzelnen Wettbewerbsligen untersucht. Es wurden Fragebögen erstellt und bei den aktuellen Wettbewerben 2006 und 2007 verteilt. Daraus ließen sich die Statistiken ableiten (siehe Kapitel 5.2.1, Seite 59).

Die Fachtagung mit Veranstaltern und Veranstalterinnen anderer technisch-naturwissenschaftlicher Wettbewerbe hatte als Hauptziel, einen Leitfaden zu optimieren, der als Entwurf vorlag und dazu beitragen soll, mehr Mädchen für die Wettbewerbe zu begeistern.

Diskutiert wurden aus dem Leitfaden insbesondere anwendungsbezogene Maßnahmen in der Vor- und Nachbereitung der Wettbewerbe welche zur Erhöhung des Anteils der Mädchen in technisch- naturwissenschaftlichen Wettbewerben führen können.

Zusammenfassend gaben die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Workshops folgende Perspektiven und Empfehlungen:

- Erstellung einer Übersichtsbroschüre über alle Wettbewerbe
- Gemeinsame Plattform auf der die Vorteile von technisch- naturwissenschaftlichen Wettbewerben herausgestellt werden können
- Gemeinsame öffentliche Events

Betont wurden die Gemeinsamkeiten der einzelnen Wettbewerbe, die sich nicht als Konkurrenz verstehen. Weiterhin gewünscht wird eine Vernetzung und Koordination.

(Gesamttext des Leitfadens siehe Anhang)

3.4.1 Ereignisse

´Die letzte Phase des geförderten Projektes „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ und des Zusatzprojektes „Mädchen in den RoboCup!“ (MiRo!) war durch folgende Ereignisse geprägt:

- RoboCupJunior Vorentscheidungen in Magdeburg

Erfolgreiches Berliner Roberta-Team in Magdeburg mit Robertas und Pokal für den Erfolg beim RoboDance-Wettbewerb

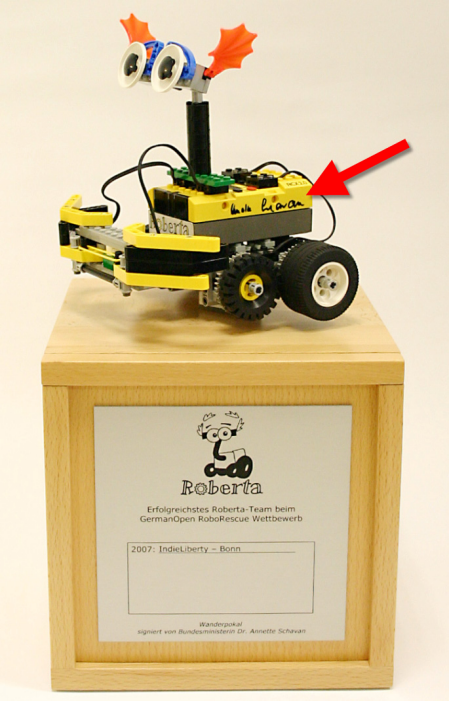
- RoboCupJunior Weltmeisterschaft in Bremen
- Treffen mit Veranstaltern von anderen technisch-wissenschaftlichen Wettbewerben
- Vorstellung von Roberta im französischen Bildungsministerium in Paris
- Diverse Schulungen
- Veranstaltungen im Rahmen von „Einstieg Informatik“
- Veranstaltungen, bei denen Roberta vom Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit präsentiert wurde
- Vorentscheidungen für die RoboCupJunior-Meisterschaften 2007

Als Folge des Teil-Projektes „MiRo!“ unterstützte Motorola die Motivation von Mädchen für eine Teilnahme am RoboDance-Wettbewerb (Projekt Smartgirls). IAIS hat in diesem Zusammenhang eine Broschüre zum RoboDance-Wettbewerb (in Anlehnung an die Broschüre zum RoboRescue-Wettbewerb) erstellt und in die Roberta-Reihe (Band 7) integriert.

Siegreiches Roberta-Team „BONNA“ beim RoboRescue-Wettbewerb in Magdeburg 2006

2007 erlangte das gleiche Team unter dem Namen „Indie-Liberty“ in Atlanta/USA einen Weltmeistertitel …

… und erhielt den von Bundesministerin Annette Schavan signierten Roberta-RoboRescue-Wanderpokal



4 Projektbeteiligte

4.1 Partner und Partnerinnen

Neben den ersten vier RobertaRegioZentren in Bremen, Koblenz, Magdeburg und Sankt Augustin wurden in das Projekt folgende Partner vertraglich eingebunden:

- Deutsches Museum Bonn
- Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit, Bielefeld
- Städtisches Gymnasium Lechenich

Die wissenschaftliche Begleitforschung wurde an zwei Institute der Universität Bremen in Auftrag gegeben:

- Digitale Medien in der Bildung, Leitung: Prof. Dr. Heidi Schelhowe
- Institut für Didaktik der Physik, Leitung: Prof. Dr. Horst Schecker

Weitere Kooperationen bestanden mit

- LEGO, Billund, Dänemark
- Ada-Lovelace-Projekt, Universität Koblenz-Landau
- Schulen ans Netz e.V., Bonn

Zur Vermarktung der Roberta-Reihe wurde ein Vertrag geschlossen mit

- LPE Technische Medien, Eberbach

4.2 RobertaRegioZentren

Stand: Juli 2007

- Berlin, FU
- Berlin, HU
- Berlin, TU
- Bochum, FH
- Bremen, Landesinstitut für Schule – Zentrum für Medien
- Coburg, FH

- Duisburg, Bertolt Brecht Berufskolleg
- Frankfurt am Main, Technikzentrum und Beratungsstelle für Mädchen und Frauen
- Hamburg-Harburg, TU
- Hannover, Integrierte Gesamtschule List
- Herford, Kreis Herford - Regionales Bildungsbüro
- Kiel, FH
- Koblenz, Universität Koblenz-Landau
- Magdeburg, Otto von Guericke Universität
- Mannheim, Hochschule – Fakultät Informatik - Institut für Robotik
- München, Technische Universität
- Osnabrück, Technologie-Kontaktstelle der Universität und der Fachhochschule
- Saarbrücken, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
- Sankt Augustin, Fraunhofer Institut IAIS
- Senden, Robotics Competence Center Illertal e.V.

4.3 Sponsoren

Roberta ist ein Projekt, das mit öffentlichen Mitteln gefördert wird. Diese Förderung umfasst die Entwicklung eines Konzeptes zum Einsatz von Roboterbaukästen mit dem Ziel, mehr Mädchen an die Technik heran zu führen und die Umsetzung dieses Konzeptes. Umsetzung heißt in diesem Fall, dass eine Zielgruppe festgelegt, Baukästen auf ihre Eignung getestet und ausgewählt, Lehr- und Lernmaterialien entwickelt, Schulungen von Lehrkräften durchgeführt und regionale Zentren zur Unterstützung der Lehrkräfte vor Ort aufgebaut werden.

Während der Entwicklung und Umsetzung des Roberta-Konzeptes wurde deutlich, dass auch der Bereich „Wettbewerbe“ zu einer Steigerung des Anteils von Mädchen in technisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern beitragen kann. Strategien wurden in einer Erweiterungsphase des Projektes entwickelt und von potenziellen Teilnehmerinnen dankbar angenommen. Es stellte sich heraus, dass auch der Mangel an finanziellen Mitteln die Beteiligung von Mädchen an technischen Wettbewerben verhindern kann. Aus diesem Grund hat sich das Roberta-Team dafür eingesetzt, Sponsoren für Erfolg versprechende Mädchen-

teams, die sich an den RoboCupJunior Wettbewerben beteiligen wollten, zu finden. An dieser Stelle gilt unser Dank ganz besonders den folgenden Sponsoren, die „Ihre“ Teams großzügig unterstützt haben. Die Erfolge der Roberta-Teams zeigen, dass es eine gute Investition in die Zukunft war und auch diese Initiative ein Mosaikstein auf dem Weg zum Gesamtziel ist, mehr Mädchen nachhaltig für Technik zu begeistern.

Deutsche Telekom AG
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn
www.telekom.de

Deutsche Telekom Stiftung
Graurheindorfer Str. 153
53117 Bonn
www.telekom-stiftung.de

Intel GmbH
Berlin Regus Office
Unter den Linden 21
10117 Berlin
www.intel.com

Initiative D21 e.V.
Reinhardtstraße 38
10117 Berlin
www.initiatived21.de

LEGO GmbH
Martin-Kollar-Strasse 17
D-81829 München
www.lego.com/education

BSS
Beton-System-Schalungsbau GmbH
Tempelhofer Damm 118
12099 Berlin
www.bss-gmbh-berlin.de

Moeller GmbH
Hein-Moeller-Straße 7-11
53115 Bonn
www.moeller.net

Markfort und Müller-Gerbes
Systemtechnik GmbH
Karthäuserplatz 2
53129 Bonn
Tel. 02 28 / 23 44 26
www.mmsgmbh.de

Motorola Foundation
Motorola GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 1
65232 Taunusstein
www.motorola.com/de

4.4 Das Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit – ein besonderer Partner

Die Kooperation mit dem „Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit" hat die Erfolge des Projektes in vielerlei Hinsicht mit bestimmt. Daher werden Ziele, Wirkungsweisen und Strategien des Kompetenzzentrums so wie die fruchtbare Zusammenarbeit, die am Ende der Förderlaufzeit des Projektes durch eine auf die Zukunft ausgerichtete Kooperationsvereinbarung gefestigt wurde, an dieser Stelle noch einmal erwähnt.

Das Kompetenzzentrum

Das Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit fördert mit seinen bundesweiten Aktivitäten die verstärkte Nutzung der Potenziale von Frauen zur Gestaltung der Informationsgesellschaft und der Technik sowie die Verwirklichung der Chancengleichheit von Frauen und Männern. Vorrangiges Ziel des gemeinnützigen Vereins Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit ist es, den Weg Deutschlands in die Informations- und Wissensgesellschaft aktiv mitzugestalten. Dazu werden vielfältige Initiativen und Projekte entwickelt und durchgeführt, die die Potenziale von Frauen und Männern nutzen, um Chancengleichheit in allen gesellschaftlichen und beruflichen Bereichen zu verwirklichen.

Die Strategie der Chancengleichheit setzt die Anerkennung der Verschiedenheit von Menschen, ihrer vielfältigen Biografien, Lebensweisen und Befähigungen voraus und fördert die Entfaltung der daraus erwachsenen Potenziale und Perspektiven. Sie nutzt diese Vielfalt als Erfolgsfaktor für die gender- und generationengerechte Entwicklung der Gesellschaft.

Der Verein hat seine Aufgaben in drei Kompetenzfeldern gebündelt.

- Digitale Integration
  fokussiert auf den chancengleichen Zugang zu durch Technik veränderte Lebens- und Arbeitsbereiche.
- Bildung, Weiterbildung und Beruf
  konzentriert sich auf die Themen gender-orientierte Berufs- und Lebensplanung und Übergang Schule-Beruf.
- Hochschule, Wissenschaft und Forschung
  entwickelt kreative Ideen und Lösungen zur Unterstützung der Zukunftsfähigkeit technischer und naturwissenschaftlicher Studienangebote sowie zur Stärkung der beruflichen Chancen von Frauen in der Forschung.

Die Ziele der Maßnahmen und Vorhaben des Vereins sind im Einzelnen

- Medienkompetenz stärken und Internetbeteiligung erhöhen,
- Bewusstseinswandel in Berufsorientierung und Lebensplanung gestalten,
- Chancengleichheit und Exzellenz in Hochschule, Wissenschaft und Forschung fördern.

Dazu werden folgende Leistungen angeboten

- Zielgruppenorientierte Projekt- und Kampagnenentwicklung,
- Veranstaltungs- und Projektmanagement,
- Studien und Expertisen,
- Beratung und Benchmarking,
- Entwicklung von Kurs- und Trainingskonzepten und
- Aufbau von Netzwerken.

Die Kooperation mit Roberta

In der Kooperationsvereinbarung mit dem Projekt Roberta wird das Kompetenzzentrum als Partner herausgestellt, der die Rolle einer Anlaufstelle für Interessenten und Interessentinnen übernimmt und bei der Akquisition weiterer Projekte im Zusammenhang mit Roberta mitwirkt. Tatsächlich geht die Zusammenarbeit jedoch wesentlich darüber hinaus. Die vorhandenen Netzwerkstrukturen, die dem Kompetenzzentrum zur Verfügung stehen, werden genutzt, um das Roberta-Konzept im gesamten Bundesgebiet und auch darüber hinaus in

der EU bekannt zu machen. Gemeinsame Projekte wie z.B. Smart-Girls (Kompetenzzentrum, IAIS und Motorola Foundation) oder auch Aktivitäten auf Landesebene (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt) unterstreichen das systematische Vorgehen beider Partner bezüglich der Verbreitung des Erfolgskonzeptes „Roberta".

IAIS hat sich in der Kooperationsvereinbarung verpflichtet, die Roberta-Materialien weiter zu entwickeln, Kurse und Schulungen durchzuführen, das Konzept bei Veranstaltungen unterschiedlichster Art zu präsentieren, und das Kompetenzzentrum in Verhandlungen mit potenziellen Partnern, Herstellern von Baukästen so wie Interessenten und Interessentinnen für RobertaRegio-Zentren und weitergehende Förderprojekte einzubeziehen.

Im Gegenzug steht das Kompetenzzentrum als Anlaufstelle für Anfragen bzgl. „Roberta" zur Verfügung, betreibt aktiv Werbung und Öffentlichkeitsarbeit für das Konzept, um neue Zielgruppen zu erschließen und Multiplikatoren und Multiplikatorinnen zu gewinnen. Gemeinsames Ziel ist auch die Akquisition und Durchführung geförderter Projekte im Roberta-Umfeld.

Ein Kooperationsbeispiel

Als Beispiel für eine gelungene Kooperation sei an dieser Stelle noch einmal auf die Initiative Smart Girls hingewiesen, die im Rahmen der internationalen RoboCupJunior Wettbewerbe mehr Mädchen für Robotertechnik und Informatik begeistern möchte. Bislang dominieren bei den RoboCupJunior Wettbewerben besonders in Deutschland eher die Jungen das Bild der Teilnehmenden. Das sollte mit dem Kooperationsprojekt „Smart Girls" des Fraunhofer Instituts IAIS und des Kompetenzzentrums Technik Diversity Chancengleichheit e.V. anders werden. Unterstützt wurde „Smart Girls" von der Motorola Foundation. Hintergrund des Projekts war die nach wie vor geringe Repräsentanz von Frauen in technischen Berufsfeldern.

Mit „Smart Girls" wurden Schülerinnen der Sekundarstufen I und II angesprochen und ermutigt, im Rahmen von Mädchenteams an den Vorausscheidungen zur Teilnahme am RoboCup Wettbewerb teilzunehmen. „Wettbewerbe können Initialzündungen sein und herausragende Impulse für den Berufsorientierungsprozess geben. Wir möchten Mädchen dabei unterstützen, von solchen Ereignissen wie dem Robocup zu profitieren", so argumentierte Dr. Katrin Müller von Motorola für das Engagement der Motorola Foundation.

Die Schülerinnen konnten sich um einen Reisekosten- und Ausstattungszuschuss für die Teilnahme an den RoboCupJunior GermanOpen beim Kompetenzzentrum Technik Diversity Chancengleichheit bewerben. Drei ausgewählte

Teams, die aus den Regionalentscheidungen hervorgegangen waren, wurden zudem vor den GermanOpen Wettbewerben zur Werksbesichtigung der Motorola Foundation geladen. Dort konnten die Teams sich austauschen und erhielten Tipps für ihre Teilnahme an den RoboCupJunior GermanOpen.

Informationen über Teilnahmemöglichkeiten und hilfreiche Tipps zur Berufsorientierung fanden alle Schülerinnen auch auf der vom Kompetenzzentrum eingerichteten Website www.smart-girls.info. Die Website richtete sich direkt an die Mädchen und informierte auch über das Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter". Schülerinnen konnten und sollten einen Roberta-Kurs an ihrer Schule oder in ihrer Umgebung zum Anlass nehmen, sich als „Smart Team" an den RoboCupJunior Wettbewerben zu beteiligen. Ein eigener Weblog bot den Smart Girls darüber hinaus Gelegenheit, sich über ihre Erfahrungen austauschen.

Smart Girls

Smart Girls | Job-Chance-Internet | Genderaktivitaeten | Kompetenzzentrum

: Startseite

- Über Smart Girls
- Roberta
- RoboCupJunior
- Smart Girls Blog
- Berufewelt für Smart Girls
- Projekthintergrund

Kooperationsprojekt:
kompetenzzentrum
TECHNIK • DIVERSITY • CHANCENGLEICHHEIT
Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme

mit freundlicher Unterstützung:
MOTOROLA FOUNDATION

Darstellung

Smart Girls-Team gewinnt Programmierpreis bei den RoboCup Weltmeisterschaften in Atlanta

Auf ganzer Linie erfolgreich! Das Roberta Team, das einzige reine Mädchenteam aus Deutschland, gewann den Team-Programmierpreis bei den RoboCupJunior Weltmeisterschaften in Atlanta, USA. In der Liga ?Dance? in der Altersgruppe Primary gelangten Ulrike (14), Annie (14), Julia (13), Madlin (14) und Christel (14) unter die letzten zehn im Finale und wurden gemeinsam mit einem japanischen Team mit dem Team-Programmierpreis ausgezeichnet. Insgesamt nahmen Teams aus 33 Ländern an den Roboter-Weltmeisterschaften teil.

Die fünf Mädchen aus Magdeburg, die unterstützt von der Initiative Smart Girls beim internationalen Wettbewerb antraten, hatten sich bereits im April bei den German Open in Hannover für die RoboCup WM in den USA qualifiziert. Ihre Darstellung einer chinesischen Legende überzeugte die Jury durch ein phantasievolles Bühnenbild, ausgetüftelte Technik und farbenfrohe Kostüme.

Alle Ergebnisse des RoboCups in Altanta finden sich unter robocup.org

Smart Girls gratuliert herzlich!!

Hier ein Bericht des Roberta-Teams - direkt von den Roboter-Weltmeisterschaften aus Atlanta:

Wir grüßen euch herzlich aus Atlanta, Georgia, USA! Nach einem langen Flug mit ca. 7 h nicht geplanter Wartezeit auf dem Rollfeld von New York haben wir nun schon 2 Wettbewerbstage beim internationalen RoboCup 2007 erfolgreich hinter uns gebracht. Zum Glück haben außer uns alle Koffer und Requisiten gut die (Ein-)Reise überstanden, denn viel Zeit blieb uns nicht bis zum ersten Auftritt. Doch nach 2 Vorführungen und dem Interview sind wir nun in der Finalrunde unter den ersten 10!

Von Atlanta haben wir noch nichts gesehen außer dem Georgia Tech Campus, wo alle Wettbewerbe stattfinden und wo wir auch wohnen. Unsere Zimmer sind im Gebäude Cloudman Hall und essen gehen wir in der Dining Hall (fast wie in Hogwarts :-)). Die RoboDance-Wettbewerbe sind im Students Center. Das Wetter ist wolkig, deshalb ist es nicht zu heiß hier, aber das würden wir auch gar nicht bemerken in den eiskalt klimatisierten Räumen. Nach dem Finale morgen geht es weiter mit der gemeinsamen Arbeit in internationalen gemischten Superteams mit einer Präsentation am Samstag.

Übrigens sind von den deutschen Teams auch die Cisco Dogs im Finale, die Ghostbuster und Bicycle Race. So, jetzt klingelt euer Wecker und wir gehen schnell ins Bett, denn morgen wird wieder ein anstrengender Tag.

Liebe Grüße aus Atlanta
RobertaTeam

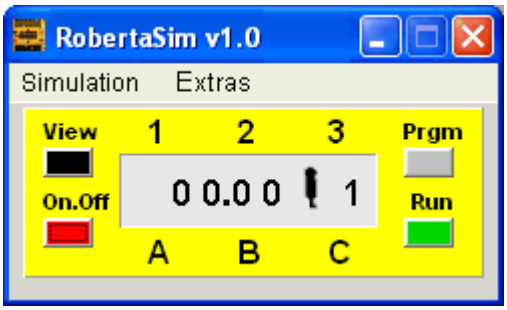
Artikel versenden

©2007 | Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit e.V.

5 Erweiterungen von Roberta

5.1 Der Simulator RobertaSim

Bis zur Entwicklung des Simulators „RobertaSim“ war keine Softwareanwendung auf dem Markt, die es ermöglicht, das Verhalten eines typischen Mindstorms-Modells an einem PC zu simulieren. Es existierten zwar Programme mit Namen wie „legoSim“ oder „emuLegos“, jedoch beschränkten sich diese auf eine Simulation der grundlegenden Ein- und Ausgabefunktionen, wobei in keinem Fall mit den gewohnten Programmierumgebungen gearbeitet werden konnte. Die grafische Simulation von autonomen, mobilen Robotermodellen ist erst mit „RobertaSim“ möglich geworden.



Mit dem Simulator „RobertaSim“ können LEGO-Mindstorms-Roboter (der Serie Robotics Invention System 2.0) simuliert werden. Die Software ermöglicht, einen virtuellen Roboter in den gewohnten Programmiersprachen (RIS/RCX Code und NQC) zu programmieren. Das zu erwartende Verhalten des realen Roboters kann auf dem Bildschirm in Echtzeit verfolgt werden, wobei die Bedienung des virtuellen Roboters der des realen nachempfunden ist.

5.1.1 Nutzungsbereiche

In den im Rahmen des Projekts „Roberta“ durchgeführten Schulungen wurde seitens der teilnehmenden Lehrkräfte wiederholt der Wunsch nach einem Simulator geäußert. Es gibt mehrere Aspekte, die für den Einsatz eines Simulators sprechen:

- Reale Baukästen sind nicht immer verfügbar. Wenn das Bedürfnis besteht, Programmiererfahrung zu sammeln, um auf einen Kurs vorbereitet zu sein, bietet die Simulation gute Übungsmöglichkeiten.
- Bei Kursen mit vielen (über zwanzig) Teilnehmenden ergibt sich aufgrund der optimalen Arbeitsgruppengröße von jeweils zwei bis maximal drei Personen zwangsläufig ein Problem: nicht alle Einrichtungen verfügen über zehn oder mehr Roboterbaukästen. Hier kann es bei entsprechender PC

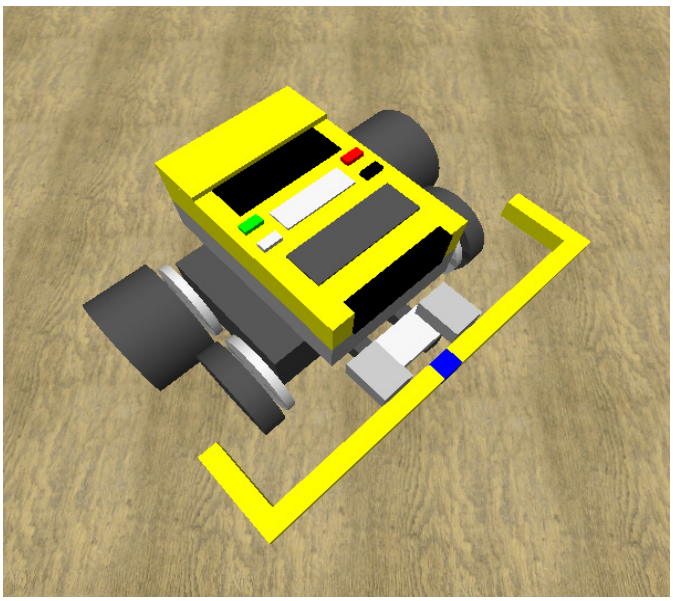
Ausstattung eine gute Lösung sein, die Einarbeitung und Vorbereitung der Experimente am Simulator durchführen zu lassen und anschließend die Ergebnisse an dem oder den vorhandenen realen Modellen zu testen.

- Eine Simulation kann auch genutzt werden, um die Fehlersuche in Programmen zu vereinfachen. Häufig werden unerwartete Phänomene mit Technikproblemen erklärt. Verhält sich ein Roboter nicht so, wie vom Programmablauf her eigentlich erwartet, werden schnell Probleme wie niedrige Batteriespannung, kaputte Motoren oder Sensoren, bis hin zum Ausfall des gesamten Mikroprozessorsystems in Betracht gezogen. Der Test am Simulator kann physikalische Probleme und Einflüsse ausschließen und somit helfen, das Problem zu analysieren.

5.1.2 Leistungsumfang

„RobertaSim“ stellt eine grafische Umgebung bereit, in der das Verhalten eines Robotermodells verfolgt werden kann. Dieses Modell kann aus verschiedenen vorgegebenen Robotermodellen ausgewählt werden. Grundsätzlich wird ein sich fortbewegender (autonomer) Roboter mit verschiedenen Sensorausstattungen unterstützt (in Anlehnung an den LEGO Roverbot).

Einfacher Hindernisvermeider im Sumulator



Unterstützt werden die Ansteuerung der Motoren, die Abfrage von Berührungs- und Lichtsensoren, der Umgang mit Timerfunktionen und Variablen, die Ausgabe von Tönen und Systemklängen, sowie die gesamte Programmablaufsteuerung einschließlich mehrerer paralleler Tasks.

Die Simulation bildet den Umgang mit dem RCX softwareseitig ab, sodass die vier Bedienungsknöpfe wie üblich benutzt werden können. Die Flüssigkristall-Anzeige wird so dargestellt, wie es auch real zu erwarten wäre.

Die im Simulator auszuführenden Programme werden in Form des so genannten RCX-Bytecode aus den Programmierumgebungen übernommen, die diese Art von Code erzeugen. Zurzeit sind solche Umgebungen das „Bricx Command Center" (Programmiersprache: NQC) und das „LEGO Robotics Invention System" (grafische Programmiersprache: RCX Code).
Beliebige Programme im RCX-Bytecode können auf dem Simulator ausgeführt werden. Der Bytecode Interpreter, der normalerweise in der LEGO Standard-Firmware enthalten ist, wird softwareseitig emuliert. Bytecodebefehle, die von der Simulation nicht unterstützt werden, führen nicht zu einem Programmabsturz, sondern werden sinnvoll abgefangen.

Die Übertragung der mit den oben genannten Umgebungen erstellten Programme findet auf dem Dateiweg statt. Die Programme werden wie üblich abgespeichert und können dann vom Simulator aus geladen werden.
Die Ansicht der Simulationsumgebung wird dreidimensional dargestellt, wobei der Sichtwinkel und der Zoomfaktor per Maussteuerung änderbar sind. Auch das Robotermodell ist positionier- und drehbar.
Es werden verschiedene Simulationsumgebungen bereitgestellt, zwischen denen (per Menüsteuerung) umgeschaltet werden kann.
Es werden unterschiedliche Robotermodelle bereitgestellt, zwischen denen (per Menüsteuerung) umgeschaltet werden kann. Verfügbar sind Modelle mit einem und zwei Berührungssensoren, sowie Modelle mit einem oder zwei Lichtsensoren.

5.1.3 Systemvoraussetzungen

Die noch aktuelle Version des Simulators „RobertaSim" ist für eine Ausführung auf Windows Systemen erstellt worden. Die Software kann unter Windows 95/98/2000/XP eingesetzt werden.
Die Taktfrequenz des eingesetzten Rechnersystems muss mindestens 800 MHz betragen, damit eine flüssige Bewegungsdarstellung des Roboterverhaltens gewährleistet ist. Des Weiteren ist eine OpenGL-fähige Grafikkarte erforderlich. Die Bildschirmauflösung sollte bei mindestens 1024*768 Bildpunkten liegen, da die grafische Auflösung des Darstellungsfensters bei Programmstart 800x600 Bildpunkte beträgt und zusätzlich die Bedienungskonsole des virtuellen RCX dargestellt werden muss.

5.1.4 Zukünftige Entwicklungen

Der Simulator „RobertaSim“ existiert in Version 1.0 seit April 2006 in unveränderter Form und wird von LPE Technische Medien vertrieben. Hinzugekommen ist im Januar 2007 eine englische Version, die jedoch noch nicht auf dem Markt angeboten wird.

Die Version 1.0 unterstützt folgende Programmierumgebungen:

- Bricx Command Center 3.4 (RCX)
- Robotics Invention System 2.0 (RCX)

Seit Dezember 2006 wird die Version 1.1 entwickelt, die zusätzlich Unterstützung für die Programmierumgebung RoboLab bietet. RoboLab wurde im Projekt Roberta nicht genutzt, ist aber in Schulen weit verbreitet, da die Schulbaukästen von LEGO ausschließlich mit dieser Programmierumgebung angeboten wurden. Die von Roberta präferierte Programmierumgebung RIS gab es zunächst nur für die Baukästen, die im Spielwarenhandel angeboten wurden. RIS (Robotics Invention System) ist eine intuitiv bedienbare Benutzungsoberfläche im Unterschied zu RoboLab, die ingenieurmäßiges Denken voraussetzt.

Version 1.0 von RobertaSim bietet folgende virtuelle Umgebungen und Robotermodelle:

- Testunterlage, Kreis auf Boden, Raum mit vier Wänden
- Robotermodell mit 1 und 2 Lichtsensoren, 1 und 2 Berührungssensoren

Hauptprobleme des Simulators sind die Einschränkungen auf die „alten“ Baukästen (RCX) sowie auf die Robotermodelle und virtuellen Umgebungen. Zudem wurde häufig gefragt, ob man mit dem Simulator auch „eigene Welten“ erschaffen kann.

Für einen Einsatz an Schulen und zum Training von Kursleitungen ist eine Aktualisierung des Simulators auf die neuen Baukästen (NXT) zwingend erforderlich. Auch die Bereitstellung eines „3D Modeling Tools“ zur Erstellung eigener virtueller Umgebungen für Roboter-Experimente ist für eine erfolgreiche Vermarktung einer zukünftigen Version unabdingbar.

Zukünftig sollen auch die folgenden Programmierumgebungen unterstützt werden:

- Mindstorms Edu NXT (NXT)

- Bricx Command Center 3.5 (RCX + NXC)
- RoboLab 2.93 (RCX + NXC)

Weitere zukünftige Entwicklungsziele sind

- Unterstützung der NXT-Software
- Mehrere kommunizierende Roboter in einer virtuellen Umgebung
- Integration zusätzlicher Sensoren
- Bereitstellung zusätzlicher Robotermodelle
- 3D Modeling Tool zur Erstellung eigener virtueller Umgebungen
- Plattformunabhängigkeit; Einsatz unter Windows, Linux und MacOS

Der Ende 2006 aufgebaute Kontakt zu LEGO über Chris Rogers (Tufts University) soll bei der Entwicklung und Vermarktung des Simulators als LEGO-Produkt intensiviert und genutzt werden.

5.2 Mädchen in den RoboCup (MiRo!)

Die Ergebnisse des Projekts „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ hatten gezeigt, dass Robotik sehr gut geeignet ist, bei Mädchen Interesse für Naturwissenschaften, Technik und Informatik zu wecken und ihr Selbstvertrauen in ihre diesbezüglichen Fähigkeiten zu stärken. Daraus und aus den Beobachtungen in den Kursen wurde die Annahme abgeleitet, dass eine Teilnahme an einem Roboter-Wettbewerb, in dem die Mädchen ihre Stärken nutzen können, einen weiteren Schub für ihr Selbstvertrauen bedeuten würde. Ein positiver Nebeneffekt der erfolgreichen Teilnahme der Mädchen wäre neben der Vorbildfunktion, dass auch der breiten Öffentlichkeit, insbesondere den Jungen, demonstriert wird, dass Mädchen sehr wohl in der Lage sind, technische Probleme zu lösen und den Jungen Konkurrenz zu machen. Eine Aufgabe im Rahmen der Verbreitungsstrategie des Projekts „Roberta“ war daher, einen Wettbewerb zu konzipieren, der auch Mädchen anspricht. Die konkrete Planung eines solchen Wettbewerbs war erst möglich, nachdem zusätzliche Untersuchungen durchgeführt worden waren.
Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die inhaltliche Herausforderung bestehender Wettbewerbe überwiegend an den Interessen der Jungen orientiert. Entsprechend gering ist der Anteil der Mädchen.

Zahlen dazu gibt es für die Junior-Ligen des RoboCup bis 2003 [Sklar & Eguchi 2004][16]:

- 33% Mädchen bei RoboDance,
- 18% Mädchen bei RoboRescue und
- 7% Mädchen bei RoboSoccer.

Bei der Weltmeisterschaft 2004 war eine steigende Tendenz zu verzeichnen: ein Anstieg auf rund 40% Mädchen bei RoboDance, rund 20% bei RoboRescue und ca. 12% bei RoboSoccer [Lima et al. 2005][17].

Die Untersuchungen haben aber auch deutlich gemacht, dass sich Roboter-Wettbewerbe nicht nur großer Beliebtheit bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern erfreuen, sondern auch große Medienereignisse sind. Dass vergleichsweise wenige Mädchen anzutreffen sind, gilt insbesondere für Deutschland. Bei der Suche nach den Gründen für die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der Beteiligung an den Wettbewerben wurde festgestellt, dass die Wettbewerbe Mädchen zwar nicht ausschießen, sie aber auch nicht direkt ansprechen. Diese Erkenntnisse führten zu der Empfehlung, einen bestehenden, etablierten Wettbewerb zu wählen und Mädchen für eine Teilnahme zu gewinnen. Die Alternative, einen neuen Wettbewerb zu initiieren, wurde verworfen. Der Aufwand für die Konzipierung, Einführung und Durchführung eines neuen Wettbewerbes wäre wesentlich höher ohne dass ein erkennbar höherer Nutzen zu erzielen gewesen wäre. Aufgrund der Analyse verschiedener etablierter Wettbewerbe wurde der RoboCupJunior GermanOpen als besonders geeignet ausgewählt.

Konkretes Ziel war nun eine nachhaltige Steigerung des Anteils von Mädchen und jungen Frauen bei der Teilnahme an den RoboCupJunior German Open Wettbewerben. Mädchen sollen zu einer Teilnahme ermuntert und ihr Weg zu den Wettbewerben erleichtert werden. Für Veranstalter Technik-orientierter Wettbewerbe sollte ein Leitfaden zur gendergerechten Gestaltung der Wettbewerbe erarbeitet werden.

Der RoboCupJunior ist - ebenso wie der RoboCup - insbesondere für seine Fußballwettbewerbe bekannt. Der RoboCupJunior bietet aber neben dem Ro-

[16] Sklar, E.; Eguchi, A. (2004) RoboCupJunior – Four Years Later. Proc. 8th Intern. RoboCup Symposium (RoboCup Symposium 2004).
[17] Lima; Custódio; Akin; Jacoff; Kraetzschmar; Ng; Obst; Röfer; Takahashi; Zhou (2005) RoboCup 2004 Competition and Symposium: A small Kick for Robots, a Giant Score for Science. AI Magazine 2005

boSoccer- auch den RoboRescue- und den RoboDance-Wettbewerb, die beide für Mädchen attraktiv sind. Dennoch sind selbst in diesen Disziplinen des RoboCupJunior die Mädchen noch unterrepräsentiert.

Um Mädchen für eine Teilnahme zu gewinnen, mussten die Wettbewerbe entsprechend präsentiert, und die Teilnahme glaubhaft als sinnvoll und herausfordernd dargestellt werden. Die Mädchen wurden gezielt und motivierend angesprochen so wie bei der Vorbereitung unterstützt. Die Veranstalter wurden für Genderfragen sensibilisiert, so dass sie nun versprachen ihr Angebot zukünftig gendergerecht zu gestalten. Die RoboCup und RoboCupJunior Wettbewerbe werden national und international ausgetragen. Die deutschen Teams für die Weltmeisterschaften werden in einer Vorentscheidung bestimmt. Die Deutschen Meisterschaften, RoboCup GermanOpen, sind offen für Gruppen aus anderen Ländern und haben sich inzwischen de facto zu einer europäischen Meisterschaft entwickelt. Da das Fraunhofer Institut IAIS die GermanOpen Veranstaltung seit Jahren organisatorisch unterstützt, bestand hier die Möglichkeit einer intensiven Einflussnahme. Die Veranstalter hatten ihren Wunsch nach einer größeren Beteiligung von Mädchen signalisiert und ihr ernsthaftes Interesse an Maßnahmen im Rahmen der Vorbereitungen der GermanOpen geäußert. Dafür konnte das Roberta-Netzwerk (Verbreitung der Aufrufe und Verteilung der Unterstützungsmaterialien) genutzt werden.

RoboCup wird von der RoboCup Federation seit neun Jahren veranstaltet. Es gibt jährliche Weltmeisterschaften (2006 wurden sie in Bremen parallel zur FIFA-Fußballweltmeisterschaft in Deutschland ausgetragen) sowie nationale Veranstaltungen, z.B. in den USA, in Australien, in Japan und in Deutschland (GermanOpen). Bestandteil des RoboCup sind spezielle Wettbewerbe für Jugendliche, der RoboCupJunior.

Der RoboCup ist nicht auf eine Aufgabe begrenzt, sondern bietet Ligen, die jedes Jahr eine neue Herausforderung für die Phantasie sind, als auch wiederkehrende Vergleiche, die davon leben, dass die Teilnehmer und Teilnehmerinnen langfristig an der Verbesserung ihrer Robotersysteme arbeiten. Auch für die Junior-Wettbewerbe bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten der Beteiligung. Bei den RoboCup GermanOpen werden die Wettbewerbe für jüngere Teilnehmer und Teilnehmerinnen in den Disziplinen RoboDance, RoboRescue und RoboSoccer 1-gegen-1 sowie 2-gegen-2 ausgetragen.

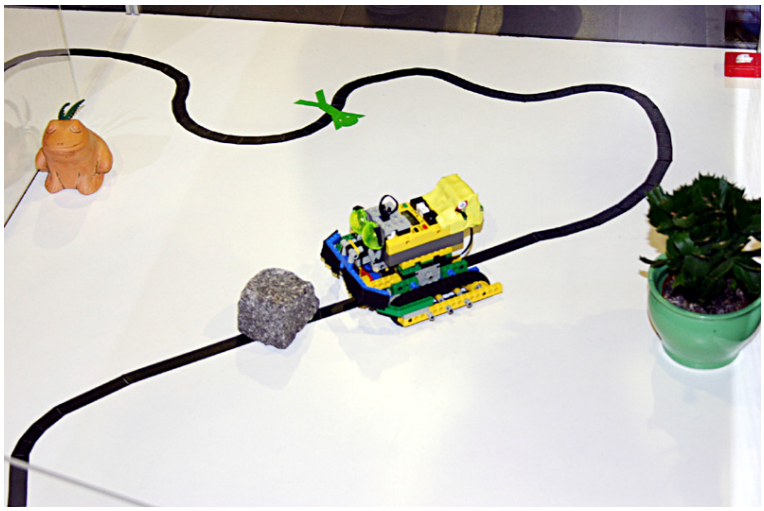
- Beim RoboDance Wettbewerb kann das „Tanzen“ sehr offen gestaltet werden. Es ist eigentlich mehr eine Performance, bei der auf einer 5 x 10 m großen Bühne mit ebener Fläche eine unbegrenzte Anzahl von Robotern innerhalb von zwei Minuten eine Aufführung präsentieren sollen, die von den Mitgliedern des Teams selbst durch eine Performance unterstützt werden kann. Allerdings dürfen die Roboter während der Vorstellung nicht mehr berührt werden, müssen also autonom agieren. Jedes Team kann eine eigene

Musik auswählen, die auf einer Audio-CD oder im MP3-Format zur Verfügung gestellt werden muss. Der Phantasie und der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. Es kann eine „einfache“ Tanzperformance sein oder auch eine Geschichte erzählt werden. Der RoboDance bietet die Möglichkeit, den Vortrag nach dem Auftritt zu perfektionieren und sich ein Jahr später wieder zu bewerben. Andererseits kann man bei einer erneuten Bewerbung aber auch ein ganz anderes Programm zeigen.

Teilnehmerinnen am RoboCupJunior RoboDance-Wettbewerb 2006 in Bremen

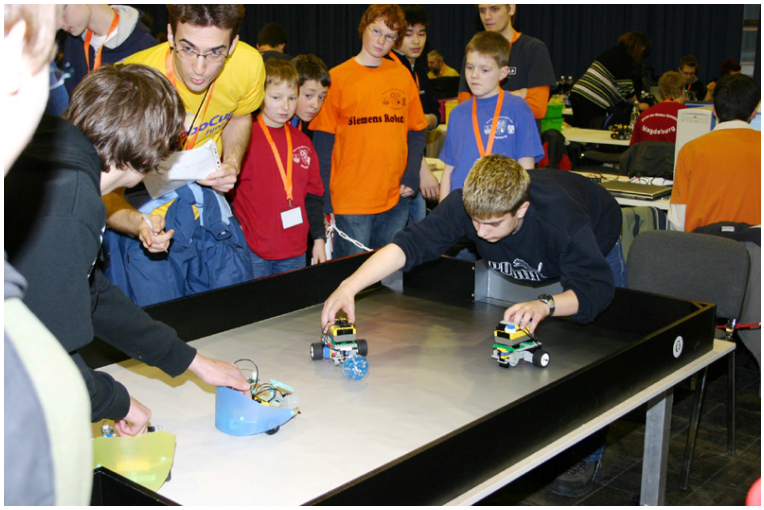
- Der RoboRescue-Wettbewerb hat einen direkten Bezug zur Realität und ist mit einer offensichtlichen und auch aktuellen Sinnhaftigkeit verbunden. Jedes Kind sieht im Fernsehen fast täglich Szenarien aus Katastrophengebieten, seien es Naturkatastrophen oder von Menschen erzeugte Infernos wie Kriege oder Terrorakte. In allen Bereichen sind Rettungsmaßnahmen notwendig, um verletzte Menschen zu finden und zu bergen.

RoboRescue-Arena (Ausschnitt): Der Roboter folgt der Spur, weicht Hindernissen aus und findet „Opfer“



- Bei den RoboSoccer-Wettbewerben treten je ein bzw. zwei Roboter gegeneinander an und versuchen einen Ball in das gegnerische Tor zu bewegen. Größe und Konstruktionsdetails für die Roboter sind vorgegeben ebenso wie Farbe, Größe und Beschaffenheit der Bälle.

RoboCupJunior RoboSoccer 2 gegen 2



Um das Ziel der Steigerung des Mädchenanteils zu erreichen, mussten Mädchen und Betreuer bzw. Betreuerinnen gezielt angesprochen, ermuntert und unterstützt werden. Zudem musste der Wettbewerb gendergerecht gestaltet sein.

Das Gesamtziel wurde in drei Bereichen umgesetzt

1 Vorbereitung und Auswertung der Wettbewerbe

- Werbeaktionen/Werbung über das Roberta-Netzwerk: Plakate und Faltblätter wurden als Werbematerial entwickelt. Dazu mussten die verfügbaren Informationen zu den Junior Wettbewerben analysiert werden.
- Erstellung und Pflege von Webseiten: Verfügbares Material musste aufbereitet werden, Webseiten entworfen, realisiert und weiter entwickelt sowie während der gesamten Laufzeit des Projekts regelmäßig aktualisiert werden.
- Auswertung der Wettbewerbe: Die Wettbewerbe wurden beobachtend begleitet. Die Teilnahmezahlen wurden erfasst und analysiert. Gleiches galt für die Wirksamkeit der Werbung. Die Ergebnisse wurden ausgewertet.

2 Entwicklung eines Leitfadens
Der Leitfaden zur Sicherung der Nachhaltigkeit soll andere Veranstalter bei der Ausschreibung und Werbung für ihre Wettbewerbe unterstützen (siehe Anhang).

3 Vorbereitung und Durchführung einer Fachtagung
Um die Erfahrungen zur gendergerechten Gestaltung von Wettbewerben in naturwissenschaftlichen Bereichen und zur Steigerung des Anteils von Teilnehmerinnen auszutauschen, wurden Vertreter und Vertreterinnen von Organisationen, die naturwissenschaftliche Wettbewerbe durchführen, eingeladen. Die Ergebnisse der Fachtagung flossen in den Leitfaden ein.

Erwartet wurde, dass sich bei entsprechenden Vorbildern auch in den darauf folgenden Jahren immer mehr Mädchen an den Wettbewerben beteiligen, so dass langfristig ein wesentlich höherer prozentualer Anteil von Mädchen erreicht wird. Damit würde sich den Mädchen ein weiteres Forum zum Erfahrungsaustausch bzgl. ihrer technischen Interessen und Fähigkeiten mit Gleichaltrigen sowie etablierten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen bieten.

5.2.1 Inhaltliche Arbeiten

Um mehr Mädchen auf die Wettbewerbe aufmerksam zu machen, wurden die Termine für die Vorentscheidungen und die WM, die einzuhaltenden Anmeldefristen und die aktuellen Regeln über das Roberta-Netzwerk verbreitet.

Die international gültigen Regeln wurden übersetzt und sowohl auf der offiziellen RoboCupJunior Deutschland Website als auch über die Roberta-Website bereitgestellt.

Einzelne Gruppen, die sich bei der Roberta-Zentrale meldeten, wurden bei der Sponsorensuche unterstützt.

Die Statistiken der vergangenen Wettbewerbe wurden auf die Beteiligung von Mädchen und Jungen an den einzelnen Wettbewerbsligen untersucht. Es wurden Fragebögen erstellt und bei den aktuellen Wettbewerben 2006 und 2007 verteilt. Daraus lassen sich die aktuellen Statistiken ableiten.

Fragebogen

Interview-Leitfaden RoboCupJunior 2006
Weltmeisterschaft Bremen

Name		☐ SchülerIn ☐ BetreuerIn
Alter		Jahre
Team-Name		
Roberta-Gruppe	☐ ja ☐ nein	
Gruppenstruktur	Anzahl Mädchen:	Anzahl Jungen:
Wie ist die Gruppe auf den Wettbewerb aufmerksam geworden?		
Wie gefällt Ihnen die gesamte Veranstaltung?		
Wie gefällt Ihnen der eigene Wettbewerb?		
Haben Sie Roberta-Erfahrungen?	☐ ja ☐ nein	
Falls ja	☐ im Regelunterricht ☐ AG ☐ andere	
Falls nein, wollen sie Roberta kennen lernen?	☐ ja ☐ nein	
Wollen Sie im kommenden Jahr wieder teilnehmen?	☐ ja ☐ nein	
Gibt es Hinderungsgründe für eine Teilnahme?	☐ Finanzierung ☐ Zeitraum ☐ andere	
Wünschen Sie sich regionale Wettbewerbe?	☐ ja ☐ nein	
Würden Sie an den Weltmeisterschaften teilnehmen?	☐ ja ☐ nein auch im Ausland ☐ ja ☐ nein	

Interview-Leitfaden RoboCupJunior 2006 Seite 1
Interview-Leitfaden RoboCupJunior 2006 BremenWM.doc

Danach stieg der Anteil von Mädchen bei den RoboCup GermanOpen von 11,5% im Jahr 2001 auf 16,5% im Jahr 2006. Insbesondere am Standort Magdeburg wurde die Roberta-Unterstützung gerne angenommen. Bereits 2006 hatte der Standort Magdeburg bei den Vorentscheidungen bzgl. des Anteils von Mädchen die Nase mit 20,2% vorn und lag damit weit über dem Durchschnitt. Im Jahr 2007 konnte der Anteil auf 29% gesteigert werden. Insgesamt nahmen in diesem Jahr in Magdeburg 215 Jungen und 99 Mädchen teil verteilt auf 113 Teams.

5.2.2 Statistiken zu den RoboCup GermanOpen Junior Wettbewerben

2006 war Bremen der Austragungsort der RoboCup Weltmeisterschaft. Aus diesem Grund gab es 2006 keine RoboCup German Open. Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf die RoboCupJunior Vorentscheide in Magdeburg, Vöhringen und Bremen, bei diesen Qualifikationsturnieren wurden nur deutsche Mannschaften zugelassen.

Ein Vergleich dieser Daten mit denen aus 2005 bzw. 2004 ist somit nur eingeschränkt möglich.

RoboCup Vorentscheidungen 2006

2006 nahmen an allen drei Vorentscheiden 616 Jungen und 122 Mädchen verteilt auf drei Wettbewerben teil.

Vorentscheid – Vöhringen	Summe	Prozentualer Anteil
Männlich	287	90,53%
Weiblich	30	9,47%
Gesamt	317	100%

Wettbewerb	Daten	Summe	
RoboDance junior	M W	13 4	76,47% Jungen 23,53% Mädchen
RoboDance senior	M W	8 5	61,53% Jungen 38,47% Mädchen
RoboRescue junior	M W	48 5	90,56% Jungen 9,44% Mädchen
RoboRescue senior	M W	23 9	71,87% Jungen 28,13% Mädchen
RoboSoccer 1-1 junior	M W	80 3	96,38% Jungen 3,62% Mädchen
RoboSoccer 1-1 senior	M W	50	100,00% Jungen
RoboSoccer 2-2 junior	M W	20 3	86,95% Jungen 13,05% Mädchen
RoboSoccer 2-2 senior	M W	45 1	97,82% Jungen 2,18% Mädchen
Gesamt: m		287	
Gesamt: w		30	

Vorentscheid – Bremen	Summe	Prozentualer Anteil
Männlich	171	77,02%
Weiblich	51	22,98%
Gesamt	222	100%

Wettbewerb	Daten	Summe	
RoboDance junior	M W	16 27	39,02% Jungen 60,98% Mädchen
RoboDance senior	M W	5 12	29,41% Jungen 70,59% Mädchen
RoboRescue junior	M W	43 3	93,47% Jungen 6,53% Mädchen
RoboRescue senior	M W	41 4	91,11% Jungen 8,89% Mädchen
RoboSoccer 1-1 junior	M W	10 3	76,92% Jungen 23,08% Mädchen
RoboSoccer 1-1 senior	M W	56 9	86,15% Jungen 13,85% Mädchen
Gesamt: m		171	
Gesamt: w		58	

Vorentscheid – Magdeburg	Summe	Prozentualer Anteil
Männlich	158	79,40%
Weiblich	41	20,60%
Gesamt	199	100%

Wettbewerb	Daten	Summe	
RoboDance junior	M W	0 13	100,00% Mädchen
RoboDance senior	M W	0 10	100,00% Mädchen
RoboRescue junior	M W	21 12	63,63% Jungen 35,37% Mädchen
RoboRescue senior	M W	63 9	87,50% Jungen 12,50% Mädchen
RoboSoccer 1-1 junior	M W	16 8	66,66% Jungen 33,34% Mädchen
RoboSoccer 1-1 senior	M W	26 10	56,52% Jungen 43,48% Mädchen
RoboSoccer 2-2 junior	M W	5 0	100,00% Jungen
RoboSoccer 2-2 senior	M W	40 0	100,00% Jungen
Gesamt: m		171	
Gesamt: w		62	

Zusammenfassung aller drei Vorentscheide	Summe	Prozentualer Anteil
Männlich	616	83,47%
Weiblich	122	16,53%
Gesamt	738	100%

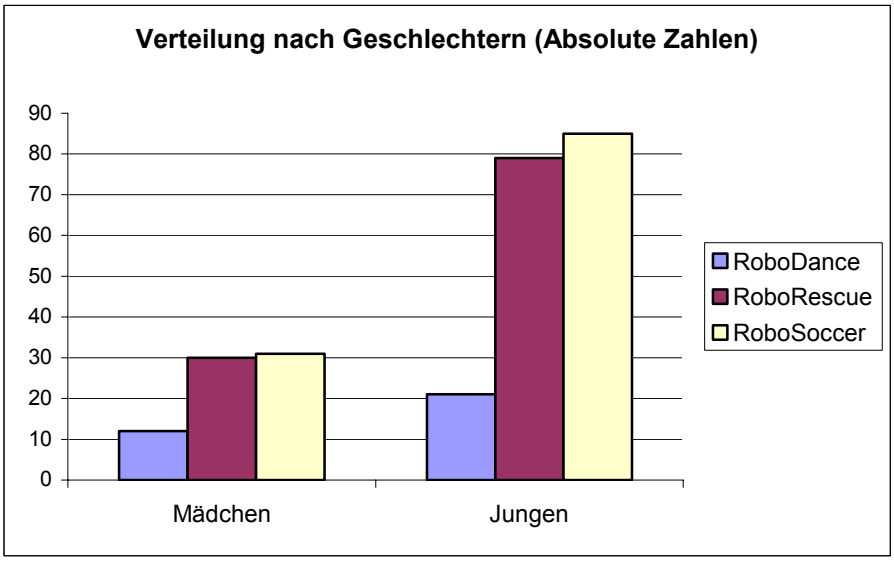
Statistik zu den RoboCupJunior Weltmeisterschaft 2006 in Bremen

Begleitend zu der RoboCup Weltmeisterschaft 2006 wurden Fragebögen an alle Teams verteilt.

Insgesamt konnten 258 Fragebögen ausgewertet werden.

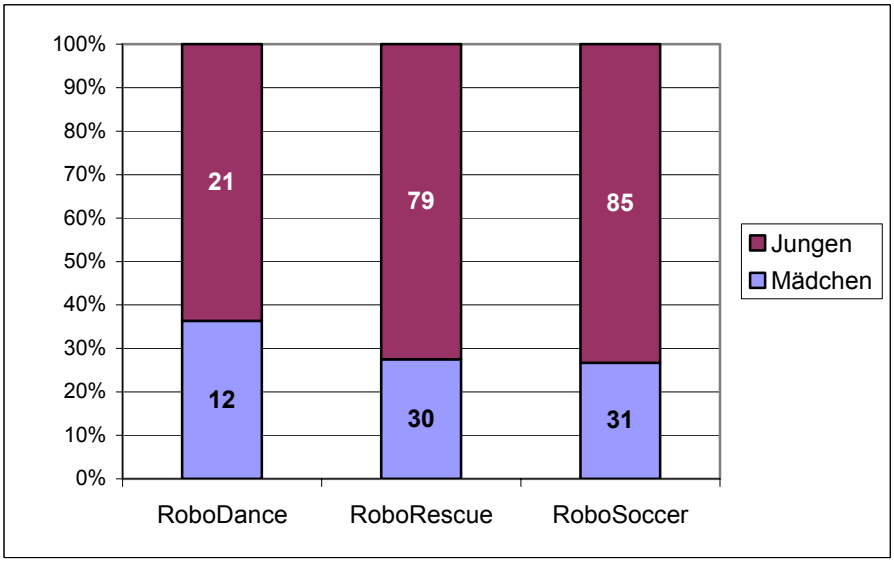
Wettbewerb	Mädchen	%	Jungen	%	Summe	%
RoboDance	12	16,44	21	11,35	33	12,79
RoboRescue	30	41,10	79	42,70	109	42,25
RoboSoccer	31	42,47	85	45,95	116	44,96
Summe	73	100,00	185	100,00	258	100,00

Wettbewerb	Geschlecht	Anzahl TeilnehmerInnen	prozentualer Anteil innerhalb der Geschlechtsgruppe
RoboDance	m	21	63,64
	w	12	36,36
RoboRescue	m	79	72,48
	w	30	27,52
RoboSoccer	m	85	73,28
	w	31	26,72
Gesamtzahl m		185	71,71
Gesamtzahl w		73	28,29



Prozentuale Verteilung der Geschlechter in den Wettbewerben:

RoboDance:	64% Mädchen	36% Jungen
RoboRescue:	28% Mädchen	72% Jungen
RoboSoccer:	27% Mädchen	73% Jungen



Entwicklung 2007

Allein in Magdeburg haben 2007 insgesamt 341 Jungen und Mädchen in 113 Teams an den Vorentscheidungen teilgenommen, davon 99 Mädchen und 242 Jungen. Damit ist der Mädchenanteil auf über 29% gestiegen (Vorjahr ca. 20%).

Die prozentualen Beteiligungen haben sich angeglichen. Am RoboDance nahmen zwei Drittel Mädchen teil, an den anderen beiden Wettbewerben je ein Viertel. Trotz Steigerung ist noch ein erheblicher Handlungsbedarf zu erkennen.

5.2.3 Vorbereitung und Durchführung der Fachtagung

An der Tagung nahmen Veranstalter und Veranstalterinnen von sieben (von 12 eingeladenen) unterschiedlichen naturwissenschaftlich-technischen Wettbewerben teil:

- Invent a chip
- Bundeswettbewerb Informatik
- FirstLegoLeague bzw. Hands on Technology
- RoboCupJunior
- Stiftung Jugend forscht e.V.
- RoboNight
- Mathematik-Olympiaden e.V.

Während der Fachtagung wurde zunächst ein kurzer Überblick über Inhalt, Konzept und Erfolg des Projektes Roberta gegeben, insbesondere im Hinblick auf die Steigerung der Anzahl von Teilnehmerinnen an den RoboCup Junior-Wettbewerben. Anhand einiger Beispiele wurden vorbildliche Präsentationen anderer Wettbewerbe gezeigt, die Mädchen besonders ansprechen.

Eine rege Diskussion schloss sich an. Es zeigte sich erneut, dass alle Wettbewerbe die gleichen Probleme haben, um Mädchen anzusprechen und zu einer Teilnahme am Wettbewerb zu motivieren.

Ergebnis der Diskussion war, dass neben einem Leitfaden für neue Wettbewerbe eine gemeinsame Plattform sinnvoll wäre, auf der sich alle Wettbewerbe in ihren unterschiedlichen fachlichen Ausrichtungen präsentieren können, und die

mit den jeweiligen individuellen Websites der Wettbewerbe verlinkt ist. Damit könnten alle Wettbewerbe schneller gefunden werden und ständen auch in einer positiven Konkurrenz, was die Ansprache und Motivation von Mädchen betrifft.

Zusammenfassend gaben die Teilnehmer und Teilnehmerinnen des Workshops folgende Perspektiven und Empfehlungen:

Erstellung einer Übersichtsbroschüre über alle Wettbewerbe

- Themen der einzelnen Wettbewerb
- Inhaltliche Vorstellung der Wettbewerbe
- Hinweise und Tipps zur Planung für Lehrkräfte, Schüler/Schülerinnen und Eltern
- Erlebnisberichte von Teilnehmern und Teilnehmerinnen
- Ankündigung von Vorbereitungsworkshops
- jährliche Terminplanung

Entwicklung einer gemeinsamen Plattform, auf der die Vorteile von technisch-natur-wissenschaftlichen Wettbewerben herausgestellt werden.

- Olympischer Gedanke
- Notwendigkeit von Schlüsselqualifikationen
- Ideen für den Unterricht

Gemeinsame öffentliche Events

- TV-Werbung
- öffentliche Auftritte/Roadshows zur Verbesserung des Berufsimages
- Workshops (mit ehemaligen Teilnehmenden)

Betont wurden die Gemeinsamkeiten der einzelnen Wettbewerbe, die sich nicht als Konkurrenz verstehen. Weiterhin gewünscht wird eine dauerhafte Vernetzung und Koordinierung.

5.2.4 Entwicklung des Leitfadens

Ein Leitfaden zur Unterstützung von Veranstaltern/Veranstalterinnen bei der gendergerechten Planung, Bewerbung und Durchführung von technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben wurde entworfen und den an der Fachtagung teilnehmenden Institutionen zugeschickt.

Diskutiert wurden während der Tagung insbesondere anwendungsbezogene Maßnahmen in der Vor- und Nachbereitung der Wettbewerbe, die zur Erhöhung des Anteils der Mädchen in technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben führen können. Der Leitfaden wurde anschließend überarbeitet und ist diesem Bericht als Anhang beigefügt.

5.3 „Roberta-Goes-EU“

Da der Mangel an „weiblichen“ Ingenieuren nicht auf Deutschland beschränkt ist, nahm das Projekt „Roberta-Goes-EU“ die positiven Erfahrungen des nationalen Projektes „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ auf, um das Interesse von Mädchen und jungen Frauen für technische Berufe in anderen europäischen Staaten zu steigern.

Das Projekt umfasst die folgenden Aufgaben:

- Etablierung eines europäischen Netzwerks von Roberta Regional Centres (RRCs).
- Bereitstellung von geschlechtsspezifischen, didaktischen Materialien in mehreren Sprachen (für Lehrkräfte)
- Schaffung des Angebots von „teach the teacher“-Kursen an RRCs, die es Roberta-Kursleitern und -leiterinnen ermöglichten, selbst Schulungen anzubieten und Kursleiter und –leiterinnen auszubilden.
- Förderung der Teilnahme an Wettbewerben wie RoboCupJunior.
- Dokumentation und Bewertung der in den Roberta-Kursen gewonnenen Erfahrungen.

Roberta-Goes-EU hat sich in einigen EU-Ländern bereits etabliert und wichtige Ziele erreichen können:

- Es wurden bisher acht Roberta Reginal Centres eingerichtet. (drei in Österreich, drei in der Schweiz, eines in Italien, eines in England und eines in

Schweden). Verhandlungen zur Schaffung zusätzlicher RRCs in Großbritannien, Schweden und Italien stehen kurz vor dem Abschluss.

- Übersetzung der Roberta Materialien ins Englische. Die Übersetzung der Roberta-Bände ins Italienische und Französische erfolgt zurzeit.
- Insgesamt wurden EU-weit bisher über 70 Lehrer und Lehrerinnen zu zertifizierten Roberta Kursleitern und -leiterinnen ausgebildet. Weitere „teach the teacher"-Kurse sind in Planung.
- Die zusätzliche Begleitforschung des Roberta-EU Projekts wurde bei der Universität Bremen in Auftrag gegeben.
- Das Konzept eines Roberta-Portals wurde entwickelt.
- Die Idee „Roberta" wurde bei diversen Anlässen im europäischen und außereuropäischen Ausland vorgestellt (Vorträgen, Konferenzen, Ausstellung von „Roberta" bei wissenschaftlichen Messen, bei Wettbewerben, usw.).

Laufzeit des Projektes: 10/2005-5/2008

Website des Projektes: www.roberta-home.eu

6 Schwarz auf weiß – die Roberta-Reihe

Im Laufe des Projektes „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ wurde ein Materialordner erstellt, der zunächst alle Informationen, Erfahrungen und Tipps enthielt, die das Projekt hervorgebracht hatte. Da die Informationsflut jedoch zu groß wurde und es für Lehrkräfte unzumutbar schien, diese Menge an Lehrmaterial durchzusehen, bevor der erste Kurs stattfinden konnte, wurde eine Struktur entwickelt, die einen gezielten Zugriff auf Informationen zulässt. Aus dieser Struktur entwickelte sich die Roberta-Reihe, die zurzeit aus sieben Bänden besteht und über LPE Technische Medien (Adresse siehe Anhang) bezogen werden kann.

6.1 Band 1 – Grundlagen und Experimente (mit CD-ROM)

Dieser Band enthält alle wesentlichen Grundlagen zur Planung und Durchführung von Roberta-Kursen. Dazu gehören insbesondere didaktische Hinweise zur gendergerechten Kurs-Gestaltung. Das Buch führt in die Robotik ein, stellt Bauteile und Technik vor und zeigt Möglichkeiten der Programmierung mit RIS und NQC für die Steuerung der Roboter auf. Außerdem bietet das Buch eine Fülle von Experimenten, detaillierte Bauanleitungen sowie Literaturhinweise, Tipps und Tricks zur Vermeidung bzw. Lösung technischer Probleme mit den Roboter-Baukästen (LEGO Mindstorms Robotics Invention System).

6.2 Band 2 – Der Simulator RobertaSim (mit CD-ROM)

Die Software simuliert LEGO-Mindstorms-Roboter (der Serie Robotics Invention System 2.0). Sie ermöglicht, einen virtuellen Roboter in den Programmiersprachen RIS/RCX Code und NQC zu programmieren. Das zu erwartende Verhalten des realen Roboters kann auf dem Bildschirm in Echtzeit verfolgt werden, wobei die Bedienung des virtuellen Roboters der des realen nachempfunden ist.

6.3 Band 3 – Programmieren mit Java und C

Band 3 ergänzt die in Band 1 vorgestellten Programmiermöglichkeiten (mit RIS und NQC) um Java und C. Dabei werden insbesondere die Installation der entsprechenden Programmierumgebung erklärt, der Umgang mit ihr erläutert sowie Besonderheiten beschrieben.

6.4 Band 4 – Themen und Experimente (mit CD-ROM)

Zusätzlich zu dem in Band 1 vorgestellten Thema „Ameisen“ wurden hier die Themen „Bienen“, „Gangarten“ und „Labyrinthe“ bearbeitet. Er dient als Quelle zur Planung und Durchführung von langen Kursen und hilft bei der Auswahl und der notwendigen Vorbereitung eines geeigneten Fach-Themas. In Roberta spielen Themen eine wichtige Rolle, da die Roboter-Experimente über die Beschäftigung mit dem speziellen Fach-Thema erschlossen werden. Über attraktive Themen kann das Interesse von Mädchen geweckt werden.

6.5 Band 5 – Anleitung zur Schulung von Roberta-Kursleiterinnen und -Kursleitern (mit CD-ROM)

Dieser Band wendet sich speziell an Roberta-Schulungsleiter und Schulungsleiterinnen und unterstützt sie bei der Vorbereitung von Schulungen für Lehrkräfte, Erzieherinnen und andere, die Roberta-Kurse durchführen wollen. Ziel und Inhalt einer Schulung für Roberta-Kursleitungen werden erklärt, Grundsätze von Roberta-Kursen erläutert und der Zertifizierungsprozess für RobertaRegio-Zentren, Roberta-Schulungsleitungen und Roberta-Kursleitungen beschrieben.

6.6 Band 6 – „Roberta im Rettungsdienst“

Dieser Band gibt Tipps, Hinweise und Anregungen für die Konstruktion und die Programmierung von Robotern, die im RoboRescue-Wettbewerb eingesetzt

werden können. Die Aufbaubeschreibung einer Rescue-Arena ist ebenso enthalten wie die Regeln des RoboRescue-Wettbewerbes (Stand 3/2006). Mit Hilfe der in dem Band genannten Adressen kann jederzeit auf den aktuellen Stand der Regeln und die Bedingungen für eine Anmeldung zum Wettbewerb zugegriffen werden.

6.7 Band 7 – „Roberta – you can dance!“

Dieser Band vermittelt eine strukturierte Vorbereitung für Teilnehmer und Teilnehmerinnen, die an einem RoboDance-Wettbewerb teilnehmen möchten. Er beinhaltet vorbereitende Aufgaben, Beispiele und Erfahrungsberichte von Roberta-Dance Teams.

Die Ergänzungsbände Band 2 bis 4 und 6 bis 7 sind voneinander unabhängig. Sie setzen Kenntnisse aus Band 1 voraus. Band 5 setzt die Kenntnis aller vorausgehenden Bände voraus.

7 Zukunftsperspektiven

Um nachhaltig wirksam zu bleiben, muss „Roberta“ auch nach Abschluss des geförderten Pilotprojektes weiterentwickelt und an sich verändernde Rahmenbedingungen angepasst werden. Dies betrifft einerseits die rein technische Entwicklung und neue Baukästen, die auf den Markt kommen, andererseits den Bedarf an Schulungen und sonstige Angebote bei einem sich ständig erweiternden Netzwerk von RobertaRegioZentren.
Um inhaltlich ergänzt zu werden, ist die Anpassung an spezielle Zielgruppen denkbar, aber auch die Erweiterung der Themenvielfalt und der fachlichen Einbettungsmöglichkeiten von Roberta.

7.1 Umstellung auf aktuelle Technik

Das Förderprojekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ wurde mit Roboter-Kästen von LEGO Mindstorms durchgeführt, die den intelligenten RCX-Baustein beinhalten. Die technischen Möglichkeiten haben sich inzwischen geändert. Seit Ende 2006 gibt es eine neue Generation von Baukästen, den LEGO Mindstorms NXT. Der Support des Robotics Invention System wurde von LEGO eingestellt, die Baukästen in der Schulversion werden noch bis Ende 2008 vertrieben.
Damit der weiteren Verbreitung des Roberta-Konzeptes nichts im Wege steht und die Nachhaltigkeit gewährleistet ist, erschien es sinnvoll und notwendig das Konzept um die neue Technik zu erweitern und zu ergänzen. Dafür musste das Roberta-Konzept überarbeitet werden. Die neuen Baukästen waren zu erproben und auch die Schulungen mussten auf diese neuen technischen Möglichkeiten abgestimmt werden.

Vier Praktikanten (zwei männliche und zwei weibliche) testeten den neuen Baukasten im Januar 2007 im Rahmen ihres Schulpraktikums. Weitere Erfahrungen wurden im Rahmen von Schnupperkursen unter anderem beim NRW-Robotertag und beim Girlsday im BMFT und der Fraunhofer Gesellschaft gesammelt.

Das Aussehen des NXT-Materials ist moderner, aber auch technischer geworden. Es wirkt professioneller und nicht mehr so verspielt, die Baukästen lassen sich dadurch deutlich leichter sortieren. Leider schränkt dies aber auch die Konstruktionsmöglichkeiten ein. Damit jüngere Schüler und Schülerinnen besser die Individualität des Roboters heraus arbeiten können, wird nun mehr mit nicht

von LEGO stammenden Zusatzmaterialien (wie zum Beispiel Federn und Kreppapier) gearbeitet. Hier ein Beispiel aus Osnabrück:

Vorteile des neuen Baukastens liegen auf der technischen Seite. Die Schulversion ist mit einem leistungsfähigen Akku ausgestattet, der im eingebauten Zustand geladen werden kann. Damit entfällt der Austausch der Batterien. Zudem gibt es ein erweitertes Sortiment von Sensoren. Ultraschall und Geräuschsensor eröffnen eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten. Die Kommunikationsschnittstelle funktioniert nun über Bluetooth und ist damit deutlich störungsfreier.

Die zum Baukasten gehörige LEGO Education NXT Software ist für junge Schüler und Schülerinnen nicht mehr so einfach und intuitiv begreifbar wie das bei Roberta verwendete Robotics Invention System. Deshalb wurden bereits Bausteine (Makros) in Anlehnung an RIS entwickelt, mit der Empfehlung seitens des Roberta-Teams diese Bausteine für Schnupperkurse zu verwenden.

Die Ergebnisse werden noch im Jahr 2007 vom Fraunhofer Institut IAIS im Rahmen einer Überarbeitung des ersten Bandes der Roberta-Reihe veröffentlicht.

Die Erfahrungen im RobertaRegioZentrum Hannover (Integrierte Gesamtschule List) zeigen, dass die Roberta-Materialien auch auf Baukästen anderer Hersteller angepasst werden können. An der dortigen Schule ist das Roberta-Konzept Bestandteil eines Robotikkonzeptes, welches sich durch alle Jahrgangstufen zieht und wird erfolgreich mit Hilfe von fischertechnik umgesetzt.

7.2 Erweiterung des Netzwerkes

Gestartet hat das Roberta-Projekt mit vier RobertaRegioZentren. Im Laufe des Projektes wurden noch 12 weitere RobertaRegioZentren eingerichtet. Ende 2007 werden es 21 sein, die über ganz Deutschland verteilt sind.
Die RobertaRegioZentren arbeiten nicht alle nach dem gleichen Schema. Im Wesentlich können zwei Gruppen unterschieden werden. Die eine Gruppe hat Roberta in schon bestehende Projekte und/oder Konzepte integriert, zum Beispiel das Ada Lovelace Projekt in Koblenz, das regionale Bildungsbüro in Herford oder das Fraunhofer Institut IAIS. Dort besteht enger Kontakt zu Schulen und Lehrkräften in der Region. Die RobertaRegioZentren an den Universitäten und Fachhochschulen nutzen das Roberta-Konzept, um Interesse an den Studiengängen zu wecken oder die eigenen Studierenden mit dem Konzept vertraut zu machen. Beispiele finden sich in Osnabrück, Saarbrücken und Berlin, wo Studenten und Studentinnen auch Kurse für Schüler und Schülerinnen anbieten.

Das Interesse an der Einrichtung von RobertaRegioZentren ist weiterhin sehr groß. Es ist damit zu rechnen, dass langfristig ein flächendeckendes Netzwerk entsteht. Erste Initiativen in den Bundesländern lassen Bedarf und politischen Willen erkennen.

Eine zentrale Koordinierung des Netzwerkes ist notwendig. Zurzeit nimmt das Fraunhofer Institut IAIS diese Rolle ein. Folgende Leistungen werden erbracht:

- Bereitstellung von aktuellem Kursmaterial
- Bereitstellung einer Web Infrastruktur (Roberta-CMS) mit spezifischen Zugängen für RobertaRegioZentren, Kursleitende und registrierte Nutzer und Nutzerinnen
- Kursleitungsschulungen
- Unterstützung bzw. Vermittelung von Sponsoren

Einmal im Jahr treffen sich Vertreter und Vertreterinnen aller RobertaRegioZentren zum Erfahrungsaustausch.

Anforderungen und Pflichten eines RobertaRegioZentrum sind:
Sie müssen einen Qualitätsanspruch erfüllen, indem ein didaktischer oder technischer Kompetenzschwerpunkt nachgewiesen ist und auf Erfahrung mit technischer Ausbildung möglichst im Umfeld Robotik zurückblicken können. Es ist auch möglich, über den Kompetenzschwerpunkt Mädchen/Frauen-Förderung die Lizenz eines RobertaRegioZentrums zu erwerben.
Das potenzielle RobertaRegioZentrum muss glaubhaft machen, dass es als Multiplikator für Roberta wirken will. Das kann z.B. durch den Bedarfsnachweis

(Letter of Intents von Schulen und Kursleitenden) geschehen.
Ein RobertaRegioZentrum verpflichtet sich zur Durchführung von Roberta-Schulungen durch geschulte Kursleitende. Diese Schulungen können von IAIS „eingekauft“ werden. Das RobertaRegioZentrum verpflichtet sich, Roboterbaukästen, die für Roberta-Kurse geeignet sind, für den Verleih vorzuhalten.

7.3 Roberta-Portal

Fraunhofer IAIS hat das Roberta-Konzept und den Namen „Roberta“ im Zusammenhang mit Roboterschulungen und Kursmaterial schützen lassen. Um die Qualität der Roboter-Kurse zu gewährleisten wird im Rahmen des Projektes „Roberta-Goes-EU“ ein Portal erstellt, das sowohl ein Content-Management-System als auch eine Community-Plattform enthält. Ein RobertaRegioZentrum sollte alle Kursangebote im Roberta-Portal einstellen. Hierdurch werden Roberta- von anderen Roboter-Kursen unterscheidbar.
Das RobertaRegioZentrum dokumentiert durchgeführte Schulungen im Roberta-Portal. Es erhält einen eigenen Nutzungsbereich und Zugang im Roberta-Portal für die Registrierung von Roberta-Kursen und von Kursleitenden.

So wird es ab 2008 einfacher sein die Vielfalt der Robert-Kurse zu dokumentieren. Durch das Roberta-Portal ist auch die bessere Erreichbarkeit der Kursleitungen gewährleistet. Gleichzeitig können Daten und Umfragen zu wissenschaftlichen Auswertungen erhoben werden.

Ein reger Austausch über das Netzwerk kann stattfinden, Schulungen können auf diese Weise besser organisiert werden.

Zurzeit finden bis zu drei Schulungen (für Kursleitungen) pro Jahr im Fraunhofer Institut IAIS statt. Hinzu kommen die Schulungen, die bei der Einrichtung neuer RobertaRegioZentren vor Ort notwendig sind. Immer wieder wird Interesse auch an weiterführenden Schulungen zu speziellen Themen bekundet, wie zum Beispiel zum Thema „Programmiersprachen“.

7.4 Weiterentwicklungspotenziale

Um Roberta für einen noch größeren Personenkreis attraktiv und einsetzbar zu machen. Gibt es drei grundsätzliche Perspektiven: das Konzept kann an spezielle Zielgruppen angepasst werden, das Konzept kann inhaltlich erweitert werden und es können zusätzliche Medien genutzt werden.

Mögliche Erweiterung auf spezielle Zielgruppen:

1. Roberta im Einsatz für Benachteiligte
   Technische Unterstützung für Behinderte (Rollstuhlnachbauten die Sensor-gestützt sind, Blindenführer, evtl. Brailleschriftleser usw.)
2. Roberta für ausländische Kinder (Mütter-Töchter-Kurse usw.)
3. Roberta simuliert zwischenkulturelle Verständigungen

Beispiele für thematische Erweiterungen

1. Informatik lernen mit Roberta
2. Physik lernen mit Roberta
3. Mathematik lernen mit Roberta
4. Biologie lernen mit Roberta
5. Roberta in der Grundschule
6. „Kick it like Roberta“
   Roberta im RoboSoccer Wettbewerb

Mögliche Medienerweiterungen

1. Roberta interaktiv
   Das interaktive Buch
2. E-Learning mittels RobertaSim
3. Roberta als eine Art Tamagotchi
4. Fernsteuerung von Roberta
   mit Webkamera über das Internet oder über Handysteuerung

8 Außenwirkung

Für jedes Projekt, das darauf angelegt ist, eine große Verbreitung seiner Ergebnisse zu erreichen, ist die Außenwirkung von großer Bedeutung. Dabei spielen Pressemitteilungen (gerade am Anfang) eine wesentliche Rolle, um auf das Projekt aufmerksam zu machen und im Laufe des Projektes auf besondere Ereignisse hinzuweisen. Die Erwähnung in den Print- und anderen Medien spiegelt das gesellschaftliche Interesse am Thema wider und zieht meist weitere öffentliche Präsentationen des Projektes, der entwickelten Konzepte und der erreichten Erfolge nach sich. Begleitend können Werbemittel wie Plakate, Banner, Buttons, Aufkleber usw. eingesetzt werden, um den Namen eines Projektes bzw. Produktes zu einem größeren Bekanntheitsgrad zu verhelfen.

8.1 Pressemitteilungen

Pressemitteilung der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, 30.09.2006

HTW ist ROBERTA-Regio-Zentrum im Saarland

Neue Einrichtung an HTW soll besonders Schülerinnen für Technik und Informatik begeistern.

Anlässlich des Tages der Informatik hat Staatssekretärin Dr. Susanne Reichrath heute (30.9.06) das ROBERTA-Regio-Zentrum an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) eröffnet. Das Zentrum an der HTW ist der 13. Standort in Deutschland, der erste im Saarland.

Das Konzept zu ROBERTA-Regio-Zentren wurde vom Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse und Informationssysteme (IAiS) initiiert und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Das Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft fördert die Einrichtung an der HTW mit 6.000 Euro. Die Finanzierung der Kurse erfolgt durch die HTW. Die ROBERTA-Baukästen-Module werden in das HTW-Mobil, das auf dem ersten Markt des Wissens der HTW im Mai 2005 im Rahmen von Networking MINT kreiert wurde und alle Schulen anfahren wird, integriert. Der Markt des Wissens ist eine Plattform zur Förderung der Kommunikation zwischen Schulen und der HTW.

"Ziel des ROBERTA-Programms" so Staatssekretärin Dr. Susanne Reichrath "ist es, insbesondere Mädchen über das Programmieren und Bauen von Robotern für Ausbildung und Studium in den Bereichen Informatik, Robotik, Elektrotechnik, Mechanik/Mechatronik zu interessieren, Hemmschwellen und Skepsis abzubauen und schlummernde Fähigkeiten und Lernbereitschaft auf spielerische Art zu wecken. Das neue Zentrum fügt sich mit seiner inhaltlichen Arbeit in die landesweite Initiative Networking MINT (Mädchen in Naturwissenschaft und Technik) ein."

Das ROBERTA-Regio-Zentrum bietet Kurse für Mädchen und Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer sowie Studierende an.

Grundlage bildet die Arbeit mit LEGO MindStorms-Kästen, die bereits bei der RoboNight erfolgreich eingesetzt wurde. Die RoboNight wird zukünftig als Wettbewerb weitergeführt.

Pressemitteilung des Fraunhofer-Instituts AIS, 23.03.2006

Junge Roboter-Entwickler aus ganz Deutschland messen sich in Magdeburg

Schon jetzt WM-Fieber in Magdeburg – Großes Qualifikationsturnier zur RoboCup Weltmeisterschaft 2006

Herausragende Kicker und Ihre „Trainer" qualifizieren sich in Magdeburg für die Teilnahme an der Weltmeisterschaft – vom 31. März bis zum 2. April 2006 treten im RoboCupJunior junge Teams aus ganz Deutschland gegeneinander an und kämpfen um die Qualifikation zur WM. Das spannende Turnier steht unter der Schirmherrschaft des sachsen-anhaltischen Kultusministers Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz und bildet einen weiteren Höhepunkt im Magdeburger „Jahr der Wissenschaft". Denn Fußball spielende und tanzende Roboter haben sich inzwischen zu einem attraktiven Medium für Forschung und Ausbildung in den Bereichen Robotik und Künstliche Intelligenz entwickelt. Parallel zu dieser WM-Qualifikation im RoboCupJunior treffen sich deutsche Forschungsteams aus dem RoboCup und tragen in verschiedenen Ligen ein Trainingsturnier als Vorbereitung auf die WM in Bremen aus.

WM-Qualifikationsturnier im RoboCupJunior

Den symbolischen Anstoß des ersten Testspiels zwischen den Robotern übernimmt der Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Magdeburg, Dr. Lutz Trümper und der Rektor der Otto-von-Guericke Universität Prof. Dr. Pollmann, am Freitag, dem 31. März 2006 um 14 Uhr in der Messehalle 2. Dazu möchten

wir Sie hiermit herzlich einladen. Anschließend beginnt die heiße Trainingsphase für die Teams. Am Samstag und Sonntag schließlich stehen die Qualifikationsspiele für die RoboCup Weltmeisterschaft an. 68 RoboCupJunior Teams mit insgesamt 200 Schülern und Schülerinnen aus 10 Bundesländern kommen nach Magdeburg. Aber nur 19 Teams werden das begehrte WM-Ticket erhalten und in Bremen bei der RoboCup Weltmeisterschaft 2006 mit dabei sein. Besonders erfreulich ist, dass in den neuen RoboCup Teams viele Mädchen mitmachen, immerhin ein Fünftel sind Schülerinnen. 9 der 68 Kandidatenteams kommen von Magdeburger Schulen. Gespielt wird beim Nachwuchswettbewerb des RoboCup in den drei Ligen RoboSoccer, RoboDance und RoboRescue. Die besten Teams werden am Sonntag, dem 2. April 2006 um 15 Uhr von Kultusminister Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz bei der abschließenden Siegerehrung ausgezeichnet.

Trainingslager der deutschen RoboCup-Weltmeister

Neben den RoboCupJunior Teams bereiten sich auch die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsgruppen auf die RoboCup Weltmeisterschaft in Bremen vor. Hochschul-Teams aus Aachen, Berlin, Bremen, Darmstadt, Freiburg, Osnabrück, Sankt Augustin und Stuttgart lassen ihre Roboter gegeneinander antreten. Die Mitglieder des GermanTeams aus Berlin, Bremen und Darmstadt, seit 2004 amtierender Weltmeister in der Liga der AIBO-Roboterhunde, zeigen ihre aktuelle WM-Form in einem Testturnier. Das Team NimbRo der Universität Freiburg, Vizeweltmeister in der humanoiden Liga, stellt erstmals seine neu entwickelten zweibeinigen Roboter vor. In der Middle-Size Liga werden die Allemaniacs aus Aachen, die Brainstormers Tribots aus Osnabrück, die CoPS aus Stuttgart und das gemeinsame Team der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg und des Fraunhofer-Instituts AIS aus Sankt Augustin gegeneinander antreten.

Forum und Ausstellung

Am Freitag findet im Forum der Halle 2 das vom Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme koordinierte wissenschaftliche Kolloquium des Schwerpunktprogramms „RoboCup“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft statt. Die Fachvorträge und Roboterdemonstrationen sind auch für die interessierte Öffentlichkeit zugänglich. Am Samstag und Sonntag bekommt man schließlich in Forumsvorträgen einen Einblick in die wissenschaftlichen Hintergründe und Forschungsthemen, die hinter Roboterhunden, zweibeinigen Robotern oder den Kickern auf Rädern stehen. In der Begleitausstellung zum Thema „Forschen und Lernen mit Robotern“ präsentieren sich unter anderen das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS) aus Sankt Augustin, das Fraunhofer-Institut IFF aus Magdeburg, das Institut für Verteilte Systeme der Universität Magdeburg, das Max-Planck Institut Magdeburg und die Hochschule Harz mit Exponaten rund um die Robotik. Am Stand der Deutschen

Forschungsgemeinschaft bekommen Besucher einen Einblick in die wissenschaftlichen Hintergründe des RoboCup und anderer Förderprojekte aus dem Umfeld der Robotik.

Ein detaillierter Programmablauf geht Ihnen in den nächsten Tagen zu. Weitere Informationen zu den einzelnen Teams, den Ligen, den Spielplänen der Turniere sowie zum RoboCup finden Sie unter http://www.ais.fraunhofer.de/robocup-magdeburg/.

Veranstalter: Landeshauptstadt Magdeburg – Projektbüro „Magdeburg 2006 - Jahr der Wissenschaft“ Janine Lehmann, Tel.: 03 91/5 40 28 93, E-Mail: janine.lehmann@ob.magdeburg.de

Gesamtkoordination: Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme, Sankt Augustin, Dr. Ansgar Bredenfeld, Tel.: 0 22 41/14-28 41, E-Mail: ansgar.bredenfeld@ais.fraunhofer.de

Koordination RoboCupJunior: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Verteilte Systeme Manuela Kanneberg, Tel. 03 91/6 71 85 04, E-Mail: manuela.kanneberg@ivs.cs.uni-magdeburg.de

Pressemitteilung FhG vom 24.11.2005 (3 Jahre Roberta)

Mädchen erobern die Welt der Roboter – „Roberta®“ führt Mädchen an Ingenieurwissenschaften heran

„Oooh, guck mal, wie süß“. Fast gleichzeitig richten sich 40 Kinderaugen auf den Boden im Klassenzimmer. Zwei Roboter mit großen Augen bewegen sich direkt aufeinander zu, halten unmittelbar voreinander inne. Zwei Lämpchen leuchten kurz auf. Dazu erklingt eine kurze Computermelodie. Dann drehen sich beide um 180 Grad und tanzen von dannen. „Boa, cool!“ – fast einhellig der Kommentar der Klassenkameradinnen. Ein bisschen rot werden sie schon, die elfjährige Sara und ihre Tischnachbarin Laura. Auch wenn der Kommentar eigentlich ihren autonomen Modellrobotern galt, Sara und Laura haben sie zum Leben erweckt! Die Schülerinnen sind Teilnehmerinnen an einem der vielen bundesweit veranstalteten „Roberta“-Kurse, in denen Mädchen selber Roboter entwerfen, konstruieren und programmieren. „Roberta“ wird jetzt 3 Jahre alt, Zeit für eine Zwischenbilanz:

Wofür brauchen wir „Roberta“? – Ingenieure sind in Deutschland Mangelware. Laut VDI fehlen jährlich 20 000 Studienabsolventen, das ist ein Drittel der benötigten Ingenieure. Eine noch exotischere Spezies sind die Ingenieurinnen. Knapp 21 Prozent beträgt ihr Anteil während des Studiums. Um Mädchen schon im

Schulalter für Technik zu begeistern und Berührungsängste gar nicht erst aufkommen zu lassen, hat das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS zusammen mit Partner-Institutionen und gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung das Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter" entwickelt und durchgeführt.

Roboter erleichtern den Einstieg in die Technik

„Voraussetzung für Deutschlands erfolgreiche Zukunft sind sehr gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure", so Prof. Dr. Thomas Christaller, Leiter des Fraunhofer AIS. „Doch selbst wenn man davon ausgeht, dass alle Männer, die Ingenieur werden wollen, ein solches Fach auch studieren, wird klar: Wir müssen mehr Frauen für die Naturwissenschaften gewinnen". Roboter sind sehr gut geeignet, den Einstieg zu erleichtern, denn sie vereinen Naturwissenschaft, Technik und Informatik. Roboter entwerfen, zusammenbauen und programmieren macht nicht nur Spaß, sondern vermittelt neben technischem Verständnis auch Teamarbeit und erzeugt Selbstbewusstsein.

„Roberta" macht Lust auf mehr

Fraunhofer AIS hat das „Roberta"-Konzept entwickelt, um Mädchen und junge Frauen an das Thema Technik heranzuführen. Mit Erfolg: schon nach zwei Stunden „Schnupperkurs" trauen sich die Teilnehmerinnen eher zu, dass sie Computer-Expertinnen werden können, wenn sie das wollten. Obwohl weniger als die Hälfte der Mädchen auf eigene Initiative zum Einführungskurs kommt, möchten bis zu 84 Prozent der Teilnehmerinnen einen weiterführenden Kurs besuchen.

Themen speziell für Mädchen

„Besonders herausfordernd bei der Entwicklung des Schulungsmaterials ist es, Themen zu identifizieren, die speziell Mädchen ansprechen", erklärt Monika Müllerburg, die Projektleiterin. „Eine Möglichkeit sind Analogien zur Biologie, zum Beispiel der Feuerkäfer als Experiment zu einem Temperatursensor". Für Fortgeschrittene bietet sich die „Ameisenstraße" an. Sie kombiniert die Experimente „Spur suchen", „Hindernisse vermeiden" und „Kommunikation zwischen Roboterameisen". Solche Beispiele finden sich im „Roberta"-Lehr- und Lernmaterial. Die inzwischen fünf Bände umfassende „Roberta"-Reihe wurde vom Fraunhofer AIS entwickelt und unterstützt die KursleiterInnen beim Unterrichten.

Ausbau des deutschlandweiten „Roberta"-Netzwerks

Mehr als 200 geschulte „Roberta"-LehrerInnen gibt es mittlerweile in Deutschland. In den vergangenen drei Jahren vermittelten sie in über 200 Kursen die Faszination der Roboter. Von den rund 2600 TeilnehmerInnen waren zwei Drittel Mädchen. „Obwohl wir in erster Linie Mädchen ansprechen wollen, ist das

Schulungsmaterial für Jungen genauso geeignet", erklärt Ulrike Petersen vom „Roberta"-Projektteam. Die Projektentwicklung ist jetzt abgeschlossen. In Zukunft geht es vor allem um die Verbreitung des Projekts: Das Netzwerk von bisher zwölf regionalen „Roberta"-Zentren soll erweitert werden, so dass interessierten KursleiterInnen und TeilnehmerInnen in ganz Deutschland AnsprechpartnerInnen

vor Ort zur Verfügung stehen. Auch auf europäischer Ebene wird es „Roberta" demnächst geben: Das Roberta-Konzept wird über ein EU-Projekt weiter verbreitet – zunächst im deutschsprachigen Ausland und später, nach der Übersetzung der Materialen, in weitere europäische Länder.

Fit für den internationalen Wettbewerb

Für das Wettbewerbsgeschehen im Bereich Robotik stehen die „Roberta"-EntwicklerInnen mit Tipps zur Seite, wenn es z.B. um Anmeldeverfahren oder Regelwerke geht. Den Titel Deutscher Meister in der Kategorie „Robo-Dance" der RoboCupJunior Liga bei den „RoboCup GermanOpen 2005" errangen fünf Mädchen aus einem „Roberta"-Kurs. Sie durften zur Weltmeisterschaft nach Japan fliegen, wo sie sich mit der internationalen Konkurrenz messen konnten. Ein Expo-Besuch war die Belohnung. „Bei den regionalen Vorentscheidungen für den RoboCupJunior 2006 im Februarerwarten wir viele „Roberta"-Teilnehmerinnen", sagt Gabi Theidig vom „Roberta"-Team. Egal, ob die „Roberta"-Mädchen einen Titel gewinnen oder nicht – wichtig ist der gemeinsame Spaß an der Beschäftigung mit den Robotern. Nach dem Roberta-Kurs befragt, was sie denn mal werden wolle, überlegt die elfjährige Sara nur kurz: „Vielleicht so was wie Erfinderin?"

Pressemitteilung 257 des deutschen Museums Bonn im April 2005

Girls! Girls! Girls' Day
am 28. April 2005 im Deutschen Museum Bonn
„Roberta – Mädchen erobern Roboter"

Am Girls' Day heißt es für Mädchen: Raus aus der Schule – rein ins Berufsleben. Auch das Deutsche Museum Bonn bietet am 28. April 2005 interessante Einblicke in eins der Berufsfelder, das von Mädchen eher selten in Betracht gezogen wird – die Informatik. Acht- bis dreizehnjährige Mädchen können dann Roboter selbst bauen und programmieren. Was sie sonst aus industriellen Fertigungsprozessen und Science-Fiction-Filmen kennen, können sie hier als faszinierende und lernfähige Spielkameraden live erleben. Mit Bausätzen des LEGO-Mindstorms-Systems konstruieren sie unter fachkundiger Anleitung in Zweiergruppen kleine „Robertas". Herzstück ist eine programmierbare Steuerungs-

einheit, der die Entwicklerinnen mit LEGO-Steinen verziert eine ganz persönliche Note geben können. Zum Leben erwecken sie die Figuren anschließend mittels einer leicht verständlichen, graphischen Software. So lernen die Mädchen spielerisch die Grundlagen der Robotik und Informatik kennen. Das Roberta-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS in Sankt Augustin wissenschaftlich betreut. Die Teilnahme am 28. April von 10 bis 12 Uhr ist nur nach Vorverkauf bzw. schriftlicher Voranmeldung möglich. Die Kosten betragen 10 Euro inkl. Eintritt pro Teilnehmerin.

Für weitere Informationen:
Dr. Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn, Ahrstraße 45, 53175 Bonn
Telefon (0228) 302 - 252, Fax: (0228) 302 – 254
Im Internet: www.deutsches-museum-bonn.de

Mädchen erobern Roboter – Das Projekt Roberta – erstmals in Hamburg an der TUHH. Presseerklärung des Women's Competence Center TUHH. Dezember 2004.

Roberta - Mädchen erobern Roboter – Schülerinnen-Projekt an der TUHH

Das Women's Competence Center der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) ist seit Mai 2004 ein "Roberta Regional Zentrum". Studentinnen-Teams der TUHH bieten in weiterführenden Schulen Robotik-Kurse für Schülerinnen ab Klasse 7 an.

Das Projekt „Roberta -Mädchen erobern Roboter" wurde vom Fraunhofer Institut Autonome Intelligente Systeme entwickelt, wird von der Universität Bremen – Institut für Didaktik der Physik und Arbeitsgruppe für digitale Medien in der Bildung - wissenschaftlich begleitet und von der BMBF gefördert. Im Rahmen dieses Projekts lernen Schülerinnen mit Hilfe des LEGO Mindstorms Programms, Roboter zu bauen und zu programmieren. Ziel ist es, die Mädchen zu motivieren, erhöhtes Interesse für Technik, Mathematik und Physik und einen selbstbewussten Umgang mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu entwickeln. Das Fraunhofer Institut hat hierfür besonders auf die Interessen von Mädchen zugeschnittene didaktische Materialien entwickelt, die im Schulunterricht eingesetzt werden.

Das Women's Competence Center der TUHH hat als neues Roberta-Regional-Zentrum dieses renommierte Projekt nach Hamburg geholt. Anfang Mai 2004 hat das Fraunhofer Institut AIS 9 Studentinnen der TUHH aus den Studiengän-

gen Elektrotechnik, Maschinenbau, Allgemeine Ingenieurwissenschaften und Informatik-Ingenieurwesen zu Roberta-Kursleiterinnen ausgebildet. Diese Studentinnen führen an den Schulen – ausgestattet mit den Robotik-Baukästen – Schülerinnen ab Klasse 7 in die Kunst der Konstruktion und des Programmierens von Robotern ein. Entsprechend ihrer Programmierung, die mit einem Infrarot-Tower vom Computer auf den Roboter übertragen wird, führen die Robertas die verschiedensten Aufgaben aus: schwarzen Linien folgen, auf Berührungen reagieren, Musik machen oder mit Dingen werfen – der Phantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt.

Das Roberta – Projekt läuft an der TUHH sehr erfolgreich: Bis Anfang Mai 2005 sind bereits 12 Roberta- Kurse jeweils an 1-2 Projekttagen an den Kooperationsschulen durchgeführt worden. Bisher beteiligt waren u.a. das Gymnasium und die Gesamtschule Finkenwerder, die Otto Hahn Schule, das Albrecht Thaer-Gymnasium, die Halepaghen-Schule in Buxtehude und das Lise-Meitner Gymnasium in Norderstedt. Während der Herbstferien-Computertage für Mädchen und am Töchtertag fanden zudem Roberta-Kurse an der TUHH selbst statt. Die meisten Kurse waren nur mit Mädchen besetzt, doch zum Teil sammelten die Studentinnen-Teams der TUHH auch gute Erfahrungen mit Roberta- und Robert-Kursen in Klasse 7 und 9, an denen auch bis zu 50 % Jungen in der Gruppe teilnahmen. Alle bisherigen Roberta-Kurse der TUHH kamen – wie die Fragebogen der wissenschaftlichen Begleitung zeigen - bei den Schülerinnen und Schülern sehr gut an und weckten oft Interesse an der weiteren Auseinandersetzung mit Programmieraufgaben und entsprechenden Berufen. Seit der Bildungsmesse EDU 21 im Herbst 04, auf der sich das TUHH-Roberta-Projekt vorgestellt hat, wächst das Interesse der Schulen an Roberta-Projekttagen mehr und mehr: Das Roberta-Team ist bis Ende August ausgebucht. Kooperationsschulen der TUHH haben bei der Terminvergabe Vorrang, andere interessierte Schule können jedoch in das Projekt einbezogen werden.

Pressemitteilung 243 des Deutschen Museums Bonn, Oktober 2004

„Roberta – Mädchen erobern Roboter“
Workshops für Mädchen vom 19.-22. Oktober 2004 im Deutschen Museum Bonn

In den Herbstferien haben Mädchen zwischen 10 und 13 Jahren die Möglichkeit, Roboter selbst zu bauen und zu programmieren. Was man sonst nur aus industriellen Fertigungsprozessen und Science-Fiction-Filmen kennt, kann man hier als faszinierende und lernfähige Spielkameraden live erleben. In den jeweils achtstündigen Kursen konstruieren Mädchen mit Bausätzen des LEGO-Mindstorms-Systems Roboter und können dabei ihrer Phantasie freien Lauf las-

sen. Die kleinen Robertas entstehen aus LEGO-Steinen und einer programmierbaren Steuerungseinheit. Mit Hilfe von Computern und einer leicht verständlichen, grafischen Software wird ihnen Leben eingehaucht, beispielsweise für ein abschließendes Roboterballett.

So lernen die Mädchen unter fachkundiger Anleitung spielerisch die Grundlagen der Robotik und Informatik kennen. Das Roberta-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS in Sankt Augustin wissenschaftlich betreut.

Die Workshops finden vom 19. bis 22. Oktober jeweils von 10 bis 18 Uhr statt.
…

Für weitere Informationen:
Dr. Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn, Ahrstraße 45, 53175 Bonn
Telefon (0228) 302 - 252, Fax: (0228) 302 – 254
Im Internet: www.deutsches-museum-bonn.de

Bundeskanzler Gerhard Schröder und die Fraunhofer Roboter. Presseinformation der Fraunhofer Gesellschaft, 22. August 2004

»Davon brauchen wir mehr« – Bundeskanzler Gerhard Schröder und die Fraunhofer-Roboter

Berlin, 22.August

Auf Einladung der Bundesregierung präsentierte das Fraunhofer-Institut für Intelligente Autonome Systeme AIS beim Tag der offenen Tür im Bundeskanzleramt am 21./ 22. August die Projekte VolksBot – der vielseitige Roboter und Roberta – Mädchen erobern Roboter.

Die Fraunhofer AIS-Roboter sind Teil des "Ideen-Parks", in dem die "Partner für Innovation" und weitere Organisationen neue Technologien vorstellen. Besucherinnen und Besucher erlebten Technik zum Erleben, Entdecken und Anfassen.

Sonntagabend kam auch Bundeskanzler Gerhard Schröder vorbei. Er ließ sich von Dr. Alfred Gossner, Vorstand Finanzen der Fraunhofer-Gesellschaft, fußballspielende Roboter zeigen und lernte Roberta kennen. Ein Roboterkurskonzept, mit dem schon Mädchen ab neun Jahren selber autonome Roboter konstruieren und erfahren, wie diese mit einfachen Programmierschritten zum Leben erweckt werden und ohne jede Fernsteuerung funktionieren. Ziel dieses

spielerischen Lernkonzeptes für Schulen ist es, mehr Mädchen für Technik und Ingenieurwissenschaften zu begeistern.

»Davon brauchen wir mehr«, kommentierte Bundeskanzler Schröder. Dann ließ er sich auf ein Match mit dem Fußball spielenden VolksBot ein. Der VolksBot ist ein autonomer und preiswerter Ausbildungsroboter für den Hochschulbereich, der auch auf den weltweiten RoboCup-Fußballturnieren eingesetzt wird. Dabei lernen angehende Ingenieure, ihre Informatik-, Elektronik- und Mechanikkenntnisse in der Praxis anzuwenden. Mit einem 1:1 endete das Spiel des Bundeskanzlers, als Trophäe gab es eine "Roberta".

Pressemitteilung 225 des deutschen Museums Bonn, April 2004

Girls! Girls! Girls' Day am 22. April 2004 im Deutschen Museum Bonn Mädchen bauen Roboter und schauen zu den Sternen

Am Girls' Day heißt es für Mädchen: Raus aus der Schule - rein ins Museum. Das Deutsche Museum Bonn bietet am 22. April 2004 spannende Einblicke in die Astronomie und Informatik. Für die Altersgruppe 8 bis 13 Jahre findet vormittags von 10 bis 12 Uhr der Kurs „Roberta – Mädchen erobern Roboter" statt. Mit Bausätzen der LEGO-Mindstorms-Reihe können die Teilnehmerinnen Roboter konstruieren und programmieren. Auch ohne Vorkenntnisse erschließt sich den Mädchen dabei das faszinierende Welt der Informatik. Zwei Stunden genügen, um die Roboter tanzen und piepsen zu lassen.

Am Nachmittag steht für Mädchen ab 15 Jahren der Workshop „Sternengucker" auf dem Programm. Von 15 bis 16:30 Uhr laden Ylva Schuberth und Dr. Michael Geffert von der Sternwarte der Universität Bonn zu einer Entdeckungsreise durch das All ein. Im Mittelpunkt stehen dabei die Entdeckungen berühmter Astronominnen. Auf dem Weg von der Magellanschen Wolke zum Virgo-Galaxienhaufen werden astronomisch bedeutende Phänomene näher erklärt. Leicht erschließen sich den „Sternenguckerinnen" so die Grundlagen des Universums.

Die Teilnahme an den Kursen ist nur nach telefonischer Voranmeldung unter (0228) 302 - 255 möglich. Die Kosten betragen 10 Euro pro Teilnehmerin für „Roberta" und 4 Euro pro Teilnehmerin für „Sternengucker".

Für weitere Informationen: Dr. Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn, Ahrstraße 45, 53175 Bonn, Telefon (0228) 302 - 252, Fax: (0228) 302 - 254 Im Internet: www.deutsches-museum-bonn.de

Pressemitteilung 381 des Ministeriums für Bildung, Frauen und Jugend in Rheinland-Pfalz vom 21. April 2004

Ahnen: Girls´ Day wird für Mädchen immer attraktiver

„Der Girls´ Day ist ein wichtiger Bestandteil in der Berufsorientierung von Mädchen." Das unterstrich Frauenministerin Doris Ahnen anlässlich des morgigen vierten bundesweiten „Mädchen-Zukunftstags" – dem Girls´ Day 2004. Mehr als 6.000 Schülerinnen der Klassenstufen 5 bis 10 werden diesen Aktionstag nutzen, bei rund 300 Anbietern aus der Wirtschaft, der Verwaltung, den Hochschulen, anderen Bildungseinrichtungen sowie von Kammern und weiteren Institutionen Erfahrungen in Berufen zu sammeln, die immer noch häufig als „Männerberufe" angesehen werden. „Damit ist die Zahl der Mädchen, die sich vor allem über die bisher noch immer stark männerdominierten technischen Berufe informieren wollen, gegenüber dem Vorjahr erneut gestiegen", betonte Doris Ahnen. Beim Girls´ Day 2003 hatten rund 4.000 junge Frauen die 280 Aktionen landesweit genutzt.

„Die Resonanz auf diesen vierten Girls´ Day im Land ist sehr erfreulich und dieser Aktionstag unterstützt die bereits vorhandenen breit gefächerten Angebote im Land für Mädchen bei der Berufswahl auf geradezu ideale Weise", sagte die Frauenministerin. „Die immer noch erkennbare Konzentration von jungen Frauen auf ‚typisch weibliche´ Berufsbilder schränkt nicht nur die eigenen Chancen ein; zumindest mittelfristig kann das auch zum Schaden für die Wirtschaft werden, der dann Fachkräfte fehlen."

Um bei Jungen Hemmschwellen gegenüber bestimmten Berufen abzubauen, biete beispielsweise die Sophie-Scholl-Schule im Haus der Jugend in Mainz die Möglichkeit, sich über den Erzieherberuf zu informieren. Generell sollte so früh wie möglich damit begonnen werden, Mädchen und Jungen Einblick in die Arbeitswelt zu geben, damit sie Orientierungshilfen erhalten und ein möglichst breites Berufsspektrum kennen lernen. Aktionen wie "Unternehmen Kita", bei denen bereits den Vier- bis Sechsjährigen und ihren Eltern die Vielfalt an Berufen gezeigt werde oder die vom Ada-Lovelace-Projekt angebotenen Kurse wie "Roberta - Mädchen erobern Roboter" - für Mädchen ab 10 Jahren - seien hervorragend geeignet, sehr frühzeitig Skepsis gegenüber so genannten typisch "männlichen und typisch weiblichen Berufen" abzubauen.

Ahnen: "Ich wünsche den Schülerinnen beim diesjährigen Girls´Day viel Spaß beim Hineinschnuppern in das breite Spektrum der Berufe."

Pressemitteilung des Fraunhofer Institutes AIS vom 20. April 2004

Hannover Messe Industrie: Fraunhofer AIS demonstriert Roboterprojekt für Mädchen und junge Frauen

Das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS) demonstriert am 21. April auf der Hannover Messe Industrie das Projekt "Roberta – Mädchen erobern Roboter". Ziel dieses vom BMBF geförderten Programms ist es, mehr Mädchen und Frauen für technische Fächer und Informatik zu interessieren und den sehr geringen Frauenanteil in diesen technische Berufen erhöhen.

Am 21. April können sich Mädchen in Halle 23 am Girls' Day Stand (E 11) über das Projekt Roberta informieren. SpezialistInnen des Fraunhofer Instituts AIS werden verschiedene Roboter-Modelle vorstellen und erklären, wie sie funktionieren und wie man sie programmieren kann. Darüber hinaus besteht für die jungen Teilnehmerinnen die Möglichkeit unter Anleitung des AIS-Teams, einfache Programme zur Steuerung der Roboter zu erstellen und auszuprobieren.

Das Projekt Roberta des Fraunhofer-Instituts AIS entwickelt und erprobt Lehrmaterial für Roboterkurse und schult Roberta-KursleiterInnen. Attraktivität und Qualität der Kurse und Materialien werden durch eine unabhängige Begleitforschung sichergestellt. Zur lokalen Unterstützung der KursleiterInnen wird ein bundesweites Netzwerk von regionalen Roberta-Zentren aufgebaut.

Pressemitteilung 224 des Deutschen Museums Bonn, April 2004

Lasst die Roboter tanzen!

Osterferienworkshops für Mädchen vom 13. bis 16. April 2004 im Deutschen Museum Bonn

Roboter treten eigentlich nur in industriellen Fertigungsprozessen und Science-Fiction-Filmen in Erscheinung. Während der Osterferien lernen Mädchen zwischen 8 und 13 Jahren Roboter jedoch als faszinierende und lernfähige Spielkameraden kennen. Täglich zwischen 10 und 12 Uhr entstehen aus Bausätzen des LEGO-Mindstorms-Systems piepsende und tanzende Roboter. Berührungsängste gegenüber Technik kommen erst gar nicht auf, denn auch ohne Vorkenntnisse stellen sich schnell Erfolge ein.

In kleinen Gruppen widmen sich die Konstrukteurinnen dem Bau ihrer Roboter. An Computern können sie ihrem Mindstorm mit einer leicht verständlichen,

graphischen Software Leben einhauchen. Zusätzlich fordert die äußere Gestaltung die ganze Kreativität.

So lernen die Mädchen unter fachkundiger Anleitung spielerisch die Grundlagen der Robotik und Informatik kennen. Das Roberta-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS wissenschaftlich betreut. Die Bonner Akademie unterstützt das Programm durch die Stiftung von sechs Laptops. Die Teilnahme an den Kursen ist nur nach telefonischer Voranmeldung unter (0228) 302 - 255 möglich. Die Kosten betragen 10 Euro pro Teilnehmerin.

Für weitere Informationen: Dr. Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn, Ahrstraße 45, 53175 Bonn, Telefon (0228) 302 - 252, Fax: (0228) 302 - 254 Im Internet: www.deutsches-museum-bonn.de

Pressemitteilung des Fraunhofer Institutes AIS vom 10. Februar 2004

Das Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS) präsentiert auf der diesjährigen LearnTec mit Roberta und Digalo zwei unterschiedliche Lernansätze.

Mit Roberta stellt Fraunhofer AIS sein Bildungsprojekt für junge Mädchen vor. Ziel des vom BMBF geförderten Programms ist es, die Faszination von Robotern und den spielerischen, praxisnahen Umgang mit ihnen zu nutzen. So soll das Interesse von Mädchen für Technik und Naturwissenschaft, das immer noch viel geringer ist als bei Jungen, geweckt werden. Laut VDI fehlen in Deutschland jährlich 20.000 IngenieurInnen, es besteht also dringender Ausbildungsbedarf. Die Attraktivität der Roboter hilft Hemmschwellen zu überwinden, der spielerische Umgang fördert den Abbau von Skepsis gegenüber Technik, und die Faszination bei ihrer Entwicklung weckt Interesse und Lernbereitschaft. Roberta leistet damit einen wichtigen Beitrag, den viel zu geringen Anteil von Frauen in technischen Berufen zu erhöhen und der Nachfrage der Industrie an ausgebildeten IngenieurInnen langfristig entgegenzukommen.

Die Softwarelösung Digalo ermöglicht die Visualisierung und Analyse internetgestützter Diskussionsprozesse. Gruppen jeglicher Größe können auf diese Weise Ideen und Meinungen zu einem Thema entwickeln und diese aufeinander beziehen. Mit Hilfe der von Digalo erstellten Karten lassen sich Informationszusammenhänge effektiver darstellen als dies bei einer rein textlichen Präsentation möglich ist. Digalo bietet damit eine kostengünstige und flexible Gruppenarbeitslösung für das zielorientiere Erlernen von Kommunikation.

Pressemitteilung der Fraunhofer-Gesellschaft vom 1. Februar 2004

Anders Lernen

Ob in der Schule oder der beruflichen Weiterbildung, Lernen ist oft harte Arbeit. Ein Grund für Probleme ist die Art, wie das Wissen vermittelt wird. Fraunhofer-Institute zeigen auf der Learntec in Karlsruhe vom 10. bis 13. Februar 2004, dass es auch anders geht, zum Beispiel mit Roboterkursen für Mädchen oder dem Meisternetz für den Industriemeister Metall (Gartenhalle, Stand 354).

Frauen verstehen nichts von Technik – ein immer noch kolportiertes Vorurteil, das bereits in jungen Jahren geschürt wird. Dass Mädchen und Technik sich gut vertragen, zeigt das BMBF-geförderte Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ vom Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS in Sankt Augustin. „Wir nutzen die Faszination von Robotern und ihrer Entwicklung, um Schülerinnen für Technik und Informatik zu interessieren“, erklärt Monika Müllerburg vom AIS den Ansatz des Lernkonzepts.

Hautnah erfahren die Mädchen, wie ein Roboter konstruiert wird, wie der Antrieb funktioniert. Sie entwerfen, programmieren und testen mobile autonome Roboter in speziellen Roboterkursen. Die Gruppen können auch gemischt sein, vorgesehen ist ein Mädchenanteil von mindestens 50 Prozent – meist liegt er bei über 80 Prozent. Gelernt wird mit speziellen Baukästen auf der Basis von LEGO Mindstorms. „Die Baukästen bieten eine enorme Flexibilität. Wir können damit unerfahrene Schüler und Schülerinnen ansprechen, aber auch ältere mit Programmiererfahrung“, so Müllerburg. „Das System wird sogar an Universitäten in der Informatik zur Ausbildung genutzt“. In derzeit vier regionalen Zentren, in Bremen, Magdeburg, Koblenz und Sankt Augustin, werden Lehrkräfte für Roberta-Kurse geschult: Sie nehmen selbst an einem Kurzkurs in Roboterbau teil und erhalten einen Materialordner mit vielen Experimenten und Lösungsvorschlägen. Zudem verstehen sich die Zentren jederzeit als Anlaufstelle für Fragen und Beratung.

Die Kurse in den Schulen sind zum Teil in den Unterricht integriert, zum Teil Zusatzangebote – das gestaltet jede Schule selbst. Die Lerneinheiten reichen von zwei Schulstunden bis zu ganzen Projektwochen. Hier erfahren die Schülerinnen wichtige technische Details und lernen spielerisch, technische Systeme zu programmieren. Schon nach kurzer Zeit können die Kursteilnehmer/-innen einfache Roboter bauen, sie mit einem Stoßfänger ausstatten und so programmieren, dass sie Hindernissen ausweichen. Wenn der Roboter tut, was ihm gesagt wird, ist das Interesse für die Technik schnell geweckt. Die Erfahrungen aus „Roberta“ zeigen, dass Mädchen sich für technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge interessieren, wenn sie Gelegenheit haben, sich selbst damit auseinanderzusetzen. Technik zum Mitmachen, praxisnah und verständ-

lich. Die Mädchen für Informatik, Mechatronik und Robotik zu begeistern, ist kein Selbstzweck. Laut VDI fehlen in Deutschland jährlich etwa 20 000 Ingenieurinnen und Ingenieure – Nachwuchs ist noch nicht in Sicht.

E-Lernen macht den Meister

Um die berufliche Weiterbildung geht es im Projekt Meisternetz, an dem das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO beteiligt ist. Es ist gedacht für Facharbeiterinnen und Facharbeiter, die sich zum Industriemeister Metall qualifizieren. Die Anforderungen haben sich hier in den letzten Jahren deutlich geändert. War früher vorrangig das fachliche Wissen gefragt, kommen auf den Industriemeister als „Manager in der Produktion" heute Aufgaben wie Personalführung und Organisation zu.

Im Projekt Meisternetz konzipieren und produzieren vier Bildungsanbieter mediengestützte Lerninhalte, die direkt aus der betrieblichen Realität stammen. Insgesamt entstehen zwölf E-Learning Module, die sich sowohl für Fern- als auch Präsenzunterricht eignen. Das didaktische Konzept ermöglicht handlungsorientiertes Lernen anhand authentischer Situationen aus dem Berufsalltag. Die Lernenden erhalten zunächst Einblick in das Unternehmen, lernen das Team und die Maschinen kennen. Zur Lösung der komplexen Probleme wird der Lernende durch Lernphasen geführt, die sich am Modell der vollständigen Handlung in der Erwachsenenbildung orientieren. Hierbei können mehrere Wege zum Erfolg führen. Um den Berufsalltag in die Lehre zu bringen, wird mit Fotos und Filmen direkt aus Betrieben gearbeitet. „Im Meisternetz werden fächerübergreifende Inhalte und zusätzlich Medienkompetenz vermittelt", sagt Anne Rickert vom IAO. „Für viele der Teilnehmer ist der Umgang mit Internet und Online-Kommunikation noch ungewohnt. Eine besondere Herausforderung ist zudem, selbstgesteuert und eigeninitiativ zu lernen. Deshalb werden die Lernmodule zunächst im Unterricht eingesetzt, betreut von Dozenten. Je vertrauter die Lernenden mit dem Medium werden, desto mehr können sie alleine oder in Kleingruppen arbeiten."

Auf der Learntec können Journalisten persönliche Interviews und individuelle Presserundgänge vereinbaren. Für Termine wenden Sie sich bitte an: Martin Attalah, Telefon 0 22 41 / 14-22 34, martin.attalah@bi.fraunhofer.de.

Zudem stellen die Fraunhofer-Forscher ihre Projekte in Vorträgen am Stand vor. Das Programm finden Sie im Internet: www.wissen.fraunhofer.de/learntec

Pressemitteilung 201 des Deutschen Museums Bonn, Mai 2003

Bonner Museumsmeilenfest 19. – 22. Juni 2003
RoboTalk im Deutschen Museum: Roboter Rhino aus Bonn ruft Roboter Albert in München

Das Deutsche Museum in München wird 100 Jahre alt – und wir feiern mit. Anlässlich dieses Jubiläums können Besucher während des Museumsmeilenfestes sogar in beiden Häusern real und virtuell spazieren gehen. Wir verbinden die Robotik mit der Telekommunikation – sowohl inhaltlich als auch technisch. Zwei Roboter, Rhino vom Institut für Informatik der Universität Bonn und Albert vom Institut für Informatik der Universität Freiburg, zeigen Exponate aus dem Bereich der Telekommunikation – in einer gemeinsamen Führung. Das Internet und das besondere Engagement der Professoren Wolfram Burgard (Universität Freiburg) und Armin B. Cremers (Universität Bonn) sowie deren Teams machen dies möglich: Auch von jeder anderen Stelle der Erde kann man an dieser Talkrunde der besonderen Art teilnehmen. Das ist eine Weltpremiere!

Und noch mehr Roboter erwarten die Besucher im Deutschen Museum Bonn: LEGOMindstorms-Roboter wecken Lust, diese auch einmal selbst zu programmieren. Die Roboter-Kurse „Roberta“ richten sich speziell an Mädchen im Alter von 9 bis 13 Jahren. Sie werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und stehen unter der Projektleitung des Fraunhofer Instituts für Autonome Intelligente Systeme in Sankt Augustin. Das Deutsche Museum Bonn bietet diese Kurse gemeinsam mit dem Museum Alexander Koenig an. Für die Kurse ist eine Voranmeldung unter der Telefonnummer 0228 - 302 - 255 erforderlich.

Mit einfacheren Mitteln – aus Papier und Pappe – bauen die kleinen Besucher Roboter: viel Spiel und Spaß inklusive. Auch die Telekommunikation kommt nicht zu kurz: Zum Mitmachen animieren die Stationen „Von der Flüstertüte zum Mobiltelefon“. Sein frisch erworbenes Wissen kann man in einer Museumsrallye auf die Probe stellen. In der SMS-Ecke dreht sich alles ums SMSen: Die coolsten Sprüche, Flirten per SMS, Gedichte mit 160 Zeichen für Anspruchsvolle – am besten das eigene Handy mitbringen.

Restlos verzaubern lassen können Sie sich am Sonntag vom Magier Andino mit seinem aktuellen Programm „Philozauber“. Und zum zwischenzeitlichen Entspannen lädt der Biergarten der ThyssenKrupp DeliCate mit seinen bayerischen Spezialitäten vom 19. bis 22. Juni ein.

Für eine Anbindung der Häuser der Museumsmeile sorgt am 19., 21. und 22. Juni ein Shuttle-Service zwischen der Museumsmeile (B9) und dem Deutschen Museum Bonn, ermöglicht durch Europcar und die BMW Niederlassung Bonn. Wir danken der Deutschen Telekom AG und dem Franckh-Kosmos-Verlag für ihre Unterstützung.

Das Programm im Einzelnen: …

Für weitere Informationen: Dr. Andrea Niehaus, Deutsches Museum Bonn, Ahrstraße 45, 53175 Bonn, Telefon (0228) 302 - 252, Fax: (0228) 302 - 254. Im Internet: www.deutsches-museum-bonn.de

Pressemitteilung 60 der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg vom 30. April 2003

ROBERTA - Mädchen erobern Roboter
Modellprojekt an der Magdeburger Universität

Am Institut für Verteilte Systeme der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg entsteht z. Zt. ein regionales Zentrum, in dem Lehrer/innen, Erzieher/innen bzw. Mitarbeiter/innen aus der Jugendarbeit unterstützt werden, um das Interesse von Schülerinnen für Technik, Naturwissenschaften und Informatik zu fördern.

Die Universität bietet mit dem Projekt "ROBERTA - Mädchen erobern Roboter" kostenlose Kurse an. Am Freitag, dem 09. Mai 2002, findet der erste Kurs statt.

Die geschulten Kursleiter/innen können dann selbst Roboterkurse für Mädchen durchführen, sei es in der Schule oder im Jugendzentrum, im Museum oder in einer Bildungseinrichtung. Beim Entwerfen, Konstruieren, Programmieren und Testen mobiler autonomer Roboter erfahren die Mädchen, dass Technik Spaß macht und sie lernen, wie technische Systeme entwickelt werden. Sie erwerben dabei Kenntnisse in Informatik, Elektrotechnik, Mechanik und Robotik, erläutert Manuela Kanneberg, federführende Mitarbeiterin des ROBERTA-Projektes. Die Attraktivität der Roboter hilft, Hemmschwellen zu überwinden und der spielerische Umgang mit ihnen fördert den Abbau von Skepsis gegenüber Technik. Indem Mädchen Technik selbst gestalten, werden ihr Selbstbewusstsein gestärkt sowie das Interesse und die Lernbereitschaft geweckt, so Projektleiter Edgar Nett, Professor für Technische Informatik/Echtzeitsysteme und Kommunikation an der Magdeburger Universität.

Das Modellprojekt wird in den nächsten drei Jahren durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Projektträger ist das Fraunhofer- Institut "Autonome Intelligente Systeme" in Sankt Augustin/Bonn. Regio-

nale Zentren entstehen außerdem in Bremen am Landesinstitut für Schulen und an der Universität Koblenz-Landau. Durch diese bundesweite Vernetzung profitieren natürlich auch die Kursleiter/innen.

Die Schulung der Kursleiter/innen findet am 09. Mai 2003, von 09.00 bis 16.00 Uhr im Ada-Lovelace-Gebäude, Raum 425 (Gebäude 29, Gustav-Adolf-Straße, Campus am Universitätsplatz), statt. Die Teilnehmer/innen können dann zukünftig Lehr- und Lernmaterialien sowie bis zu neun Roboterbaukästen für ihre Arbeit ausleihen. Anmeldungen sind noch möglich.

Weitere Informationen unter: http://ivs.cs.uni-magdeburg.de/EuK/roberta oder Manuela Kanneberg, Tel.: 0391 67-18504 oder per email: roberta@ivs.cs.uni-magdeburg.de

Die Schulung wurde unter der Reg. Nr. WT 1/03-040-16 LISA als Ergänzungsangebot zur Lehrerfortbildung anerkannt.

Pressemitteilung 9/03 des BMBF, 31. Januar 2003

Faszination für Technik früh entdecken
BMBF fördert Roboterprojekt für Mädchen und junge Frauen

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) setzt bei der Werbung für technische und naturwissenschaftliche Berufe verstärkt auf die Interessen junger Menschen. Beispiel dafür ist das jetzt gestartete Modellprojekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ des Fraunhofer Instituts „Autonome intelligente Systeme (AiS)“ in Sankt Augustin. Das vom BMBF in den kommenden drei Jahren mit über einer Million Euro geförderte Projekt soll über die Faszination, die die Entwicklung von Robotern ausübt, Schülerinnen Naturwissenschaften und Technik spannend und praxisnah vermitteln.

Dabei verfolgen die AiS-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine neue Strategie und richten die Konstruktions- und Programmieraufgaben nach Vorgaben aus der Natur. Denn Er-fahrungen mit Kindern in Roboterkursen zeigten, dass die üblichen Roboteraufgaben wie die Programmierung von Panzerfahrzeugen, Kampf- oder Fußballrobotern Mädchen eher ab-schrecken. Dagegen faszinieren sie praktische Aufgaben aus der Umwelt. In dem Modellprojekt simulieren sie deswegen jetzt unter anderem eine Ameisenstrasse, bei der eine Roboterameise Nahrung entdeckt, den Weg dorthin markiert und die anderen Roboter über ein Signal be-nachrichtigt, wie sie den Weg zur Nahrung finden.

Das AiS entwickelt für das Modellprojekt Lehr- und Lernmaterialien, die Lehrerinnen und Lehrern helfen, Roboterkurse ohne großen Aufwand schülerinnen-

gerecht durchzuführen. Das Projekt wird über qualifizierte Kursleiterinnen und Kursleiter bundesweit vernetzt.

Weitere Informationen zu Roberta erhalten Sie im Internet unter http://www.ais.fraunhofer.de/ROCK/roberta/ sowie bei der Projektleiterin Monika Müllerburg, telefonisch (0 22 41–14 24 28) und per E-mail (monika.muellerburg@ais.fraunhofer.de).

8.2 Ausgewählte Presseartikel

Norderstädter Zeitung / Hamburger Abendblatt 10.5.2005

Norderstedter Zeitung
Hamburger Abendblatt
Nummer 107
Dienstag, 10. Mai 2005

Laura baut begeistert Roboter

Laura (14) aus der 9c des Lise-Meitner-Gymnasiums baute mit viel Begeisterung einen Lego-Roboter und programmierte ihn. Das „Roberta"-Projekt der TU Hamburg-Harburg weckte ihr Interesse an Computer und Informatik.

FOTOS: LINDE-LEMBKE

Norderstedt – Wenn die Mädchen der 9c des Norderstedter Lise-Meitner-Gymnasiums den ganzen Morgen mit Lego spielen, entstehen quicklebendige Roboter. Die Schülerinnen nahmen am Projekt „Roberta-Mädchen erobern Roboter" des „Women's Competence Centers" der Technischen Universität Harburg (TUHH) teil. Dessen Leiterin Dagmar Bork schickt Studentinnen an weiterführende Schulen, um Mädchen für Computer und Informatik, Roboter und Technik zu begeistern. Die spielerische Schiene mit dem Lego-Technik-System „Mindstorms" funktionierte auch in Norderstedt. Sogar drei Jungs durften mitspielen.

„Ich habe mich nie für Technik und Roboter interessiert. Aber dieses Projekt bringt soviel Spaß, daß ich jetzt einen guten Zugang zu dem Themenkreis habe", sagte Laura (14). „Wir haben erst die Roboter-Fahrgestelle verkabelt und Sensoren draufgesetzt, dann das Programm auf dem PC geschrieben und auf den Roboter programmiert", erklären Alexandra (14), Steffi (15) und Raphaela (15). „Ich hatte die Aufgabe, auf dem Bildschirm eine Roboter-Biene durch ein Rapsfeld fliegen zu lassen, das hat prima funktioniert", sagt Lisa (15) begeistert.

Steffi (15), Lisa (15) und Henrik (15, 1. Reihe v. l.), Alexandra (14), Raphaela (15), Sina (15), Merle (15), Maike (15), Laura (14) und Claudia Rohlfs (26, 2. Reihe v. l.), Niklas (15) und Lars (16, 3. Reihe v. l.) bauten mit Begeisterung Lego-Roboter und lernten in spielerische Weise viel über Computer, Programmieren und Informatik.

Der Roboter-Unterrichtsvormittag wurde von Claudia Rohlfs (26) organisiert. Die Lehrerin für Mathematik und Physik war begeistert vom Lerneifer ihrer Schülerinnen, und auch die drei Studentinnen Desislava Naydenová (23, Elektrotechnik), Alice Kirchheim (26, Informatik-Ingenieurwesen) und Ruth Jeske (26, Informatik-Ingenieurswesen) lobten das Interesse und die Schnelligkeit der Mädchen.

„Alle Roberta-Kurse kamen bisher bei den Mädchen gut an, wie unsere Fragebogen beweisen, und weckten Interesse am Programmieren und den entsprechenden Berufen", sagte Kirchheim. Aufgrund des Erfolges werden jetzt auch „Robert"-Kurse angeboten – für Jungs. (lin)

ROBERTA-KURSE

Schulen, die „Roberta"- und „Robert"-Kurse buchen wollen, wenden sich ans Women's Competence Center der TUHH, Dagmar Bork, unter E-Mail *bork@tu-harburg.de*

Neue Westfälische vom 20.1.2006

Quelle Neue Westfälische vom 20. 01. 2006
Seite Lokales 06
Ressort Lokales
Rubrik ENGER-SPENGE

Auf die Plätze, Roberta, los!

Startschuss für die selbst entworfenen und programmierten Roboter der Klasse 5f des Steingymnasiums

VON JANINA WIEGMANN Kreis Herford. Chichi-Lou, Lotta, Lilli, Ginni, Stitch und Lainy schubsen und schieben sich, drängeln und fahren am Ende doch flott über den Teppichboden in der Mediothek des Bünder Freiherr-vom-Stein-Gymnasiums. Start frei für das Parcours-Rennen der von den Kindern selbst programmierten Roboter der Forschungswerkstätte "Roberta". "Am Anfang haben wir unsere Roberta genannten Roboter zusammengebaut", erzählt Leonie Kmoch, Schülerin des Freiherr-vom-Stein-Gymnasiums, "danach veranstalteten wir eine Art Modenschau und guckten, welcher Roboter am schönsten ist", strahlt sie. Unter dem Thema "Roberta- Mädchen erobern Roboter" hat sich die Klasse 5f mit ihren Lehrern des Naturwissenschafts-Unterrichts, Michael Hötger und Dr. Norbert Irmer, auf ein ganz neues Projekt eingelassen. Gesponsort von dem Frauenhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme, haben die acht Jungen und 23 Mädchen die aus Legosteinen gebauten Roboterfiguren selbst entworfen, konstruiert und programmiert. "Wir haben zu zweit oder zu dritt unsere Roberta gebaut. Der Körper ist immer gleich, doch jedes Team hat seinen Roboter mit verschiedenen Farben, Augen und Fühlern verschönert", erzählt Lara Bilke und hält einen Roboter mit großen aufgesteckten Augen in die Luft. Auf die Frage, wie die Klasse auf die Idee gekommen sei, solche technischen Wesen zu entwerfen, antwortet Kathleen Müller schmunzelnd: "Herr Hötger war auf einer Fortbildung und hat sich dort die Roboter angesehen. Er war sich sicher, dass sie vor allem für Mädchen geeignet sind. Und weil in unserer Klasse die Mädchen in der Überzahl sind, wollte er das Projekt gleich mit uns ausprobieren." Doch auch die acht Jungen in der Klasse 5f konnten sich schnell für die Idee begeistern. "Es hat sich in den letzten zwei der insgesamt acht Doppelstunden ganz Erstaunliches abgespielt", berichtet Michael Hötger. "Die Schülerinnen und Schüler haben Stoßdämpfer an ihre Roboter gebaut und plötzlich fuhren die wie von selbst. Die Kinder haben sie ohne Erklärung selbst programmiert und getestet", staunt er. Gestern wurde den jungen Forschern nach vielen Experimenten die große Abschlussaufgabe gestellt:"Wir sollen unseren Roboter so einstellen, dass er sofort zurückfährt, wenn er gegen ein Hindernis stößt", erklärt Sarah Hartfiel. Also: "Nichts wie ran an die Arbeit", dachten sich die Mädchen und Jungen und bauten kurzerhand ein Labyrinth für ihre Roberta-Schützlinge auf. Nach dem Startsignal flitzen die kleinen Lego-Modelle durch den Parcours und kehren tatsächlich sofort um, sobald sie einen anderen Roboter oder einen Gegenstand berühren. Zurücksetzen, wieder vorfahren, leicht die Richtung korrigieren und sich so langsam an den Hindernissen vorbei durch den Parcours schieben. Gerne würden die Schüler eingreifen, wenn sich eine Roberta festfährt, doch sie müssen sich auf ihre Programmierkünste verlassen und können vom Rand aus mit wachsender Zuversicht ansehen, wie am Ende doch alle Roboter das Ziel finden. So hat sich am Bünder Gymnasium einmal mehr der von der Schulleiterin Dr. Claudia Langer gesetzte Schwerpunkt "Lernen mit neuen Medien" bewährt. Spielerisch begriffen die Schüler, dass Kenntnisse in Informatik, Elektronik und Mechanik hier umgesetzt werden konnten. Nach der Robotervorführung war sich Gerhard Engelking, Leiter des Vereins zur Stärkung von Schule, sicher: "Ihr könnt was, was ich nicht kann. Da muss ich nachsitzen", lacht er und überreicht allen Teilnehmern zusammen mit der Schulleiterin eine Urkunde, die den Jungen und Mädchen die Teilnahme an dem Projekt attestiert.

© 2006 PMG Presse-Monitor Deutschland GmbH & Co. KG

Die Welt 12.5.2007

Seite B10 DIE WELT — KARRIERE WELT — Samstag, 12. Mai 2007

IT-Berufe

Lasst die Roboter tanzen

Konzepte gegen den **Informatikermangel**: Fraunhofer-Institut setzt auf **Kinder**, das Hasso-Plattner-Institut auf **praxisnahes Studium**

VON YVONNE SCHELLER

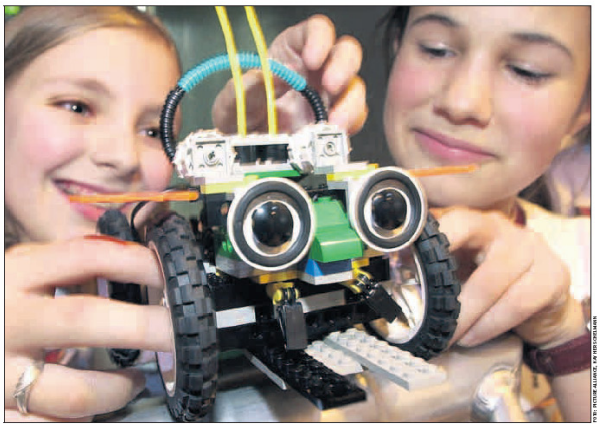


FOTO: ACTION ALLIANCE, AN VERSCHIEDENEN

An selbstgebauten Lego-Robotern können Kinder erste Programmier-Erfahrung sammeln. Am Potsdamer Hasso-Plattner-Institut (kl. Foto) erarbeiten Informatik-Studenten Lösungen für reale Probleme

„Lasst die Roboter tanzen!" Das ließen sich die Kinder nicht zweimal sagen, sondern seien beim Thema Roboter-Bauen mit voller Begeisterung dabei, erzählt Gabriele Theidig. Sie leitet das Projekt „Roberta" in Deutschland, mit dem das Fraunhofer-Institut für intelligente Analyse- und Informationssysteme Lust und Interesse für Naturwissenschaften und Informatik bei Kindern wecken will. Vor allem sollen Mädchen angesprochen werden und so lautet der volle Projektname: „Roberta. Mädchen erobern Roboter".

„Eine geschlechtspezifische Ansprache ist dabei ganz wichtig", erklärt Theidig. Darum auch die Aufforderung zum Tanz, denn die komme bei Mädchen weit besser an, als ein Satz wie: „Wir programmieren jetzt einen Roboter!" „Das klingt zu abstrakt, nach einem komplizierten Vorgang, einfach nicht spielerisch genug." Und auf den spielerischen Ansatz wird bei „Roberta" Wert gelegt. Auf Basis eines Lego-Mindstorm-Baukastens und mit ergänzenden Unterrichtsmaterialien, die das Fraunhofer-Institut interessierten Schulen zur Verfügung stellt, lernen Schüler unterschiedlicher Altersgruppen Grundkenntnisse der Konstruktion und der Programmierung von Robotern. „So werden erste Weichen in Richtung Informatik – nämlich Systementwicklung – wie auch Mechanik und Elektrotechnik gestellt. Berührungsängste kommen gar nicht erst auf", erklärt Theidig.

Dass der Ansatz funktioniert, belege eine Begleitforschung, durchgeführt von der Universität Bremen. „Sie hat ergeben, dass die Roberta-Kurse nicht nur Interesse wecken, Lernbereitschaft fördern und Selbstvertrauen stärken. Schon nach einem zweistündigen Schnupperkurs hat ein Großteil der Mädchen angegeben, sich vorstellen zu können Computer-Expertinnen zu werden", berichtet Theidig.

Die Sorge um den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs teilt auch Stephan Pfisterer. Der Arbeitsmarktexperte des Branchenverbandes Bitkom (Sprachrohr der IT-, Telekommunikations- und Neue-Medien-Branche) sieht bereits heute einen akuten Fachkräftemangel: „Unsere Mitglieder haben zunehmend Probleme freie Stellen zu besetzen. Gesucht werden vor allem Hochschulabsolventen für Tätigkeiten wie Softwareentwicklung, IT Service Management, Administration und Projektleitung." Zur Verdeutlichung der Situation nennt er Zahlen: „Augenblicklich gibt es 20 000 offene Stellen in den Informations- und Kommunikationstechnologie-Branchen, davon 18 000 IT-spezifische." Stark rückläufig sei auch die Zahl der Arbeitslosen. „Hatten wir im Januar 2005 noch 62 000 arbeitslose Datenverarbeitungsfachleute waren es Ende März dieses Jahres nur noch 34 000. Wem diese Zahl hoch vorkommt: Selbst im Sommer des Boomjahres 2000 hatten wir noch 32 000 – das ist also eher eine Restgröße als eine Arbeitskräftereserve." Zusätzlich verschärfe die sinkende Zahl von Informatikstudenten die Situation. „Wir beobachten nun schon zum sechsten Mal in Folge, dass die Studentenzahlen zurückgehen. 2001 hatten wir noch 38 000 Studienanfänger, 2007 nur noch 28 000." Den Grund sieht er in einer Fehleinschätzung des Berufs Informatiker. „Ein Informatiker sitzt keineswegs isoliert vor seinem Bildschirm, stets damit beschäftigt, Kodierzahlen runterzuhacken." Vielmehr plane er das gesamte System, überwache die Implementierung bei den Kunden und berate sie bei der Einführung. Die reine „Eins-Null-Denke" sei gar nicht so entscheidend, es handele sich vielmehr um einen anspruchsvollen und durchaus auch kommunikativen Beruf. Zudem: „Auf Basis ihrer IT-Kompetenz arbeiten Informatiker in vielen interessanten Branchen unserer Wirtschaft", betont Pfisterer.

Ein weiterer Grund, warum viele Studenten sich gegen die Informatik entscheiden, liege möglicherweise in der Theorielastigkeit gerade im Grundstudium, meint er. „Doch die angehenden Informatiker brauchen die Methodik als Basis für ihre spätere praxisorientierte und abwechslungsreiche Tätigkeit."

Warum dann nicht schon mehr praktische Aufgaben bereits während des Studiums? Am Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik in Potsdam ist der Studiengang „IT Systems Engineering" denn auch als praxisorientierte Alternative zum „normalen" Informatikstudium konzipiert. Jeweils das Gesamtergebnis im Blick, lernen die Studenten mit Hilfe von ingenieurwissenschaftlicher Methodik Konzeption, Entwurf und Einsatz komplexer IT-Systeme. Praktische Erfahrung bietet ein Bachelor-Projekt. „In Teams von sechs bis acht Studenten werden über zwei Semester hinweg IT-Lösungen für reale Aufgaben erarbeitet, gestellt von externen Unternehmen", erläutert Institutsdirektor Professor Christoph Meinel. Ein Beispiel: Die Entwicklung eines Spracheingabesystems für Operationssaal-Computer in der Berliner Charité – da Tastatur und Maus aus hygienischen Gründen während einer Operation tabu sind.

Ihre Lösung mussten die Studenten dann jedoch nicht nur ihren Auftraggebern in der Charité vorstellen. „Eine öffentliche und auch für Nicht-Informatiker verständliche Präsentation vor mehr als 200 Personen aus allen Bereichen der Gesellschaft ist Teil des Projektes." So hat denn Meinel auch festgestellt, dass die Motivation für Softskill-Lehrveranstaltungen während des Projektes merklich wachse. „Galten diese zuvor eher als nicht so wichtig, sind Seminare zu Rhetorik, Präsentation oder Konfliktbewältigung im Team plötzlich sehr gefragt."

Weitere Informationen:
www.roberta-home.de
www.fraunhofer.de
www.bitkom.de
www.hpi-web.de

Mathematisch-technischer Softwareentwickler

Der neue dreijährige Ausbildungsberuf „Mathematisch-technischer Softwareentwickler" geht am 1. August an den Start. Ziel ist die Ausbildung von IT-Fachkräften mit vertieften und praxisorientierten Kenntnissen der höheren Mathematik. „Dieser neue und anspruchsvolle Ausbildungsberuf – Zielgruppe sind sehr gute Realschüler und Abiturienten mit Leistungskurs Mathematik oder Physik – ist eine interessante Alternative für diejenigen, die nicht studieren möchten, sagt Monika Stelljes, Ausbildungsberaterin bei der Handelskammer Hamburg. Mathematisch-technische Softwareentwickler wenden im Wesentlichen mathematische Modelle zur Lösung von Problemen aus Informatik, Technik, Naturwissenschaften und Wirtschaft an. ys

8.3 Ausgewählte Online-Artikel

Infodienst-Wissenschaften 12.5.06

idw - Robotik-Kurse für Schülerinnen ein voller Erfolg - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Suchen Favoriten

Adresse http://idw-online.de/pages/de/news?print=1&id=159088 Wechseln zu Links

Google Suche Rechtschreibprüfung

Informationsdienst Wissenschaft

Sie sind hier: Home > Pressemitteilung: Robotik-Kurse für Schülerinnen ein ...

Robotik-Kurse für Schülerinnen ein voller Erfolg

Veröffentlicht am: 12.05.2006
Veröffentlicht von: Christina Haaf M.A.
Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit e.V.
Kategorie: überregional
Organisatorisches
nicht fachbezogen

Das Kursangebot "Roberta® - Mädchen erobern Roboter" soll für alle deutschen Schulen und Bildungseinrichtungen verfügbar sein. Das ist das Ziel der neuen Partnerschaft zwischen dem Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit e.V. aus Bielefeld und dem Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme AIS, dem Entwickler von "Roberta".

Prof. Barbara Schwarze und Prof. Dr. Thomas Christaller

"Roberta" führt Schülerinnen und Schüler spielend an die Themen Informatik und Technik heran und verzeichnet hervorragende Erfolge darin, Mädchen für das Programmieren und Konstruieren technischer Systeme zu begeistern.

Prof. Barbara Schwarze, Vorstand des Kompetenzzentrums Technik - Diversity - Chancengleichheit e.V. und Prof. Dr. Thomas Christaller, Institutsleiter des Fraunhofer AIS, unterzeichneten nun einen Kooperationsvertrag. Ziel ist es, das erfolgreiche Projekt gemeinsam mit Schulen, Hochschulen und Forschung in den "Normalbetrieb" zu übernehmen. 12 aktive RobertaRegioZentren in Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, NRW, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt zeigen, dass die Forscherinnen des Fraunhofer Instituts hier schon jetzt einen Volltreffer gelandet haben.

Denn zum Wissenschaftsjahr 2006, dem Informatikjahr, sind innovative Ideen besonders gefragt, die den weiblichen Nachwuchs in den Schulen nachhaltig begeistern. Zeigt sich doch, dass die Zahlen der Studienanfängerinnen in Informatik in den letzten 5 Jahren um 28 % geschrumpft sind.

"Wir wollen gemeinsam Schulen und Hochschulen motivieren, sich zu beteiligen und mit "Roberta" ihre eigene Erfolgsstory zu entwickeln," so Prof. Schwarze vom Kompetenzzentrum anlässlich der Vertragsunterzeichnung. Das didaktische Konzept der Roboterkurse fördere nicht nur die technischen Fähigkeiten, sondern ermutige zu Teamarbeit, Kreativität und stärke die sozialen Kompetenzen.

Erfolgreiche Schülerinnenteams sollen beispielsweise beim RoboCup Junior zur Normalität werden. "Das Roberta-Team der Berliner Hugo-Gaudig-Realschule schaffte es im letzten Jahr, mit einer tollen Leistung in den nationalen Wettbewerben zu einer Fahrt zum Weltcup nach Japan eingeladen zu werden," meint Ulrike Petersen, Projektleiterin am Fraunhofer AIS. "Die Mädchen hatten sich, unterstützt

"Wir wollen gemeinsam Schulen und Hochschulen motivieren, sich zu beteiligen und mit "Roberta" ihre eigene Erfolgsstory zu entwickeln," so Prof. Schwarze vom Kompetenzzentrum anlässlich der Vertragsunterzeichnung. Das didaktische Konzept der Roboterkurse fördere nicht nur die technischen Fähigkeiten, sondern ermutige zu Teamarbeit, Kreativität und stärke die sozialen Kompetenzen.

Erfolgreiche Schülerinnenteams sollen beispielsweise beim RoboCup Junior zur Normalität werden. "Das Roberta-Team der Berliner Hugo-Gaudig-Realschule schaffte es im letzten Jahr, mit einer tollen Leistung in den nationalen Wettbewerben zu einer Fahrt zum Weltcup nach Japan eingeladen zu werden," meint Ulrike Petersen, Projektleiterin am Fraunhofer AIS. "Die Mädchen hatten sich, unterstützt durch ihre Lehrerin Anja Tempelhoff, für die RoboCup Dance Liga entschieden, wo neben dem Roboterbau auch Musik, Tanz und Choreographie gefragt waren." Gerade diese Themen motivierten die Schülerinnen besonders, sich so erfolgreich beim RoboCup zu behaupten.

Interessierte Schulen, Fachbereiche oder Institute finden Kontakt über die Roberta-Homepage oder melden sich telefonisch an.
Ihre Ansprechpartnerinnen sind

Prof. Barbara Schwarze
Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit
Tel:+49 (0) 521 106-73 22
Fax:+49 (0) 521 106-71 71
schwarze@kompetenzz.de
http://www.kompetenzz.de

Ulrike Petersen
Tel:+49 (0) 22 41/14-23 20
Fax:+49 (0) 22 41/14-4-23 20
roberta-zentrale@ais.fraunhofer.de
http://www.ais.fraunhofer.de
http://www.roberta-home.de

Das Kompetenzzentrum Technik - Diversity - Chancengleichheit e.V. fördert mit bundesweiten Projekten die verstärkte Nutzung der Potentiale von Frauen zur Gestaltung der Informations-gesellschaft und Technik sowie die Verwirklichung der Chancengleichheit von Frauen und Männern. Erfolgreiche Projekte sind beispielsweise der jährlich stattfindende "Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag" und die "Genderaktivitäten in den Wissenschaftsjahren" - aktuell im Informatikjahr 2006.

Das Projekt Roberta wurde am Fraunhofer Institut für Autonome Intelligente Systeme entwickelt und gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

URL dieser Pressemitteilung: http://idw-online.de/pages/de/news159088

© 1995-2006 Informationsdienst Wissenschaft e.V.

Internet

Science Garden Juli 2006

sciencegarden
Magazin für junge Forschung

» Editorial » Impressum
Suche »

» Aktuell | » Berichte & Interviews | » Fundstücke | » Meinungen | JULI 2006

ROBERTA – TECHNIK, DIE AUCH MÄDCHEN BEGEISTERT

Nur wenige Frauen interessieren sich in Deutschland für ein naturwissenschaftliches Studium. Im Projekt *Roberta* ist das anders: Hier bauen und programmieren junge Mädchen Roboter und erfahren dabei, wie viel Spaß Naturwissenschaft und Technik machen kann.

Roberta kann tanzen, um Ecken fahren, Spuren verfolgen und auf hell und dunkel reagieren. Die Roboterfrau aus Legosteinen wird im Rahmen des Projekts *Roberta – Mädchen erobern Roboter* von Schülerinnen zusammengebaut und programmiert. Die *Roberta*-Workshops, seit 2002 vom Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS) für Kinder ab zehn Jahren angeboten, sollen in erster Linie Mädchen ansprechen. Gefördert wird das Projekt mit 1,2 Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
Dr. Eveline von Gäßler ist dort zuständig für Roberta und legt großen Wert darauf, dass die Lehr- und Lernmaterialien sich didaktisch an der Lebensumwelt von Mädchen orientieren: „Es werden keine Fußballroboter gebaut, sondern Bewegungen aus der Natur simuliert."

Das *Roberta*-Projekt ist ein Ausbildungskonzept, durch das Mädchen „einen Draht zur Technik" bekommen sollen. Die einzelnen Kurse werden von Schulen, Freizeitzentren, Hochschulen oder dem AIS selbst angeboten.
Für *Roberta*-Workshops gibt es verschiedene Konzepte, die das Thema beispielsweise in wenigen Stunden oder im Rahmen einer ganzen Projektwoche behandeln. Der Aufbau der Kurse ist dabei immer gleich: Nach einer Einführung in das Thema bauen die Mädchen ihre Roboter mit Hilfe des ‚Mindstorms'-Systems von Lego. Anschließend werden die entstandenen *Robertas* am Computer programmiert. Zum Abschluss dürfen die Teilnehmer die Kunststücke ihrer Roboter vorführen. Das Ziel der Kurse liegt auf der Hand: Die Mädchen sollen ein Interesse für die Männer-Domänen Naturwissenschaft, Technik und Informatik entwickeln.

‚Lego Mindstorms'
Den Kern des ‚Mindstorms'-Systems bildet der Robotics Command Explorer (RCX) – ein überdimensionaler LEGO-Stein. An ihm befinden sich drei Ein- und Ausgänge für Licht- und Berührungssensoren und zwei Hochleistungsmotoren, sowie sechs Batterien. Neben der grafischen Programmierung ohne Vorkenntnisse ist auch eine Programmierung mit C oder C++ möglich. Die Übertragung funktioniert per Infrarot oder USB.

Die Aufgaben, die die Mädchen ‚ihrer' *Roberta* einprogrammieren können, werden in ‚einfach' und ‚komplex' unterteilt. Am Ende eines Workshops bewältigen manche der entstandenen Roboter Aufgaben wie die besonders beliebte ‚Ameisenstraße'. Dabei simulieren sie das Verhalten von Ameisen in der Natur. Zuerst müssen die Roboter etwas suchen, anschließend wird der Fundort an die anderen Roboter gefunkt. Diese folgen dann der Spur, bis sie ebenfalls am Ziel angekommen sind.

ONLINE-RECHERCHE
Suchmaschinen, Infos, Datenbanken » mehr

WETTBEWERBE
Wettbewerbsdatenbank für junge Forscher » mehr

SCIENCE-NEWS
Meldungen aus Wissenschaft und Forschung » mehr

REZENSIONEN
Buchrezensionen der sg-Redaktion » mehr

THEMEN
» Arbeit
» Biologische Vielfalt
» Erziehung
» Hochschule
» Liebe
» Molekulare Therapien
» Netzwerke
» Osteuropa
» Prüfungen
» RNA-Interferenz
» Studieren im Ausland
» Studieren in Deutschland

NEWSLETTER
Ihre E-Mailadresse
anmelden
abmelden
senden ?

SG INTERN
Was ist, was will und wer macht sciencegarden?
» FAQ
» Die Redaktion
» Partner & Kooperationen
» sg-Mentoren
» Sciencegarden fördern
» Presse
sciencegarden wird unterstützt von:
Deutscher Studienpreis
Der Wettbewerb für junge Forschung
BCG The Boston Consulting Group

SPACE-NEWS
Aktuelle News bei Raumfahrer.net:
» 07. August 2006

Die Aufgabe, einen Roboter zu programmieren, klingt kompliziert. Sind die größtenteils technikunerfahrenen Mädchen damit nicht überfordert? Kursleiterin Sarah Brzoska hat in ihren Workshops andere Erfahrungen gemacht: „Die Meisten gehen sehr offen an die Sache heran, haben wenig Angst vor Fehlern und probieren gerne etwas aus. Bei Problemen denken sie einfach um und versuchen etwas Neues."
Einmal sei aus einem von ihr geleiteten Kurs sogar eine von den Schülerinnen initiierte Arbeitsgemeinschaft entstanden, erzählt die 22-jährige Studentin der Medizin- und sportmedizinischen Technik begeistert. „Die Schülerinnen fanden das Programmieren einfacher als gedacht und wollten sich weiter damit beschäftigen."

Fotos (3): Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme (AIS)

Brzoska selbst hat die Arbeitsschritte, die für den Bau einer *Roberta* benötigt werden, in einem zweitägigen Seminar erlernt. „Mein vorheriges Wissen war nur spärlich und lückenhaft. Ein übergreifendes Wissen habe ich erst in dem Seminar bekommen", erinnert sie sich. Diese Mühen haben sich für Brzoska jedes Mal gelohnt, wenn sie das Interesse der Teilnehmer wecken konnte und diese nach einem weiterführenden Kurs fragen.

Aufgrund der guten Rückmeldungen gibt es mittlerweile elf regionale Roberta-Zentren in Deutschland, unter anderem in Bremen, Berlin, Magdeburg, Koblenz und am Standort des AIS in Sankt Augustin. In den nächsten Jahren sollen vor allem im Rhein-Main-Gebiet und im europäischen Ausland weitere Zentren entstehen. Im Gespräch sind derzeit Österreich, Italien, Großbritannien, Schweden, Frankreich und Spanien.

Projektleiterin Ulrike Petersen vom AIS und Eveline von Gäßler vom BMBF sind zufrieden mit der Entwicklung des Projekts: „Es hat seinen Sinn mit den besten Ergebnissen erfüllt und wir gehen davon aus, dass dies auch in der Zukunft so bleibt", fasst von Gäßler die vergangenen vier Projektjahre zusammen.

Auch bei der Zielgruppe scheint das Konzept gut anzukommen. Die 19-jährige Lina Theidig hat vor drei Jahren an einem *Roberta*-Kurs teilgenommen und erinnert sich: „Mir hat es viel Spaß gemacht und die erste Programmiererfahrung hat mir auch später in der Schule sehr geholfen." Heute steht Lina vor der Berufswahl und ist sich sicher, dass sie nach dem Abitur Pharmazie oder Chemie studieren will. „Das hat zwar nichts mit Robotik zu tun, ist aber auch eine Naturwissenschaft."

Damit ist Lina auf einem Weg, den in Deutschland nicht viele Frauen einschlagen. Im Wintersemester 2005/2006 waren nur 17 Prozent aller Studienanfänger in den Fächern Informatik und Maschinenbau weiblich, im Fach Elektrotechnik waren es sogar nur neun Prozent. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) rechnet mit jährlich etwa 20.000 fehlenden Ingenieuren und will deshalb vor allem Abiturientinnen für ein naturwissenschaftliches Studium begeistern.
Angesichts dieser Zahl sind die 3000 Kinder und Jugendlichen, die in den vergangenen vier Jahren an einem *Roberta*-Kurs teilgenommen haben, nur ein Tropfen auf den heißen Stein. Zwar waren über 90 Prozent der Teilnehmer von dem Workshop sehr begeistert und 88 Prozent würden den Kurs jederzeit weiterempfehlen – dennoch dauert es noch einige Zeit, bis die ‚*Roberta*-Generation' vor der Studienwahl steht.

Lina Theidig hat sich nach ihrer Teilnahme am Workshop vor drei Jahren zur Kursleiterin ausbilden lassen. Mittlerweile hat sie etwa zehn Kurse geleitet und bisher nur positive Resonanz bekommen. Das Projekt findet sie sehr sinnvoll, nur eine Sache wünscht sie sich für die Zukunft: „Es wäre schön, wenn die Jungs nicht mehr denken, Mädchen hätten keine Ahnung von Technik."

MetOp: Neuer Startversuch im Oktober
» 06. August 2006
Weltraumausstieg von Reiter und Williams
» 03. August 2006
Jupiter und seine roten Flecken
» 03. August 2006
Hubbles Sicht auf Supernova-Reste
» 02. August 2006
Atlas 5 startet nächste NASA-Mondmission

RSS-FEED
XML RSS 2.0

Beitrag von Anja Guhlan, Tanja Morschhäuser und Christina Kunkel.

Links zum Thema

- Homepage des AIS zum Roberta-Projekt
- Homepage des Fraunhofer Institut für AIS
- Homepage des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI)

Zur Person

Anja Guhlan, **Tanja Morschhäuser** und **Christina Kunkel** studieren im vierten Semester Online-Journalismus an der Hochschule Darmstadt.

© sciencegarden e.V. 2001 - 2006

8.4 Erwähnung in Presse und Medien

- Verspielt - Hightech unterm Christbaum. hi!tech 4/02, SIEMENS AG Österreich, Wien
- Artikel im t.i.m.e.-guide (Bremer IT-Wirtschaftsprogramm)
- Roberta - Mädchen erobern Roboter. Artikel im Medienlehrer-Info - Informationen für Bremer LehrerInnen, Februar 2003
- Girls' Day - ein Tag für euch. Ada Lovelace Schulkalender 2003/2004.
- Roberta - Mädchen erobern Roboter. Ada Lovelace Schulkalender 2003/2004. Ada-Lovelace-Projekt, 2003. S.143
- Ada Lovelace wäre von "Roberta" begeistert gewesen. Frauen in Rheinland-Pfalz - Gleichberechtigt. Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend. Ausgabe 2, 2003
- Eintrag der KursleiterInnenschulung auf dem Bildungsserver des Landes Sachsen-Anhalt. April 2003
- Modellprojekt an Magdeburger Uni. Magdeburger Sonntag, 3./4. Mai 2003, S.9
- Mädchen erobern Robotertechnik. Produktion - Die Zeitung für die deutsche Industrie. Nr. 19, 8. Mai 2003. S. 15
- Mädchen entwickeln eigenen LEGO-Roboter am Computer. Bonner General Anzeiger, 09. Mai 2003
- Roboter von den Jugendlichen umlagert. Kölner Stadt Anzeiger Online, 09. Mai 2003 und Kölner Stadtanzeiger 10. Mai 2003

- Projektträger im DLR. Im Dienst von Forschung und Wissenschaft. Geschäftsbericht 2002. Mai 2003. S. 25
- Mädchen erobern Robotertechnik. Produktion - Die Zeitung für die deutsche Industrie. Nr. 19, 8. Mai 2003. S. 15
- Artikel im Magdeburger Sonntag. 4. Mai 2003
- Artikel im Unireport Magdeburg. 5. Mai 2003
- Programmierkurse für Mädchen. Bonner General-Anzeiger, 3. Juni 2003
- Ada-Lovelace-Projekt bietet Roboterkurse an. Zeitschrift der Universität Koblenz-Landau, Nr.26, Juni 2003
- Mädchen tüfteln mit Roberta. Bonner General-Anzeiger, 29. Juli 2003
- Eintrag im Praktikumskatalog der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. September 2003. Wird an alle Gymnasien in Sachsen-Anhalt verschickt.
- Klischees stimmen noch. Computer Zeitung 37, 8. September 2003, Seite 6
- Fußball-Roboter laufen sich warm. Kölner Stadt-Anzeiger (Rhein-Sieg), 19. September 2003, Seite 11
- Roberta - Mädchen erobern Roboter. BWP Spezial. Nr.8. Beilage zur Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis - BWP, Ausgabe September/Oktober 2003, S.6
- Erlebniswoche „Abenteuer Hochschule“. UNI SPEKTRUM der TU Kaiserslautern Nr. 4, Oktober 2003
- Künstliche Ameisen. Die Zeit. 23. Oktober 2003
- Roberta macht PC-Laune. Brigitte 24/2003. 12.11.2003
- Ein Roboter lernt zaubern. Anica Stock. In „Die Eule“ 12/2003
- Abenteuer Hochschule. Rundschau der FH Kaiserslautern, Dezember 2003
- Roberta – Mädchen erobern Roboter. Ada Lovelace-Schülerinnenkalender 2004 / 2005. Ada-Lovelace-Projekt, 2004. S. 147
- Am Ende steht die eigene Homepage. Ada-Lovelace-Projekt will bei Realschülerinnen Interesse an Naturwissenschaften wecken. Mainzer Rhein-Zeitung, 11.02.2004
- Anders Lernen. In GIT Labor-Fachzeitschrift, 5/2004
- Girls-Day 2004 - Mädchen und Roboter im Deutschen Museum Bonn, EULE 6/2004
- Programmierkurse für Mädchen, General Anzeiger Bonn, Juni 2004
- Die Reise nach Jerusalem. Bornheim-Hersel - General Anzeiger Bonn, 09.06.2004

- Roberta – Mädchen erobern Roboter. TU-Aktion am Gymnasium Finkenwerder, Hamburger Anzeigen und Nachrichten, 28.06.2004
- Roboter verbreiten sich im Gymnasium Finkenwerder, Neuer Ruf, Juli 2004
- Kinder und Roboter Geschichte(n), Bremer Anzeiger, 03.07.2004
- Roboter-Story in der Schule, Weser Report, 04.07.2004
- Kopftuch müssen sie nicht tragen. Zwei Koblenzer Studentinnen wollen im reichen Scheichtum Abu Dhabi junge Araberinnen in Informatik unterrichten, Rhein-Zeitung, 12.7.04, S. 17
- Bundeskanzler kickt gegen „Volksbot", VDI-Nachrichten, Seite 40, 27.8.2004
- Roberta gehorcht Mädchen aufs Wort. „Der Patriot", Lippstadt, 03.09.2004
- Mit Mini-Robotern im Gepäck, Rhein-Zeitung, 26.10.2004
- Messe im Hafen – Tausende bei der „edu21". Harburger. 13.11.2004
- Roboter-Weibchen Roberta begeistert junge Mädchen, WAZ Duisburg, 13.11.2004
- Roberta beeindruckte Girls im „Scout" – Spaß an Technik wecken – Mädchen und junge Frauen bauen und programmieren kleine Roboter – Motto lautet: „Was ich will, das kann ich", Rhein-Zeitung, 4.12.2004
- „Roberta" erobert den Kreis, Herforder Kreisblatt, 8.12.2004
- Mit Roberta macht Technik Spaß, Herforder Zeitung, 8.12.2004
- Wirtschaftsförderer rechnen mit dem weiblichen Nachwuchs, General-Anzeiger Bonn, 12.04.2005
- Meisterlicher Tanz der Roboter, Bonner Rundschau, 22.4.2005
- Ihre Roboter-Pferde tanzen bald in Japan, General-Anzeiger Bonn, 22.4.2005
- Meisterlicher Tanz der Roboter, Bonner Rundschau, 22.04.2005
- Wie 13 Mädchen sechs Robertas tanzen lassen, General-Anzeiger Bonn, 29.4.2005
- Laura baut begeistert Roboter, Norderstedter Zeitung/Hamburger Abendblatt, 10.5.2005
- High-Tech-Wettbewerb für Schülerteams, Volksstimme Magdeburg, 21.5.2005
- Sechstklässler programmieren kleine Roboter, General-Anzeiger Bonn, 15.6.2005

- Roboter reizen Spieltrieb und Lernbereitschaft, Kölner Stadt-Anzeiger, 21.6.2005
- Berliner Schüler qualifizieren sich für Robotertechnik-Meisterschaft, Berliner Tagesspiegel, 19.7.2005
- Wenn Maschinen die Hüften schwingen, Berliner Zeitung, 8.8.2005
- Tanzende Roboter und „intelligente“ Landkarten, General-Anzeiger Bonn, 20.9.2005
- „Roberta“ – Mädchen erobern Roboter, Godesberger, 7.10.2005
- Technik ist auch Frauensache, Neue Westfälische, 8.12.2005
- 20 Schülerinnen lassen Roboterfiguren laufen, Herforder Kreisblatt, 9.12.2005
- Studenten bauten mit Schülerinnen Roboter, Kölnische Rundschau, 5.1.2006
- Auf die Plätze, Roberta, los!, Neue Westfälische, 20.1.2006
- Ein physikalischer Meilenstein, Pinneberger Tageblatt, 23.1.2006
- Workshop „Datensicherheit und Verschlüsselung“, Wormser Zeitung 14.3.06
- Sechs Mädchen wollen zur WM der Roboter, Berliner Morgenpost, 24.3.2006
- Sechs Mädchen bauen Roboter und wollen zur Weltmeisterschaft, Die Welt, 24.3.2006
- Kinder machen Technik, Neue Osnabrücker Zeitung, 25.4.2006
- Museum, General-Anzeiger Bonn, 28.4.2006
- Was Computer alles Können, Neue Osnabrücker Zeitung, 8.5.2006
- Robotik-Kurse für Schülerinnen ein voller Erfolg, Informationsdienst Wissenschaft, 12.5.2006
- Testlauf für die Künstliche Intelligenz, General-Anzeiger Bonn, 13.6.2006
- Ankündigung Ferienworkshop Roberta, Frankfurter Neue Presse, 17.07.2006
- Roboter räumen auf und gießen Blumen, Rhein-Zeitung, 26.7.2006
- Roboter laufen durchs Labyrinth, Wormser Zeitung, 30.8.2006
- Roberta - Mädchen erobern Roboter, City Carré Journal, Magdeburg, September 2006
- Das Labor fährt vor, Saarbrücker Zeitung, 17.10.2006

- LEGO Mindstorms Education Sets für die Universität - City Carré Journal, Magdeburg, November 2006
- Robotern das Laufen lehren, Unireport Magdeburg, Ausgabe 10/November 2006
- Der „RCX“ der Siemensschüler schlägt alle Roboter der Region, Volksstimme, Magdeburg 20.11.06
- Mit einem kleinen Roboter zu einem großen Titel, Volksstimme, Magdeburg 04.12.06
- Lego-Roboter „Bertram“ soll Magdeburg in den USA bekannt machen, Volksstimme, Magdeburg 19.12.06
- Tanzende Roboter: Programmierende Choreografinnen gesucht, Kleine Zeitung Steiermark, 23.1.2007
- Was sich Kinder von der modernen Technik wünschen, Frankfurter Neue Presse, 24.1.2007
- Namen und Neuigkeiten, General-Anzeiger Bonn, 25.4.2007
- Lasst die Roboter tanzen, Die Welt, 12.5.2007
- Roboter Antonius ist in Bestform, General-Anzeiger Bonn, 28.6.2007
- Die Sieger in Atlanta, General-Anzeiger Bonn, 28.8.2007

8.5 Veröffentlichungen

2007

Luca, R.; Aufenanger, S.
Geschlechtersensible Medienkompetenzförderung, Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen, Band 58, Vista-Verlag, Berlin 2007 (Interview mit Heidi Schelhowe, S. 171-173)

2006

Kanneberg, M.
Interview mit Sandra Lau für die Broschüre „Ich werde Informatikerin!“, Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit, S. 10/11, ISBN 3-933476-10-0

Kanneberg, M.; Bredenfeld, A.
Robocup in Magdeburg – Lernen und Forschen mit Robotern, Magdeburger Mitteilungen 3/2006, S. 20-21

Kanneberg, M.; Müllerberg, M.; Börding, J.; Petersen, U.; Theidig, G.
Mädchen erobern die Welt der Roboter: Roberta führt Mädchen an Ingenieurwissenschaften und Informatik heran. In: Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag und mehr. Projekte zur Berufsorientierung von Mädchen. Ein Überblick unter Berücksichtigung der Evaluationsergebnisse zum Girls'Day - Mädchen-Zukunftstag 2005. Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (Hrsg.), W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld 2006. ISBN 3-7639-3468-5, S. 133-139

Kanneberg, M.; Nett, E.
Roboterwettbewerbe als Benchmark für mechatronische Systeme, 4. Internationale Maschinenbaukonferenz COMEC 2006, 7.-9.11.2006, Santa Clara, Cuba

Tempelhoff, A
Elf deutsche Weltmeister. In LOGIN, Heft Nr. 140 (2006), S 4-5

Tempelhoff, A
Roberta – Mädchen entdecken Roboter. Hugo-Gaudig-Oberschule. In: Bildungsnetz Berlin – für geschlechtergerechte Bildung und Beschäftigung, Life e.V., März 2006, Seite 33-38

2005

Hartmann, S.; Schecker, H.
„Mädchen im Umgang mit Informatik, Technik und Naturwissenschaft – Externe Evaluationsergebnisse zu dem Projekt Roberta.“, Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, ZfDN, 2005

Hartmann, S.; Schecker, H.
Bietet Robotik einen Zugang zu Informatik, Technik und Naturwissenschaft? – Evaluationsergebnisse zu dem Projekt Roberta, in: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, ZfDN, Jg. 11, 2005, S.7-19

Hartmann, S.; Schecker, H.; Rethfeld, J.
Mädchen und Roboter – Ein Weg zur Physik? In: Pitton, A. (Hrsg.): Relevanz fachdidaktischer Forschungsergebnisse für die Lehrerausbildung, Münster: Lit (2005), 357-359

Koerber, B.; Müllerburg, M.
Autonome intelligente Systeme

LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005, S. 10-15

Koerber, B.; Müllerburg, M.
Autonomie von Menschen und Maschinen
LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005, S. 3

Körber, B.; Müllerburg, M.; Theidig, G.
Auswahlbibliografie zum Thema LEGO Mindstorms. In: LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005, S. 75-78

Müllerburg, M.; Börding, J.; Petersen, U.; Theidig, G.
Technik begeistert Mädchen - Die Erfolgsgeschichte von Roberta
LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005, S. 16-22

Müllerburg, M.; Börding, J.; Theidig, G.; Petersen, U.
Informatikausbildung, Roboter und Mädchen
GI-2005: Workshop "Roboter in der Informatikausbildung"

Tempelhoff, A.
Roberta – ein Projekt zur Mädchenförderung, in: Lehrer-Online, Januar 2005.
Online-Artikel in Lehrer-Online

Tempelhoff, A.
Robotik in der Sekundarstufe I - Möglichkeiten und Probleme in der Unterrichtspraxis. In: LOG IN - Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005, S. 23-29

Tempelhoff, A.
Roberta- ein Projekt zur Mädchenförderung.
Online-Artikel in Lehrer-Online. Januar 2005

2004

Hartmann, S.; Schecker, H.; Mrochen, M.
"Evaluationsergebnisse zu dem Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter". In: V. Nordmeier (Red.). CD zur Frühjahrstagung des Fachverbandes Didaktik der Physik in der DPG. 2004.

Müllerburg, M.; Petersen, U.; Theidig, G.
Mit Robotern spielend lernen. In VDI (Hrsg.) ROBOTIK 2004. VDI Berichte Nr. 1841, 2004. S. 393-400

Müllerburg, M.; Petersen, U.; Theidig, G.
Roberta – Mädchen erobern Roboter. In ADA-MENTORING, Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften, 7. Ausgabe, August 2004, S. 7

Wiesner, H.
Konsequenzenreiche naturwissenschaftliche Sozialisation von Jungen und Mädchen, in: ADA-MENTORING, Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften, 7. Ausgabe, August 2004, S. 9

Wiesner, H.; Schelhowe, H.
Robotik zur Förderung von Chancengleichheit im schulischen Unterricht, in: ADA-MENTORING, Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften, 8. Ausgabe, November 2004, S. 27-28

Wiesner, H.; Schelhowe, H.
Robotik zur Förderung von Chancengleichheit im schulischen Unterricht. Erscheint in ADA-MENTORING. Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften. Dezember 2004

2003

Hartmann, S.; Wiesner, H.
Handreichung zur Didaktik und Geschlechterforschung. Arbeitspapier, März 2003

Müllerburg, M.; Petersen, U.
Robots and Girls - A Promising Alliance, in: ERCIM News No. 53, April 2003

Petersen, U.; Müllerburg, M.; Theidig, T.
Roboter in Bildung und Ausbildung, in M. Calm (Hrsg.) FINUT -28. Kongress von Frauen in Naturwissenschaft und Technik. Darmstadt: FIT-Verlag, Dez. 2002, S. 227-234. ISBN 3-933611-28-8

Müllerburg, M.; Petersen, U.; Theidig, G.
Roboter in der Aus- und Weiterbildung, in: Unterricht, Arbeit + Technik. Heft 20, Jahrgang 5, S.60-61, 4. Quartal 2003

Müllerburg, M.; Petersen, U.
Robots and Girls – A Promising Alliance, in: ERCIM News No. 53, April 2003

Müllerburg, M; Petersen, U.; Theidig, G.
Roboter in der Aus- und Weiterbildung, in: Unterricht Arbeit + Technik. Heft 20, Jahrgang 5, S.60-61, 4. Quartal 2003

Petersen, U.; Müllerburg, M.; Theidig, G.
Girls and Robots - A Promising Alliance, WIR-Konferenz: Frauen in der industriellen Forschung, Berlin, Oktober 2003

2002

Müllerburg, M.; Petersen, U.; Theidig, G.
Roboter in Bildung und Ausbildung, in: M. Calm (Hrsg.) FINUT-28. Kongress von Frauen in Naturwissenschaft und Technik, Darmstadt: FIT-Verlag, Dez. 2002, S. 227-234, ISBN 3-933611-28-8

8.6 Fernseh- und Rundfunkpräsenz

- WDR -Lokalzeit Bochum, Bericht vom NRW Robotertag, 16. Februar 2007
- PHOENIX - vor Ort, 15.30 Uhr, Auftaktveranstaltung zum 7. EU-Forschungsrahmenprogramm, 15. Januar 2007
- Robot on the Dancefloor, ZDF heute.de, 17.6.2006
- Huch, ich kann das ja!, SWR2 Wissen, 2.9.2006
- Buten & binnen: Bremen als Stadt der Wissenschaft im Bremer Regionalfernsehen. Gisela Temme und Schülerinnen sowie Interview mit Prof. Heidi Schelhowe. Sendung am 11.1.2005 gesendet. Beim LIS Bremen auf DVD oder VHS Video erhältlich.
- Live-Interview zum GirlsDay 2004, Hessischer Rundfunk, 21.4.2004

8.7 Veranstaltungspräsenz

2006

- Roberta auf der Bildungsmesse Didacta in Hannover, Stand LPE Technik, 24.02.06
- Erstsemesterrundgang RheinAhrCampus, Remagen, 01.03.06
- Auftaktveranstaltung zum Jahr der Wissenschaft 2006, Johanniskirche, Magdeburg, 18.03.06
- Präsentation der Ergebnisse des Roboter-Pilotkurses mit Schülern der 3./4. Klasse vor Eltern und Lehrern der St. Mechthild GS, Magdeburg, 23.03.06
- Tag der offenen Tür der Uni Magdeburg, 21.04.06
- Girlsday BMFT, Bonn, 27.04.06
- Girlsday Fraunhofer AIS, Sankt Augustin, 27.04.06
- Tag der Offenen Tür an der Fachhochschule Worms, 29.04.06
- Campustag, Fraunhofer Institutszentrum, Sankt Augustin, 04.05.06
- Nacht der Wissenschaft, Magdeburg, 20.05.06
- Robocup, Bremen, 12.-17.06.06
- Treffen der RobertaRegioZentren in Bremen, 20.06.06
- Tag der Technik, Dresden, 30.06.06
- RheinAhrCampus, Roberta-Workshop, Remagen, 23./24.08.06
- Lernfest der Stadt Bonn, Deutsches Museum Bonn, 25.08.06
- Fest im Wissenschaftshafen, Roboterkurse, Magdeburg, 23.09.06
- City Carré zu den 4. Magdeburger Wirtschaftstagen, Roboterkurse, Magdeburg, 29./30.09.06
- Universität Santa Clara/Cuba – Roboterpräsentation vor Mitarbeitern und ihren Kindern und Übergabe einer Sachspende für die studentische Ausbildung (Roboterbaukästen) im Rahmen des Programms zum 25. Jubiläum der Zusammenarbeit mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 05.11.2006
- Messestand „Du und Deine Welt“, Stand der Hamburger Behörde für Gesundheit und Soziales, Hamburg, 21.11.2006

2005

- Seminar „Mädchenarbeit heute: Theorien, Konzepte und Praxisideen“, Gastvortrag und Roboterkurs mit 11 Studentinnen und einem Studenten der Fachrichtung Sozialwesen der Hochschule Magdeburg-Stendal, 10. und 17. Januar 2005
- Schnuppertag an der FH Koblenz, Rhein-Ahr-Campus. Informationsstand zum Roberta-Projekt. Ada-Lovelace-Projekt, Januar 2005
- Eröffnung des renovierten Naturwissenschafts-Traktes des Schulzentrum Ronzelenstraße mit Besuch von Bildungssenator Willi Lemke. Roberta Präsentation. LIS Bremen, 22. Januar 2005
- Einstiegsmesse in Hamburg (ca. 36.000 Besucherinnen und Besucher). Roberta Demo. Roberta-Studentinnen der TUHH, 28. - 29. Januar 2005
- Bildungskongress des Regionalen Bildungsbüros in Herford. Regionales Bildungsbüro Kreis Herford, 3. März 2005
- Treffen der GI-Fachgruppe „Frauenarbeit und Informatik“ in Bielefeld. Roberta Workshop, 4. März 2005
- Doris Ahnen, Bildungsministerin von Rheinland-Pfalz, besucht das Ada-Lovelace-Projekt. Das Roberta-Projekt wird von zwei Schülerinnen der 8. Klasse des Bertha-v.-Suttner-Gymnasiums in Andernach präsentiert, 08.März 2005
- Infostand auf dem Fortbildungstag „Computer in Frauenhand“ für Bremer Lehrerinnen. LIS Bremen, 9. März 2005
- Messe „Einstieg-Abi“ in Köln. Mentorinnen des Ada-Lovelace-Projektes präsentieren das Roberta-Projekt, 11.-12. März 2005
- Rheinland-Pfalz-Messe in Mainz. Ada-Lovelace-Projekt, 13. März 2005
- Gendertag – Fortbildung für alle Lehrkräfte der Gesamtschule Bonn-Beuel; Roberta Workshop, 16. März 2005
- Hannover Messe, Stand des Kompetenzzentrums Technik Diversity Chancengleichheit. Roberta Präsentation, 15. April 2004
- Tag der offenen Tür der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Roberta Präsentation, 21. April 2005
- Deutscher Ingenieurtag in Magdeburg, berufspolitisches Rahmenprogramm. Roberta Präsentation, 9. und 10. Mai 2005
- Gastvortrag und Roboterkurs (3h) mit 14 Studentinnen der Fachrichtung Sozialwesen der Hochschule Magdeburg-Stendal im Rahmen des Seminars „Mädchenarbeit heute: Theorien, Konzepte und Praxisideen“, 06. und 13. Juni 2005

- „Wissenschaftsnacht“ an der FH Koblenz, Rhein-Ahr-Campus. Das Roberta-Projekt wird präsentiert. Ada-Lovelace-Projekt, Juni 2005
- Tag der offenen Tür im Eichendorff-Gymnasium. Roberta Präsentation. Ada-Lovelace-Projekt, 02. Juli 2005
- Wissenschaftszelt beim Sachsen-Anhalt-Tag in Magdeburg. Roberta Präsentation. Manuela Kanneberg, 3. Juli 2005
- Ausstellung auf dem Calvarienberg in Remagen. Informationsstand zum Ada-Lovelace-Projekt und Roberta, 05. bis 11. Juli 2005
- Roboterworkshop für Lehrer und Multiplikatoren. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Manuela Kanneberg, 10. September 2005
- GI-Tagung Bonn, Tag der Schulen; Roberta-Workshop, 19. September 2005
- Frauen Power Tag der Firma Phoenix Contact. Regionales Bildungsbüro Kreis Herford, 22. Oktober 2005
- Seminar „Mädchenarbeit heute: Theorien, Konzepte und Praxisideen“, Roboterkurs mit 14 Studenten und Studentinnen der Fachrichtung Sozialwesen der Hochschule Magdeburg-Stendal, 17. November 2005
- Präsentation der fertigen Robertas des Kurses der Otto-Hahn-Realschule im Kreishaus. Regionales Bildungsbüro Kreis Herford, 7. Dezember 2005 bis 5. Januar 2006

2004

- Stand bei Auftaktveranstaltung zum Jahr der Technik in Berlin. 28. Januar 2004.
- Learntec, Roberta auf dem Fraunhofer-Stand, 10.-13. Februar 2004
- Bildungsmesse Köln. Roberta auf dem D21-Stand (Podium). 11. Februar 2004
- Bildungsmesse Köln. Roberta auf dem Schulen-ans-Netz-Stand, 13. Februar 2004
- Roberta auf dem Informationsstand des Ada-Lovelace-Projekts beim 13. Hochschultag Berufliche Bildung 2004, TU Darmstadt, veranstaltet vom Verein Berufliche Bildung e.V., 10.-12. März 2004
- CeBIT: Roberta auf dem Stand der Bundesregierung (Podium), 21. März 2004
- Vorstellung Roberta (quantitative Evaluationsergebnisse) auf der Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Düsseldorf, März 2004

- Roberta als Angebot des Ada-Lovelace-Projekts, Tagung "Chancen für Naturwissenschaften: Arbeitsgemeinschaften, Ganztagsschulen, Hochschulprojekte." Ludwigshafen, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und BASF, 19.-20. März 2004
- Roberta auf dem Girls' Day Stand bei der Hannover Messe, 21. April 2004
- Vortrag bei Physikerinnen Tagung. Bad Honnef, 23.-24. April 2004
- Vorstellung des Projekts Roberta an der FU Berlin. 26. April 2004
- Die naturwissenschaftliche Sozialisation von Jungen und Mädchen, Digitale Medien in der Bildung, Vortrag von Heike Wiesner bei der Physikerinnen Tagung. Arbeitskreis Chancengleichheit (AKC) der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) Bad Honnef, April 2004
- Stand bei der NRW Veranstaltung „Übergang Schule – Hochschule“ und Präsentation, Gelsenkirchen, 03. Mai 2004
- Roberta und VolksBot beim Bundeskanzler, Tag der offenen Tür im Kanzleramt. Berlin, 21.-22. August 2004
- Vorstellung von Roberta (quantitative Evaluationsergebnisse) auf der GDCP Tagung in Heidelberg, September 2004
- Stand bei „Frauenpower“-Veranstaltung für Schülerinnen u. a. aus der Region, Phoenix-Contact, Blomberg, 2. Oktober 2004
- Demo beim Tag der offenen Tür für Haupt- und RealschülerInnen im Arbeitsamt Bonn, 8. Okt. 2004
- Vorstellung von Roberta bei einem Besuch einer 9. Gymnasialklasse im LIS Bremen. 3. Nov. 2004
- Roboter in der Ausbildung. III. Intern. Maschinenbaukonferenz COMEC 2004, Santa Clara, Cuba, 9.-11. Nov 2004
- Roberta Demo bei der Bildungsmesse EDU 21 (für SchülerInnen), Stand der zentralen Studienberatung der TUHH, Hamburg 12.-13. Nov. 2004
- Roberta Demo bei der Veranstaltung „Schnupperstudium an der TUHH“, Hamburg 15.-16. Nov. 2004
- Abschlussveranstaltung zum Jahr der Technik. Duisburg,18. Nov. 2004
- Informationsveranstaltung in Herford, 7. Dezember 2004
- Informationsveranstaltung im Kollegium des Dietzenhofer Gymnasium Bamberg, 13.-14. Dezember 2004
- Tag der offenen Tür: Bremens Bildungssenator Willi Lemke besucht einen Roberta Kurs, Bremen 2004
- Vorstellung Roberta für AG.com, Bremen 2004

- Vorstellung von Roberta im IuK-Ausschuss der Bremischen Bürgerschaft – Abteilung Medien des Landesinstituts für Schule, Bremen 2004
- Berliner Chancengleichheitsprogramm, Berlin, Dezember 2004
- Diverse Präsentationen für Gäste in AIS (später IAIS)

2003

- Roberta Kurs für Lehrkräfte (mit 30 TeilnehmerInnen) beim Informatik Tag NRW in Siegen. 7. März 2003
- Präsentation bei Learning Lab Lower Saxony. (L3S) http://www.learninglab.de). Eingeladener Vortrag, Hannover, 16.April 2003
- Präsentation beim Fraunhofer Ausbildertreffen in Sankt Augustin (mit 61 Ausbildern). 6. Mai 2003
- Präsentation beim Tag der offenen Tür im Fraunhofer Institutszentrum Birlinghoven (IZB). 10. Mai 2003
- Präsentation bei Besuch der Firma Lucas-Nuelle (http://www.lucas-nuelle.de) in AIS. Schloss Birlinghoven, 5. Juni 2003
- Präsentation beim Robotikdiskurs des Instituts AIS zum Thema »Ausbildungsrobotik«. Sankt Augustin, 6. Juni 2003
- Präsentation am Tag der offenen Tür "IT und Frauen", 25 Jahre DAA (Deutsche Angestellten Akademie) in Bonn, 10. Juli 2003

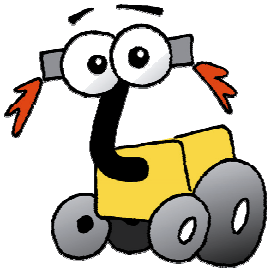
8.8 Werbemittel

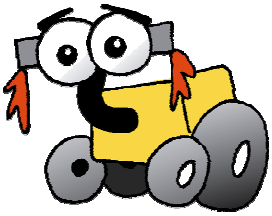
Während des Projektverlaufs wurden verschiedene Werbemittel in Zusammenarbeit mit Designern und Mediengestaltern entwickelt und eingesetzt. Insbesondere der Roberta-Sympathieträger fand großen Anklang und sorgte für einen hohen Wiedererkennungswert.

8.8.1 Logo

Roberta®
Mädchen erobern Roboter

8.8.2 Sympathieträger





8.8.3 Projektblatt

Das Projektblatt wurde während der Projektlaufzeit stets aktualisiert, hier die Version von 2006:

Fraunhofer Institut
Intelligente Analyse- und
Informationssysteme

Roberta®
Mädchen erobern Roboter

Erzähle mir und ich vergesse.
Zeige mir und ich erinnere.
Lass mich tun und ich verstehe.
Konfuzius, 551-479 v. Chr.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme

Ulrike Petersen / Gabriele Theidig
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin

Tel. (0 22 41) 14 -2441
Fax (0 22 41) 14 -2384
roberta-zentrale@iais.fraunhofer.de
http://www.roberta-home.de

»Roberta« entführt Mädchen und junge Frauen in die faszinierende Welt der Roboter. Hier lassen sich Naturwissenschaften, Technik und Informatik spannend und anwendungsnah vermitteln. An echten Robotern! Dazu werden Roberta-KursleiterInnen geschult sowie die spezielle Zielgruppe der Mädchen ansprechende Lehr- und Lernmaterialien entwickelt und erprobt. Attraktivität und Qualität der Kurse werden durch eine unabhängige Begleitforschung evaluiert. Zur lokalen Unterstützung der KursleiterInnen wird ein Netzwerk regionaler Zentren aufgebaut. Zurzeit gibt es solche Zentren in Berlin, Bremen, Coburg, Duisburg, Hamburg, Hannover, Herford, Koblenz, Magdeburg, Senden und Sankt Augustin.

Motivation
Laut VDI fehlen in Deutschland jährlich etwa 20.000 IngenieurInnen. Es besteht also dringender Ausbildungsbedarf. Das Interesse für technische Fächer und Berufe ist bei Mädchen noch geringer als bei Jungen (Frauenanteil im 1. Fachsemester technischer Studienfächer im WS 2005/2006 in Informatik und Maschinenbau ca. 17 %, in Elektrotechnik 9%; Quelle: Statistisches Bundesamt 2006). Junge Menschen müssen zur Ingenieurausbildung ermuntert werden. Eine gute Ausbildung in Schlüsselbereichen wie Informatik, Mechatronik und Robotik ist eine wesentliche Voraussetzung für die Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.

Ansatz
Robotik bietet einen spielerischen Zugang zur Technik durch Anfassen und Ausprobieren. Mit Hilfe von didaktisch und technisch adaptierten Robotern lernen schon Kinder innerhalb eines Tages Grundkenntnisse der Konstruktion von Robotern bis hin zu deren Programmierung. Sie entwerfen, konstruieren, programmieren und testen mobile, autonome Roboter. Sie erfahren, dass Technik Spaß macht, lernen, wie technische Systeme entwickelt werden und erwerben Kenntnisse in Informatik, Elektrotechnik, Mechanik und Robotik. Der Bau und die Verwendung von Robotern vermittelt in idealer Weise viele Wissens-Elemente, die für ein Verständnis technologischer Probleme hilfreich sind, bis hin zu philosophischen Fragen, etwa zur Intelligenz und Autonomie von künstlichen Systemen.

Die Attraktivität der Roboter hilft, Hemmschwellen zu überwinden. Der spielerische Umgang fördert den Abbau von Skepsis gegenüber Technik, und die Faszination bei ihrer Entwicklung weckt Interesse und Lernbereitschaft.

Ergebnisse
LehrerInnen und anderen MultiplikatorInnen, die Mädchen für technische Berufe begeistern wollen, bietet »Roberta« Schulungen und umfassende Unterlagen (Roberta-Reihe, Band 1 bis Band 6).

Die von der Begleitforschung durch die Universität Bremen erfassten Rückmeldungen von über 800 TeilnehmerInnen (davon 81% Mädchen) bestätigen, dass die Roberta-Kurse ihre Ziele erreichen: Sie wecken Interesse an Technik, fördern die Lernbereitschaft, stärken das Selbstvertrauen und vermitteln Spaß am Lernen: 94% der TeilnehmerInnen haben die Kurse Spaß gemacht, 88% würden den Kurs Freundinnen und Freunden weiter empfehlen und 74% wünschen sich weitere Kurse. Bei gendersensitiven Kursen werden sogar noch bessere Ergebnisse erzielt (98%, 94%, 85%). Schon nach einem zwei Stunden "Schnupperkurs" glauben die Mädchen eher als vorher, dass sie Computer-Expertinnen werden können, wenn sie das wollen.

Weitere Informationen, zum Beispiel auch über die beteiligten PartnerInnen, gibt es auf unseren Webseiten.

Dezember 2006

8.8.4 Plakate für regionale Zentren

Bei der feierlichen Eröffnung eines RobertaRegioZentrums wird jeweils ein laminiertes Plakat mit dem Logo des Zentrums übergeben. Abbildung: TU Berlin

8.8.5 Teilnahmebescheinigungen

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Roberta-Kursen erhalten am Ende eines Kurses eine Teilnahmebescheinigung, hier die Vorlage:

Logo

Fraunhofer Institut
Intelligente Analyse- und
Informationssysteme

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Teilnahmebescheinigung

Roboter-Kurs am *Datum*
In/im Ort/Institution

Projekt Roberta
Projektleitung: Ulrike Petersen
Tel.: +49-(0)2241/14-2441
roberta-zentrale@iais.fraunhofer.de
www.roberta-home.de

Roberta®
Mädchen erobern Roboter

Das Projekt wird
gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung,
durchgeführt vom Fraunhofer Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme,
wissenschaftlich begleitet von der Universität Bremen.

Hiermit wird bestätigt, dass

Vorname Nachname

erfolgreich an einem Roberta-Kurs für das Konstruieren und
Programmieren von Robotern teilgenommen hat.

Vorname Nachname
KursleiterIn

8.8.6 Banner / Poster

Für verschiedene Anlässe (Messen, Ausstellungen, Wettbewerbe) wurden Banner in der Größe 200x80 cm angefertigt.

Roberta®
Mädchen erobern Roboter
Erzähle mir und ich vergesse.
Zeige mir und ich erinnere.
Lass mich tun und ich verstehe.
Mehr Frauen in technische Berufe!
Herausforderungen:
• 18.000 IngenieurInnen fehlen jährlich (VDI)
• zu wenig Frauen in technischen Berufen (Stat. Bundesamt)
• Bildung in Naturwissenschaften und Technik muss besser werden (PISA)
Begleitforschung
Genderkriterien
Vernetzung regionaler Zentren
Unterstützung für Lehrkräfte
Lehr- und Lernmaterial
Roberta
• weckt Interesse an Technik
• vermittelt Spaß am Lernen
• fördert Lernbereitschaft
• stärkt das Selbstbewusstsein
• eröffnet Perspektiven
www.roberta-home.eu
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme

Roberta®
Mädchen erobern Roboter
Mehr Mädchen in den RoboCup!
RoboCup Junior Wettbewerbe
RoboDance Kinder und Roboter treten gemeinsam auf
RoboRescue Roboter bewegen sich in einem Rettungsszenario
RoboSoccer Roboter spielen Fussball
Lehr- und Lernmaterial
Unterstützung für Lehrkräfte
Internationale Kontakte
Hilfe bei der Suche nach Sponsoren
Reisen zu Wettbewerben
Roberta
· weckt Interesse an Technik
· vermittelt Spaß am Lernen
· fördert Lernbereitschaft
· stärkt das Selbstbewusstsein
· eröffnet Perspektiven
GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme
www.roberta-home.eu

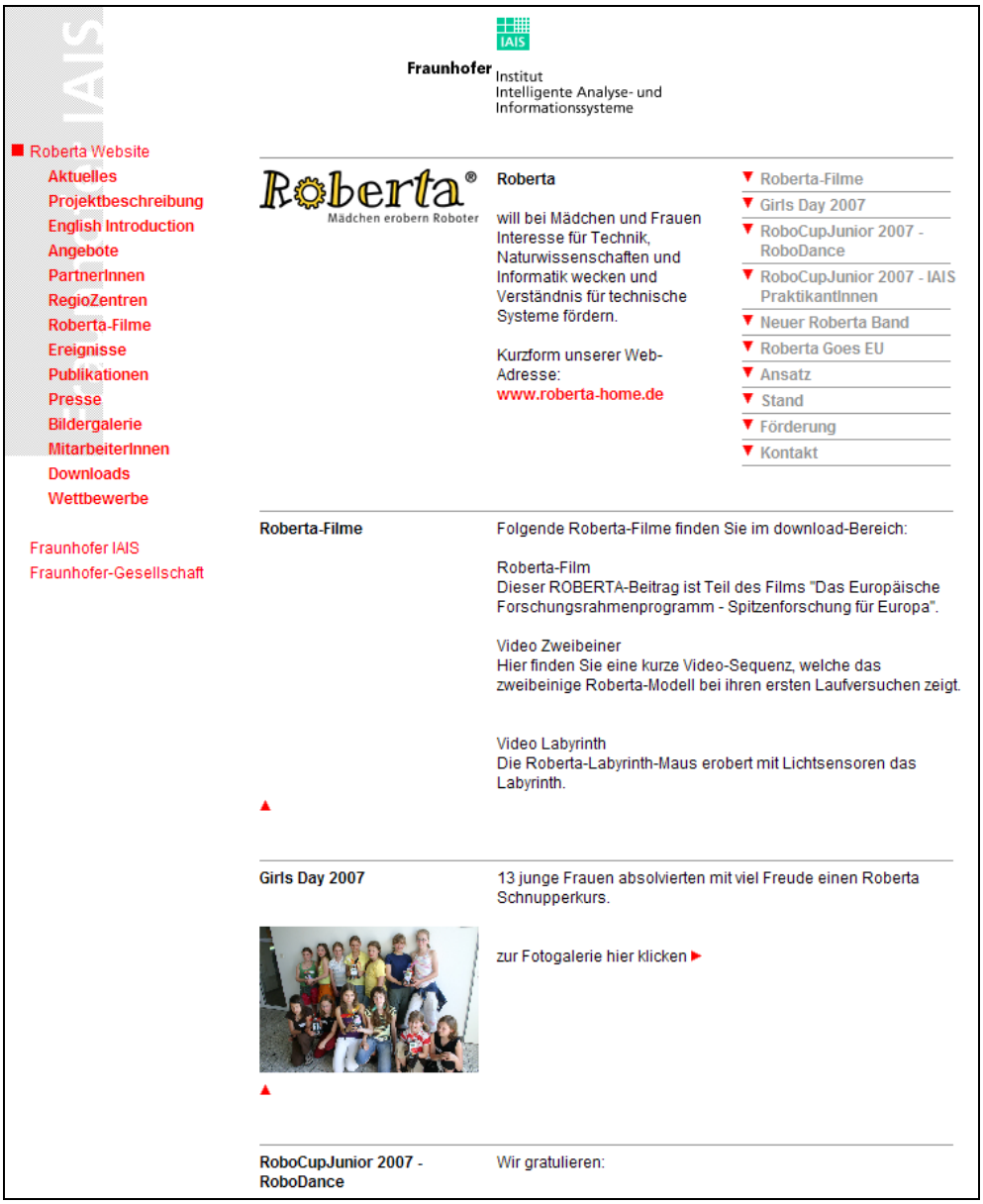
8.8.7 Buttons

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter trugen auf verschiedenen Veranstaltungen Roberta-Buttons. Die Buttens waren als Give-Aways bei den jungen Teilnehmerinnen und Teilnehmern sehr beliebt.

8.8.8 Webseiten

Für das Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ wurde eine Webdomain reserviert. Da die Domain roberta.de bereits anderweitig vergeben war, hat sich das Roberta-Team für die Domain roberta-home.de entschieden.

Unter der URL www.roberta-home.de sind die kontinuierlich aktualisierten Seiten verfügbar (Abbildung: Homepage Mitte 2007).



8.8.9 Aufruf zur Teilnahme an RoboCupJunior-Wettbewerben

Zur Werbung für die RoboCupJunior-Wettbewerbe wurden ein Faltblatt, zwei Plakate und ein Handzettel (siehe Abbildung) verteilt.

Fraunhofer Institut
Autonome Intelligente
Systeme

Mädchen in den RoboCup
2006 ist die Chance!

Roberta®

Liebe »Robertas«,

bei den diesjährigen RoboCup German Open haben sich erstmalig zwei Roberta-Teams beteiligt, das Team »Intel-D21« von der Hugo-Gaudig-Oberschule in Berlin und die »TELEKOMmunicating Girls Unlimited« von der CJD Jugenddorf-Christophorus Schule Königswinter. Das Team aus Königswinter hat gleich bei der ersten Teilnahme den Titel »Deutscher Meister« errungen und außerdem aus den Händen von Prof. Dr. Thomas Christaller von Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme den vom Bundeskanzler Gerhardt Schröder signierten »Roberta-Pokal« für das erfolgreichste Roberta-Team erhalten.

Beide Teams waren so erfolgreich, dass sie zur Weltmeisterschaft nach Japan eingeladen wurden. Dank der Sponsoren konnten sie im Juli die lange Reise antreten. Bei der Weltmeisterschaft schafften sie es nicht ganz so weit, hatten aber trotzdem viel Spaß und konnten ihre Roboter auf der Weltausstellung Expo im Deutschen Pavillon einem großen Publikum präsentieren. Zudem bekamen sie einen Einblick in die japanische Kultur.

2006 wird die Weltmeisterschaft in Bremen ausgetragen (14. bis 20. Juni). Die Reisekosten halten sich also in Grenzen! Nur die besten deutschen Teams können teilnehmen. Regionale Vorentscheidungen sind im Frühjahr 2006 in Bremen, Magdeburg, Paderborn und Vöhringen geplant.

Alle »Robertas« sind aufgerufen mitzumachen!

Es gibt drei Junior Wettbewerbe (Beschreibungen s. www.roberta-home.de.):

RoboDance
freie Performance

RoboRescue
Rettungsroboter

RoboSoccer
Fußball

Wir unterstützen Sie mit Informationen und Tipps und sind bei Bedarf auch bei der Sponsorensuche behilflich. Schauen Sie auf die Webseiten www.roberta-home.de oder wenden Sie sich an roberta-robocup@ais.fraunhofer.de. Viele Informationen finden Sie auch auf den Webseiten www.robocupjunior.de.

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Chancengleichheit

9 Einrichten eines RobertaRegioZentrums

Für Institutionen, die ein RobertaRegioZentrum in Ihrer Nähe vermissen und etwas dazu beitragen wollen, dass das Roberta-Netzwerk immer dichter wird, stellen sich einige Fragen, die in diesem Kapitel beantwortet werden sollen.

- Was ist zu tun, um ein RobertaRegioZentrum vor Ort einzurichten?
- Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit ein RobertaRegioZentrum an der richtigen Stelle etabliert wird?
- Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit sich ein Bildungsbereich oder -projekt „RobertaRegioZentrum“ nennen darf?
- Wieviel kostet das Einrichten eines RobertaRegioZentrums?
- Welche Unterstützung bekomme ich von IAIS beim Einrichten eines RobertaRegioZentrums?
- Welche Vorteile hat die Zertifizierung als RobertaRegioZentrum?

9.1 Voraussetzungen

Roberta ist eine geschützte Marke. Nicht jeder Anbieter von Roboterkursen darf sich „RobertaRegioZentrum“ nennen. RobertaRegioZentren müssen einen festgelegten Qualitätsanspruch erfüllen. Das potenzielle RobertaRegioZentrum muss einen didaktischen/technischen Kompetenzschwerpunkt aufweisen und auf Erfahrung mit technischer Ausbildung möglichst im Umfeld von Robotik/Informatik zurückblicken oder sich schwerpunktmäßig mit Mädchen- und Frauen-Förderung beschäftigen.

Ein designiertes RobertaRegioZentrum muss glaubhaft machen, dass es als Multiplikator für Roberta wirken will und kann. Dies sollte durch einen Bedarfsnachweis (z.B. Letters of Intent von Schulen und Lehrkräften) unterstützt werden.

Die Finanzierung eines RobertaRegioZentrums muss gesichert sein. Dies kann über bestehende feste Projekte/Aktivitäten oder durch ein neu geschaffenes Roberta-Projekt erfolgen. Eingeplant werden muss die Beschaffung von mindestens 10 Baukästen einschließlich Akkus und Ladegeräten (ca. 3000 EUR). Rechner (Laptops) in gleicher Anzahl sollten vorhanden sein (neu, ca. 3000 EUR). Ein Baukasten mit Roberta-Ersatzteilen bzw. zusätzlichen Baumaterialien ist sinnvoll. Zur kontinuierlichen Unterstützung des Roberta-Kursgeschehens

sollte eine Person für den ordnungsgemäßen Zustand der Baukästen und für die kollisionsfreie Kursplanung verantwortlich sein. Sie sollte gleichzeitig Ansprechpartnerin für das RobertaRegioZentrum sein innerhalb des Roberta-Netzwerkes.

RobertaRegioZentren sind verpflichtetet, Roberta-Kurse nur durch geschulte Kursleitende durchzuführen bzw. durchführen zu lassen und Roboterbaukästen, die für Roberta-Kurse geeignet sind, für den Verleih vorzuhalten. Ebenfalls verpflichtend wird ab Ende 2007 das rechtzeitige Einstellen aller Kursangebote im Roberta-Portal sein. Hierdurch werden qualitativ hochwertige Roberta- von anderen Roboter-Kursangeboten unterscheidbar sein.

Das RobertaRegioZentrum dokumentiert durchgeführte Schulungen ebenfalls im Roberta-Portal. Die durch das Portal erfassten Daten sind für das RobertaRegioZentrum die Referenz zur Entscheidung, ob genügend Kurse durchgeführt worden sind, um eigene Kursleitungsschulungen durchführen zu dürfen. Erfahrene Kursleiter oder –leiterinnen können über eine weitergehende Schulung zu Schulungsleitern bzw. –leiterinnen ausgebildet und lizenziert werden.

9.2 Vorteile und Unterstützung durch die Roberta-Zentrale

Roberta® ist ein eingetragenes Warenzeichen. An Roberta-Kurse werden hohe Qualitätsansprüche gestellt, die Qualität wird sichergestellt über die Lizenzierung der RobertaRegioZentren und die Schulung der Roberta-Kursleitungen. Der geschützte Name „Roberta®“ steht für die hohe Qualität von angeboten Roboter-Kursen.

Die Roberta-Zentrale

- unterstützt eine Institution bei der Einrichtung eines RobertaRegioZentrums im Vorfeld durch Beratung, Planung von Ausstattungen und Präsenz bei Einweihungsveranstaltungen.
- führt Schulungen für Kursleitende und Schulungsleitungen durch und hält aktuelles Kursmaterial, Flyer, Vorlagen für Teilnahmeurkunden usw. vor.
- stellt eine Web Infrastruktur (Roberta-Portal) mit speziellen Zugängen für RobertaRegioZentren, Kursleitende und registrierte Nutzer und Nutzerinnen zur Verfügung. Die Plattform kann unter anderem zum Austausch von Informationen. zu Werbezwecken für die eigenen Kurse und als Datenbank genutzt werden.
- veröffentlicht einen Newsletter und organisiert einmal im Jahr ein Treffen für alle RobertaRegioZentren.

Bei Bedarf kann die Roberta-Zentrale auch im laufenden Betrieb des Roberta-RegioZentrums unterstützend aktiv werden, wenn z.B. Hilfe bei der Suche von Sponsoren für die Teilnahme an Wettkämpfen oder bei der Beschaffung von Materialien gebraucht wird.

Über das Roberta-Projekt können bei LPE Technische Medien Sonderrabatte genutzt werden, um Roberta-Baukästen und Lehr- und Lernmaterialien (Roberta-Reihe) zu beschaffen.

9.3 Checkliste

Die vorliegende Checkliste soll dazu beitragen, Institutionen, die ein Roberta-RegioZentrum einrichten wollen, zu unterstützen, damit die Gründung möglichst reibungslos und innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden kann.

Ablauf

1 Voraussetzungen klären

Vertritt die Institution mindestens einen der folgenden Schwerpunkte?

- ❑ Didaktische oder technische Kompetenz.
- ❑ Erfahrung mit technischer Ausbildung
- ❑ Mädchen- und Frauen-Förderung

Wie wird das zukünftige RobertaRegioZentrum als Multiplikator wirken?

- ❑ Wir haben bereits Kontakt zu Schulen/Lehrkräften durch andere Projekte. Falls ja, welche?
  Die Region/Stadt zeigt politisches Interesse.
- ❑ Das Roberta-Konzept soll als Teil der Ausbildung für Studierende eingesetzt werden.
- ❑ …..

Wie ist die Finanzierung des RobertaRegioZentrums gesichert?

- ❑ Die Finanzierung ist über bestehende feste Projekte/Aktivitäten abgesichert.

- ❑ Die Trägerinstitution schafft ein eigenes Roberta-Projekt mit folgender finanzieller und personeller Ausstattung: …..
- ❑ Die Finanzierung ist über folgende Sponsoren über den Zeitraum von ….. bis ….. gesichert: …..
- ❑ …..

Ist Roberta in die Region Erfolg versprechend eingebunden?

- ❑ Enge Zusammenarbeit mit Schulen und Lehrkräften
- ❑ Angebot von Roberta-Kurse in der Region (außerhalb von Schulen)
- ❑ Erwerb einer Schulungsleitungslizenz, um Schulungsleiter und -leiterinnen in der Region selbst ausbilden zu können
- ❑ Beschaffung von ..... (Anzahl) Roboterbaukästen, die für Roberta-Kurse geeignet sind, werden für den Verleih vorgehalten
- ❑ Es stehen …. (Anzahl) Personen für die Betreuung des RobertaRegio-Zentrums zur Verfügung.

Wie sieht die Bereitschaft zur Mitarbeit im Roberta-Netzwerk aus?

- ❑ Das RobertaRegioZentrum stellt alle Kursangebote, einschließlich der Preisgestaltung, im Roberta-Portal ein.
- ❑ Das RobertaRegioZentrum dokumentiert durchgeführte Schulungen im Roberta-Portal.
- ❑ Das RobertaRegioZentrum hat Interesse an einem einmal jährlich stattfindenden persönlichen Erfahrungsaustausch mit anderen RobertaRegio-Zentren.

Wobei wird Unterstützung benötigt (Fragen an IAIS)?

- ❑ Überzeugungsarbeit – Trägerinstitution
- ❑ Überzeugungsarbeit - politisch
- ❑ Planung der Ausstattung
- ❑ Beschaffung der Ausstattung
  Hilfe bei der Suche nach Sponsoren

2 E-Mail an und Gespräch mit IAIS

- Zur ersten Kontaktaufnahme bitte möglichst viele der oben genannten Punkte klären.
- E-Mail mit der Bitte um Kontaktaufnahme senden an roberta-zentrale@iais.fraunhofer.de
- Eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter wird sich melden und mit Ihnen zusammen die noch ausstehenden Fragen klären. Dies geschieht unter Umständen nicht am gleichen Tag, die Roberta-Zentrale bittet um Geduld!

3 Kooperationsvertrag anfordern und vom Träger unterzeichnet an IAIS zurückschicken

Benötigt werden folgende Daten:

- Name der Institution
- Name der unterzeichnenden Person
- Anschrift

Für das Roberta-Portal und die Webseiten wird benötiigt:

- Logo als hoch auflösende Grafikdatei
- Link zur eigenen Webseite
- Name und E-Mmail einer Ansprechperson

4 Baukästen beschaffen

Es ist sinnvoll mit einer Mindestzahl von 10 Baukästen, einer Schulversion der Software und Zusatzmaterial zu starten. Speziell auf ihre Situation berät die Roberta-Zentrale gerne.

Empfehlung zur Grundausstattung:

- 1 LME NXT Basis Set pro Gruppe von 2-3 Teilnehmenden
- 1 LEGO Transformator pro LME NXT Basis Set
- 1 LME NXT Software Schullizenz
- 1 Roberta-Reihe

Erweiterungen:

- 1 LME NXT Bluetooth Dongle pro LME NXT Basis Set
- 1 LME Ergänzungsset pro NXT Basis Set

Zurzeit besteht eine Kooperation mit LPE Technische Medien GmbH (www.technik-lpe.de). Die Roberta-Zentrale stellt spezielle Bestellscheine zur Verfügung, die Preise der darauf aufgeführten Produkte liegen erheblich unter dem Normalverkaufspreis. Sie können selbstverständlich auch eigene Verhandlungen mit unterschiedlichen Verkaufsstellen führen.

5 Rechner beschaffen

Das Roberta-Konzept schlägt für je zwei Teilnehmende einen Baukasten und einen Rechner vor.

Die LEGO-Software benötigt (mindestens):

- 256MB RAM (512 MB empfohlen)
- 300 MB freien Festplattenspeicher
- XGA Bildschirmauflösung (1024 x 768 Pixel)
- CD-Rom Laufwerk
- USB-Anschluss
- Bluetooth (optional)

Microsoft Windows:

- Win XP mit Service Pack 2
- 800 MHz Pentium oder vergleichbarer Prozessor

Apple Macintosh:

- MacOS X v. 10.3.9 oder 10.4
- Power PC, G3, G4, G5 Prozessor mit min. 600 MHz

6 Kursleiter und Kursleiterinnen schulen lassen

In der Regel finden zweimal im Jahr Schulungen in Sankt Augustin statt. Die Schulung dauert 1,5 Tage und beinhaltet folgende Punkte.

Schulungsinhalte:

- Das Projekt Roberta (www.roberta-home.de)
- Vorstellung des Baukastens und des Materials
  Selbst Bauen
  Praktische Hinweise für den Unterricht
- Installation der Software
  Praktische Hinweise für den Unterricht (FIRMWARE)
- erstes Ausprobieren der Programmierumgebung
- Genderaspekte
  Ergebnisse der Begleitforschung
  Diskussion

- Programmiersprachen im Vergleich
  anschließend Programmieren - Erweiterungen
- Kurskonzepte, Unterrichts- und Kursgestaltung mit Roberta
  Praktische Hinweise für den Unterricht
  Vorstellung der Roberta-Reihe

  Es ist auch möglich bei einer genügend großen Zahl von Teilnehmenden die Schulung im Hause eines neuen RobertaRegioZentrums durchzuführen.

7 Kurse planen

Informationen dazu finden sich in Band 1 der Roberta-Reihe

- Zielgruppe: Alter, Vorkenntnisse
- Höchstanzahl der Teilnehmenden
- Ort/Raum
- Dauer des Kurses
- Inhalt des Kurses
- Werbung

8 Kurse anbieten (über das Roberta-Portal veröffentlichen)

Die geplanten Kurse können die RobertaRegioZentren selbständig im Roberta-Portal veröffentlichen. Die Anmeldung kann auch über das Portal erfolgen.

9 Kurse durchführen (Ergebnisse über das Roberta-Portal veröffentlichen)

Die RobertaRegioZentren können eigene Erfahrungen zu ihren Kursen im Portal zur Verfügung stellen (Bilder, Ergebnisse und anderes).
Die Kursteilnehmenden haben auch die Möglichkeit die Kurse im Roberta-Portal zu bewerten.

10 Erfahrungsaustausch beim jährlichen Treffen der RobertaRegioZentren

Bei Jahrestreffen der RobertaRegioZentren besteht die Möglichkeit das eigene RobertaRegioZentrum anderen zu präsentieren.

Die Roberta-Zentrale stellt neue Materialien und aktuelle Entwicklungen vor. Es besteht die Gelegenheit Vorschläge zur Verbesserung zu machen (Erarbeitung neuer Kursmaterialien, Erweiterung des Portal, Vorschläge zur Weiterbildung usw.)

11 Evtl. Schulungsleiter bzw. -leiterinnen ausbilden lassen

Hat das RobertaRegioZentrum genug Erfahrung in der Durchführung von Roberta-Kursen gesammelt, können sich engagierte Kursleitungen zu Schulungsleitungen ausbilden lassen.

Diese Schulung bietet die Roberta-Zentrale nach Bedarf an.

12 Selbst Kursleitungen ausbilden

Hat eine Kursleitung die Schulungsleitungsqualifkation erworben kann das RobertaRegioZentrum selbst Kursleiter und Kursleiterinnen ausbilden.

10 Anhang

10.1 Abschlussbericht Begleitforschung

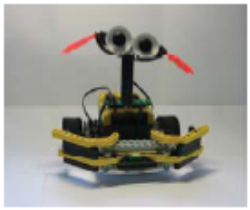
(Kopie des Originalberichts auf den nachfolgenden Seiten)

Fraunhofer Institut
Intelligente Analyse- und
Informationssysteme

Prof. Dr. Heidelinde Schelhowe
Universität Bremen, FB 3
Digitale Medien in der Bildung (DiMeB)

Prof. Dr. Horst Schecker
Universität Bremen, FB 1
Institut für Didaktik der Naturwissenschaften
(IDN), Abt. Physikdidaktik

Wissenschaftliche Begleitung des Projekts ROBERTA — Mädchen erobern Roboter



Abschlussbericht

Berichtszeitraum

1.11.2002 - 30.10.2005

Bearbeitung

DiMeB
Prof. Dr. Heidelinde Schelhowe
Dr. Heike Wiesner
Dr. Andreas Wiesner-Steiner
Terry Diergaardt

IDN
Prof. Dr. Horst Schecker
Dr. Susann Hartmann
Johannes Rethfeld
Maria Mrochen

Einführung **4**

1 Was ist Roberta? **5**

2. Ziele und Design der Begleitforschung **7**

3. Quantitative Studien zu den Wirkungen der Roberta-Kurse **9**

3.1 Methodik **9**
3.1.1 Fragebogenentwicklung 9
3.1.2 Datenbasis 10
3.1.3 Auswertung 11

3.2 Ergebnisse **12**
3.2.1 Kurserleben 12
3.2.2 Orientierung und Selbstkonzept 13
3.2.3 Geschlechtsspezifische Unterschiede 13
3.2.4 Wirkungen unterschiedlicher Kursgestaltung 14

3.3 Zusammenfassung und Wertung **18**

3.4 Empfehlungen **19**

4 Qualitative Studien **21**

4.1 Zielsetzung **21**

4.2 Datenerfassung und Auswertungsmethode: **21**
4.2.1 Datenerfassung 21
4.2.2 Auswertungsmethode: Technik in Interaktion 24

4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse **26**

5. Warum Robots für Mädchen? — Wissenschaftliche Einordnung der Ergebnisse **33**
Ziele des Projekts 33
Technikdistanz und Spaß an Technik 33
Technik nutzen und Technik gestalten 34
Einsamer Technikfreak und soziale Eingebundenheit 35
Geschlechtsspezifisches Material 35
Robotik-Materialien und konstruktivistisches Lernen 36
Empfehlungen für Bildungskonzepte 36
Robotik als didaktischer Akteur 37

5. Literatur **39**

Anhang **41**

A1 Veröffentlichungen in Zeitschriften und Sammelbänden **41**

A2 Vorträge auf Tagungen und Kongressen, Workshops **42**

Einführung

Mit diesem Bericht legt die wissenschaftliche Begleitung des Projekts „Roberta — Mädchen erobern Roboter" ihre Ergebnisse vor. Wir haben über drei Jahre hinweg die Entwicklung des Vorhabens verfolgt und detailliert untersucht. Die Leitfragen beinhalten sowohl Gender-Aspekte als auch fachdidaktische Gesichtspunkte. Das Begleitforschungsvorhaben bezieht sich auf zwei große Bereiche:

- Wie entsteht Interesse an der aktiven Gestaltung von Technologie über Techniknutzung und „Technik verstehen"?
- Wie müssen Lernumgebungen gestaltet werden, um optimale Passungen zwischen Kurszielen/-inhalten einerseits und Lernvoraussetzungen andererseits zu erreichen?

Wir beschreiben im Folgenden zunächst kurz die Konzeption von Roberta und erläutern das Design der Begleitforschung. In Abschnitt 3 folgt die Zusammenfassung der Ergebnisse der quantitativen Evaluation des Projekts. Sowohl hier wie in den qualitativen Befunden zeigt sich, dass die Konzeption der Roberta-Kurse in hohem Maße geeignet ist, das wesentliche Projektziel — Förderung des Interesses von Mädchen an Technik und Informatik — zu erreichen.

Qualitative Detailstudien, die vor allem auf die gestaltungsorientierte Analyse und Weiterentwicklung der Roberta-Kurse zielen, folgen im Abschnitt 4. In den Abschnitten 3 und 4 wird jeweils eine Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse gegeben. Im fünften Abschnitt werden die Ergebnisse in den Stand der Gender- und Technikforschung eingeordnet.

Weiter gehende Einzeldarstellungen finden sich in den Aufsätzen und Publikationsmanuskripten, die im ausführlichen Anhang beigefügt sind. Die Begleitforschungsgruppe hat über das Projekt Roberta auf zahlreichen Tagungen, Kongressen und in Zeitschriften berichtet.

Kontakt:

Prof. Dr. Heidelinde Schelhowe, schelhow@informatik.uni-bremen,Tel. 0421/218-2489, FB 3 Universität Bremen, Postf. 330440, 28334 Bremen

Prof. Dr. Horst Schecker, schecker@physik.uni-bremen.de, Tel 0421/218-2964, FB 1 Universität Bremen, Postf. 330440, 28334 Bremen

1 Was ist Roberta?

Programmierbare Lego-Roboter sind in der Lage, eine Verbindung zwischen den Schul- und Lebenskontexten von Kindern und Jugendlichen herzustellen. Das Roberta-Projekt dreht sich dabei speziell um die Frage, ob und wie Mädchen und Frauen durch den Umgang mit Robotik technische Neugierde sowie Selbstvertrauen in ihre technischen Fähigkeiten entwickeln können.

Das Fraunhofer-Institut hat die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten in einem annähernd tausendseitigen Materialordner zusammengetragen, der modular aufgebaute Grundlagen, Hinweise und Informationen für die Durchführung von Kursen bietet. Verteilt über die ganze Bundesrepublik werden von Schulen, Museen oder Universitäten Roberta-Kurse angeboten. Die Organisation und Unterstützung erfolgt durch so genannte „RegioZentren". Überwiegend werden die Kurse als Zusatzangebote in Projektwochen oder Arbeitsgemeinschaften angeboten, teilweise aber auch in den verbindlichen Unterricht integriert oder als freiwilliges Angebot im Wahlpflicht-Bereich realisiert.

Nur wer den Materialordner kennt und zusätzlich an einer zweitägigen Kursleiter/innenschulung teilgenommen hat, darf einen Kurs mit dem Label „Roberta-Kurs" versehen. Bundesweit haben sich bisher annähernd 150 Kursleiter/innen entsprechend qualifiziert. Auch eine Zertifizierung der Roberta-Kurse selbst ist geplant.

Als formale Anforderungskriterien für Roberta-Kurse gemäß Gender Mainstreaming (GM) gelten:

- Mindestens 50 % der Teilnehmenden sind Mädchen.
- Die Kursleiter/innen haben an einer Kursleiter/innenschulung teilgenommen.
- Die Kursleiter/innen sind über mögliche GM-Strategien im Hinblick auf die Roberta-Kurse informiert worden.
- Während der Projektlaufzeit: Die Kursleiter/innen erklären sich einverstanden, dass ihre Kurse gegebenenfalls wissenschaftlich begleitet werden.

In der Roberta-Konzeption werden drei Kurstypen unterschieden:

- *Kurze Kurse* dauern 2 bis 5 Stunden: In diesen Schnupperkursen sollen auf ein vorgegebenes, zumeist berädertes Grundmodell Stoßfänger mit Sensoren gebaut werden. Die Roboter werden mit RIS (eine grafische Programmierumgebung) programmiert.
- *Mittellange Kurse* dauern bis zu 15 Stunden und sind meist als Tageskurs angelegt. Sie beinhalten die vollständige Konstruktion eines selbst gewählten Grundmodells und die Programmierung mit RIS und/oder NQC (textbasierte Programmierumgebung).
- *Lange Kurse* dauern mehr als 15 Stunden und werden in Form einer Projektwoche durchgeführt oder als mehrwöchiger Kurs in den Unterricht integriert. Diese Kursform bietet auch Gelegenheit, Roberta-Themen und Kontexte wie z.B. Bienentanz, Labyrinth u.ä. zu bearbeiten oder eigene Projektthemen umzusetzen.

Verbreitungs- und Unterstützungsstruktur

Es wurde eine Struktur aufgebaut, die sowohl der Verbreitung der Kurse als auch der Unterstützung der Kursleiter/innen dient (siehe Abbildung 1).

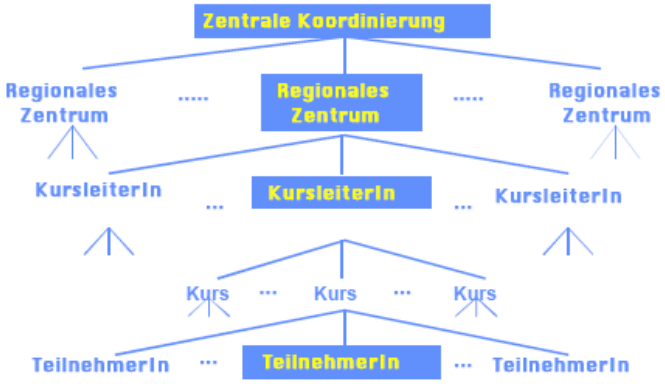


Abb. 1: Organisationsstruktur von Roberta

Es werden folgende Rollen unterschieden:

Eine Zentrale Koordinierungsstelle betreut die Materialien und stellt sie überregional zur Verfügung

- Material zur Schulung von Kursleiter/innen
- Lehrmaterial für Kursleiter/innen
- Lernmaterial für Kursteilnehmer/innen

Regionale Zentren (RegioZentren) dienen als Knotenpunkte für eine bundesweite Vernetzung. Sie koordinieren die Kurse in ihrer Region. Sie schulen und betreuen die Kursleiter/innen. Sie erhalten die notwendigen Materialien von der zentralen Koordinierungsstelle, d.h.

- Material zur Schulung von Kursleiter/innen,
- Lehrmaterial für Kursleiter/innen und
- Lernmaterial für Kursteilnehmer/innen

Sie stellen ihrerseits Materialien für interessierte Kursleiter/innen bereit, d.h.

- Lehrmaterial für Kursleiter/innen,
- Lernmaterial für Kursteilnehmer/innen und

verleihen bei Bedarf Baukästen für die Durchführung der Kurse.

Kursleiter/innen können das Lehr- und Lernmaterial von ihrem RegioZentrum beziehen und bei Bedarf Baukästen ausleihen. Kursleiter/innen sind zum Beispiel Lehrkräfte an Schulen, Erzieher/innen in Jugendfreizeitzentren, Schüler/innen, Student/innen.

Kursteilnehmer/innen sind Mädchen unterschiedlicher Altersstufen. Sie besuchen die Kurse, wo sie gemeinsam unter Anleitung durch eine/n Kursleiter/in Roboter entwerfen, konstruieren, programmieren und testen. Darüber hinaus können sie auch außerhalb der Kurszeiten, zum Beispiel zu Hause, unterstützende (Online-) Materialien nutzen.

Die Verbreitungs- und Unterstützungsstruktur ist einerseits eine während der Projektlaufzeit kostengünstige Organisationsstruktur, andererseits kann sie ohne großen Aufwand im Anschluss an das geförderte Projekt erweitert werden.

Während der Projektlaufzeit ist die Rollenverteilung zunächst durch die beteiligten Partner/innen (Auftragnehmer/innen) bestimmt. Zentrale Koordinierungsstelle ist das Fraunhofer Institut AiS. Regionale Zentren (RegioZentren) sind neben AiS die Universitäten Magdeburg und Koblenz-Landau sowie das Landesinstitut für Schule (LIS) Bremen. Die RegioZentren nutzen ihre jeweiligen Strukturen zur Anwerbung von Kursleiter/innen.

Der Aufbau weiterer Zentren in anderen Regionen der Bundesrepublik ist erwünscht und wird - soweit wie möglich - vom Roberta-Projektteam unterstützt. Finanzielle Förderungen aus Mitteln des Projektes Roberta sind nicht möglich und müssen daher aus anderen Quellen gewonnen werden (z.B. Landesministerien, Wirtschaftsverbände, privates Sponsoring).

Bis zum Abschluss der Projektlaufzeit sind zu den vier ursprünglichen RegioZentren sieben weitere hinzugekommen. Diese sind in Hamburg-Harburg, in Berlin je eines an der Humboldt-Universität und eines an der Freien Universität, Hannover, Coburg, Herford und Duisburg ansässig.

2. Ziele und Design der Begleitforschung

Aufgabe der Begleitforschung war die Evaluation des Projekts „Roberta – Mädchen erobern Roboter". Insbesondere sollte untersucht werden, ob und wie das Interesse von Mädchen an Technik sowie ihre Orientierung auf eine spätere berufliche Tätigkeit im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich durch Kurse im Umgang mit Robotertechnik gefördert und entwickelt werden können.

Die Ergebnisse sollten durch qualitative und quantitative Studien gewonnen werden. Während die quantitativen Erhebungen – durchgeführt durch das IDN — einen Überblick über die gesamte Roberta-Kurslandschaft bietet, wird durch die qualitative Exploration — durchgeführt von DiMeB — ein tief gehender Einblick in einzelne Kurse gewährt.

Die klare Trennung zwischen der *Projektentwicklung* und *-durchführung* auf der einen Seite (Fraunhofer Institut Autonome Intelligente Systeme, AIS, St. Augustin) sowie der *Projektevaluation* auf der anderen Seite (Universität Bremen, DiMeB und IDN) ermöglichte eine unabhängige, kritische Sicht auf das Vorhaben „Roberta". Die Begleitforschung hat die Evaluationsfragen an den Zielen orientiert, die von den ProjektentwicklerInnen am Fraunhofer Institut formuliert wurden.

Wichtige Forschungsfragen waren:

- Aus welcher Interessen- und Motivationslage heraus nehmen Mädchen bzw. Jungen an Robotik-Kursen teil?
- Welche Vorerfahrungen, Kenntnisse, Einstellungen zu Technik (allgemein), Robotik (speziell) bringen Schüler/innen in die Kurse mit?
- Wie wirken sich die Kurse auf Kompetenzen im Bereich Technik/Informatik aus?
- Wie wandeln sich Interessen, Selbstkonzepte und berufliche Orientierungen durch einen Robotik-Kurs?

- Wie wirken sich unterschiedliche Kursgestaltungen auf den Kurserfolg und das Kurserleben aus?
- Welche Rolle spielt die Interaktion zwischen den beteiligten Mädchen (und Jungen) in den Kursen?
- Durch welche inhaltlichen Kurskomponenten - Entwurf, Konstruktion, Programmierung, Dokumentation und Präsentation - werden Jungen und Mädchen besonders angesprochen?
- Worin besteht die Besonderheit des Lerngegenstands „Roboter"?

Darüber hinaus wurde die Schulung der Kursleiter/innen in den Blick genommen:

- Wie sensibel sind Kursleiter/innen gegenüber Gender-Aspekten?
- Welche Unterstützung durch Schulung und Kursmaterialien erwarten die Kursleiter/innen? Bietet ROBERTA die gewünschte Unterstützung?

Im Sinne einer formativen Evaluation sind Zwischenergebnisse in die Erstellung der Materialien und die Konzeption der Durchführung der Kurse und Schulungen eingeflossen, um zur Qualitätsentwicklung beitragen zu können. Die Ergebnisse sollten darüber hinaus zu allgemein anwendbaren Qualitätskriterien für eine gendergerechte Gestaltung von Technik-Lernumgebungen für Mädchen und Frauen führen.

In der Begleitforschung arbeiteten die Forschungsgruppe „Digitale Medien in der Bildung" (DiMeB, Prof. Dr. Heide Schelhowe) und das Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik (IDN, Prof. Dr. Horst Schecker) eng zusammen. Es bildeten sich folgende Arbeitsschwerpunkte heraus:

DiMeB (qualitative Studien):

- Interviewstudien mit Kursleiter/innen und Teilnehmer/innen an Roberta-Kursen über Kursziele und Kurserleben,
- Video-basierte Fallstudien zu Handlungsverläufen in Roberta-Kursen, insbesondere zur gendersensitiven Didaktik von Roberta-Kursen.

IDN (quantitative Studien):

- Querschnittstudien (Fragebogenerhebungen) zu den Eingangsvoraussetzungen von Teilnehmer/innen,
- Längsschnittstudien (Pre-Post-Design) zu den Wirkungen der Kurse auf Kompetenzerwerb und Orientierungen,
- Querschnittstudien zu den Zielen der Kursleiter/innen und der didaktisch-inhaltlichen Gestaltung der Kurse,
- statistische Analysen zu den Zusammenhängen zwischen Eingangsvoraussetzungen, Kursgestaltung, Kurserleben und Kurswirkungen.

3. Quantitative Studien zu den Wirkungen der Roberta-Kurse

3.1 Methodik

3.1.1 Fragebogenentwicklung

Für die quantitative Evaluation der Roberta-Kurse wurden 3 Typen von Fragebögen entwickelt: Kursleiterfragebögen, Kursfragebögen für die Kursleiter/innen und Schüler/innenfragebögen für die Teilnehmer/innen. Die beiden letztgenannten Typen wurden jeweils in unterschiedlicher Form vor und nach den Kursen eingesetzt. Außerdem unterschieden sich die Teilnehmer/innenbögen nach der Länge der Kurse (Kurzkurse, Mittellangkurse und Langkurse).

Für die Itemkonstruktion konnte teilweise auf vorliegende Skalen zurückgegriffen werden, z.B. wurde die Interessenstudie des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (Hoffmann et al. 1987) berücksichtigt. Eine wichtige Orientierung für die Itemkonstruktion gaben die Zielsetzung der Roberta-Kurse, so wie sie von der Projektleitung formuliert wurden vor. Die Fragebögen wurden in ihrer Funktionalität (vor-) erprobt und vor Beginn der Hauptstudien überarbeitet.

Hier ein Überblick über die Erhebungsinstrumente:

- KL: Kursleiterfragebogen. Mit diesem Fragebogen wurden alle Kursleiter/innen einmalig nach ihren persönlichen Einschätzungen von Technik und damit im Zusammenhang stehenden Genderfragen befragt. In der Regel erfolgte dies nach einer Kursleiterschulung, zu der zusätzliche Fragen gestellt wurden.
- KVB/KNB: Kursfragebogen vor und nach dem Kurs für die Kursleitungen. In diesen Fragebögen wurden die Ziele der Kursleiter/innen bezüglich der eingesetzten Methoden und Lerninhalte für den folgenden Kurs erfragt. Nach dem Kurs sollte eine Einschätzung der eingesetzten Methoden und der Lernerfolge gegeben werden. Diese Fragebögen waren vor und nach jedem Kurs auszufüllen.
- SVB/SNB: Schüler/innenfragebogen vor und nach dem Kurs für die Teilnehmer/innen und Teilnehmer. Vor dem Kurs wurde die Motivation zur Teilnahme, die Erfahrung mit Technik, das bereichsspezifische Selbstkonzept sowie die Inhaltliche Orientierung erhoben. Nach dem Kurs wurde das Erleben des Kurses sowie erneut das bereichsspezifische Selbstkonzept und die inhaltliche Orientierung erhoben. Für längere Kurse kamen noch speziellere Fragen des Erlebens der Kurse hinzu. In sehr langen Kursen waren spezielle Fragen aus diesen Fragebögen innerhalb der Kursdauer auszufüllen.
- RDB: Rahmendatenbogen. In den frankierten Rückumschlägen, die mit den Fragebögen verteilt wurden, befand sich ein Blatt mit allgemeinen Fragen über die Rahmenbedingungen der Kurse, z.B. die Anzahl an Teilnehmer/innen, die Gruppengrößen, die verfügbaren Baukästen usw.

In den Fragebögen wurden Fragen mit gebundenen vierstufigen Auswahlantworten vorgelegt. In einigen Fällen waren zusätzlich freie Antworten erbeten. Persönliche Angaben wurden anonymisiert. Über verschlüsselte Kennziffern wird sichergestellt, dass Fragebögen der gleichen Person vor und nach dem Kurs verglichen werden konnten. Die einzelnen Fragebö-

gen konnten innerhalb von max. 15 Minuten beantwortet werden. Als Beispiele sind die Bögen für die mittellangen Kurse im Anhang beigefügt.

3.1.2 Datenbasis

Im Zeitraum von Oktober 2003 bis Juni 2005 wurden insgesamt mehr als 8.000 Schülerfragebögen gedruckt. Dazu kommen etwa 250 Kursleiter- und Kursfragebögen. Der Versand erfolgte entweder an die RegioZentren, von wo aus sie dann weiterverteilt wurden, oder direkt an die Kursleiter/innen. Neben den Fragebögen erhielten die Kursleiter/innen Kopiervorlagen für Anschreiben an die Eltern und das Direktorat der Schulen. Außerdem waren Vordrucke für Einverständniserklärungen der Eltern bzw. volljähriger Schüler/innen enthalten. Die Fragebögen wurden anschließend von den Kursleiter/innen in einem vorbereiteten und frankierten Rückumschlag an das Institut für Didaktik der Naturwissenschaften der Universität Bremen zurückgesandt.

Um einen möglichst aktuellen Überblick über die gegebenen bzw. die noch zu gebenden Kurse zu behalten, war ein enger Kontakt zu den RegioZentren oder zu einzelnen Kursleiter/innen zu halten. Der Fragebogenrücklauf wurde mit diesen Daten abgeglichen. Im Rücklauf lagen Daten von 1.416 Teilnehmer/innen und Teilnehmern vor. Davon konnten die Daten von 1.104 Teilnehmenden (Stand September 2005) in die Datenbank übernommen werden (jeweils Vor- und Nach-Bögen aus 96 Kursen [46 Kurzkurse, 44 mittellange Kurse und 6 lange Kurse]). Diese stammten aus 121 Kursen.

Die Daten wurden von studentischen Hilfskräften in SPSS-Datenbanken übertragen (Statistical Package for the Social Sciences). Fünf Datenbanken für Daten aus den folgenden Bereichen wurden erstellt:

- Teilnehmende an kurzen Kursen
- Teilnehmende an mittellangen Kursen
- Teilnehmende an langen Kursen
- kursspezifische Angaben der Kursleiter/innen (gemeinsam für alle Kurslängen)
- kursleiterspezifische Bögen

Wenn bei einem Kurs mehr als eine Person als Kursleitung für den Kurs zuständig war, wurden aus den Angaben der Kursleiter/innen, die sich auf den Kurs bezogen, Mittelwerte gebildet. Damit blieb pro Kurs immer genau ein Datensatz, der eingegeben wurde.

Nicht aufgenommen wurden Datensätze, die entweder unvollständig waren, weil z.B. nur Fragebögen der Schüler/innen nach dem Kurs (SNB) bzw. vor dem Kurs (SVB) vorhanden waren. Auch Datensätze, bei denen Kursleiterangaben fehlten, wurden nicht aufgenommen. Aus den verschiedenen Kursen wurden jeweils einzelne Bögen, die z.B. ohne zweiten Teil waren, nicht eingegeben oder solche, in denen große Teile innerhalb eines Fragebogens nicht ausgefüllt waren. Einzelne Fragebögen wurden zusätzlich aussortiert, wenn in ihnen erkennbar war, dass sie nicht sinnvoll ausgefüllt wurden. Dies ließ sich z.B. durch Randbemerkungen, das Ankreuzsystem (alles nur links oder nur rechts oder nach bestimmtem Muster) vermuten. Insgesamt konnten auf diese Weise 14 Kurse mit 191 Bögen nicht eingegeben werden.

Die Daten aus langen Robertakursen wurden zwar erfasst, konnten aber bisher (Stand Oktober 2005) nicht ausgewertet werden, da angesichts der geringen Zahl langer Kurse die Datenbasis für quantitative Analysen nicht ausreicht.

3.1.3 Auswertung

Alle Datenauswertungen wurden mit gängigen statistischen Testverfahren vorgenommen, die von SPSS bereitgestellt werden. Im Anschluss an Faktorenanalysen mit Items zu bestimmten Rahmenfragen wurden Skalen gebildet, in denen inhaltlich zusammenhängend interpretierbare Items zusammengefasst sind. Die Reliabilität der Skalen wurde mit Cronbachs α überprüft. Eine Skala wird trotz des ungünstigen α-Wertes verwendet.

Vier Skalen des Kurserlebens der Teilnehmer/innen (nach dem Kurs erhoben):

- „Freude" (α = ,82) enthält vier Items bezüglich der Freude an der Teilnahme und der Weckung eines Interesses an weiteren, ähnlichen Kursen
- „Inhalt" (α = ,80) enthält fünf Items bezüglich der Zustimmung zu den Kursinhalten (z. B. dem Bauen eines Roboters).
- „Lernumgebung" (α = ,46) enthält vier Items bezüglich des Erlebens der Arbeitsform im Roberta-Kurs.
- „Lernerfolg" (α = ,72) enthält fünf Items bezüglich der Einschätzung des Kompetenzzuwachses durch den Kurs.

Vier Skalen des bereichspezifischen Selbstvertrauens bzw. der Orientierung auf Perspektiven in Naturwissenschaften (jeweils vor und nach dem Kurs erhoben):

- „Selbstkonzept Informatik" (α = ,68) enthält vier Items zum Selbstvertrauen bezüglich der Nutzung von Computern und des Diskurses über Technik.
- „Selbstkonzept Naturwissenschaft" (α = 60) enthält drei Items bezüglich des Selbstvertrauens in Naturwissenschaften.
- „Orientierung Beruf" (α = ,82) enthält vier Items bezüglich des Interesses einer späteren Berufswahl im informatisch / technischen Bereich.
- „Orientierung Unterricht" (α = ,67) enthält drei Items bezüglich des Interesses an mehr Unterricht im informatisch / technisch / naturwissenschaftlichen Bereich.

Vier Skalen der Ziele der Kursleitungen (vor den Kursen erhoben):

- „Gender" (α = ,88) enthält sieben Items zur speziellen Förderung von Mädchen.
- „Technik" (α = ,72) enthält drei Items über die Vermittlung eines Verständnis für technische Prozesse.
- „Didaktik" (α = ,69) enthält fünf Items über die Arbeitsformen (insbes. Handlungsorientierung).
- „Informatik" (α = ,79) enthält zwei Items über die Vermittlung von Grundkenntnissen im Programmieren.

Die Skalenmittelwerte werden auf der Ebene der Individuen für Gruppenvergleiche und Prä-Post-Vergleiche genutzt. Zur Analyse der Signifikanz eines Gruppenunterschieds wird der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test genutzt; zur Bestimmung der Effektstärke Cohens

d. Gruppen bilden sich durch die unterschiedliche Kursdauern aber auch durch die Freiwilligkeit der Teilnahme und unterschiedliche Schwerpunktlegungen bei der Kursgestaltung durch die Kursleiter/innen.

3.2 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse der quantitativen Evaluation orientiert sich an drei zentralen Projektzielen, die sich aus Interviews mit der Roberta-Projektleitung bzw. der Projektentwickler/innengruppe Anfang 2003 ergaben:

- Verbesserung des auf Technik und Informatik bezogenen Selbstkonzepts von Mädchen
- Veränderungen der schulischen und beruflichen Orientierung von Mädchen in Richtung Technik, Informatik und Naturwissenschaften
- Weckung des Wunsches bei Mädchen nach der Teilnahme an weiteren Angeboten im Bereich Robotik/Technik

In den folgenden Abschnitten sind Ergebnisse zusammengefasst aus Hartmann, Schecker & Mrochen 2004, Hartmann, Schecker & Rethfeld 2005, Hartmann & Schecker 2005 sowie Rethfeld & Schecker 2006a, 2006b. In die Auswertungen gingen die Daten von 536 Teilnehmer/innen in 45 kurzen Kursen und von 298 Teilnehmer/innen aus 27 mittellangen Kursen ein. Ein Großteil der Teilnehmer/innen waren Mädchen: in kurzen Kursen 84%, in mittellangen 75%.

3.2.1 Kurserleben

Die meisten Teilnehmer/innen erlebten die Roberta-Kurse positiv. Ihnen bereitete der Kurs Freude, sie würden diese Kurse weiterempfehlen oder erneut besuchen und hatten das Gefühl etwas gelernt zu haben. Unter Zusammenfassung mehrerer Einzelfragen (Items) konnten faktoranalytisch vier Erlebens-Skalen ermittelt werden (Skalenbildung siehe 3.1.3, vgl. Rethfeld & Schecker, 2006b)

Es ergeben sich für alle vier Skalen positive Mittelwerte (siehe Tabelle 1). Die Einschätzung der einzelnen Skalen kann von +1,5 (höchste Zustimmung, stimmt genau) bis -1,5 (höchste Ablehnung, stimmt überhaupt nicht) beurteilt werden. Damit ergeben sich für die kurzen und mittellangen Kurse folgende Ergebnisse:

Kurserleben	Freude	Inhalt	Umgebung	Lernerfolg
Kurzkurse	0,7	0,3	0,7	0,3
Mittellangkurse	0,8	0,3	0,6	0,7

Tab. 1: Skalenmittelwerte des Erlebens der Teilnehmer/innen nach kurzen und mittellangen Roberta-Kursen. Volle Zustimmung entspricht 1,5, volle Ablehnung -1,5.

Es kann nach kurzen Kursen eine hohe Zustimmung in den Skalen Freude und Lernumgebung ermittelt werden. Auch die anderen Skalen, Inhalt und Lernerfolg, werden positiv beurteilt. Die positiven Ergebnisse der kurzen Kurse werden von denen der mittellangen Kurse noch übertroffen. Am deutlichsten ist die positivere Beurteilung des Lernerfolgs nach mittellangen Kursen. Die Veränderungen zwischen den kurzen und mittellangen Kursen sind in den Skalen Freude und Lernerfolg nach dem U-Test signifikant positiv. Die Veränderungen der Skalen Inhalt und (Lern-)Umgebung sind nicht signifikant.

- Die Roberta-Kurse werden positiv erlebt, insbesondere macht es den Teilnehmer/innen Spaß (Freude), und sie haben das Gefühl gut betreut (Lernumgebung) zu werden.
- In längeren Kursen wird das Kurserleben Freude und Lernerfolg positiver beurteilt als in kurzen.
- Das Erleben des Inhalts ist in kurzen und längeren Kursen gleich, das Erleben der Lernumgebung in längeren leicht und nicht signifikant negativer.

3.2.2 Orientierung und Selbstkonzept

Es konnten bezüglich der Veränderung der schulischen und beruflichen Orientierung bzw. des informatisch-technischen Selbstkonzepts faktoranalytisch vier unterschiedliche Skalen identifiziert werden (vgl. 3.1.3 und Hartmann & Schecker, 2005).

Werte zu diesen vier Skalen wurden vor und nach den Kursen erhoben. Es zeigte sich, dass sich durch den Besuch kurzer Kurse die Orientierung auf den Berufswunsch und das Selbstkonzept in Informatik leicht positiv verändert (vgl. Hartmann & Schecker, 2005), während sich das Selbstkonzept in Naturwissenschaften und der Wunsch nach mehr naturwissenschaftlichem, technischem oder Informatik-Unterricht (Orientierung Unterricht) nicht ändert (vgl. Hartmann, Schecker & Rethfeld, 2005).

Nach dem Besuch mittellanger Kurse verbesserte sich die „Orientierung Beruf" und das „Selbstkonzept Naturwissenschaften" deutlich stärker als nach kurzen Kursen, allerdings blieb das Selbstkonzept in Naturwissenschaften und die „Orientierung Unterricht" im gleichen Maße weiterhin unbeeinflusst (Rethfeld & Schecker, 2006b).

3.2.3 Geschlechtsspezifische Unterschiede

An einer ganzen Reihe von Roberta-Kursen nahmen auch Jungen teil. Von den 536 ausgewerteten Teilnehmer/innen der kurzen Kurse waren 84% weiblich, in mittellangen Kursen liegt deren Anteil mit 75% etwas darunter. Im Erleben der Teilnehmer/innen lassen sich einige geschlechtsbezogenen Unterschiede feststellen (siehe Tabelle 2). Selbst in diesen gendersensibel konzipierten Kursen erleben Jungen den Inhalt positiver und haben an mittellangen Kursen auch mehr Freude als Mädchen. Die positivere Erfahrung der Lernumgebung durch Mädchen in kurzen Kursen hat sich in mittellangen Kursen relativiert.

Gender Kurserleben	Freude	Inhalt	Umgebung	Lernerfolg
Kurzkurs		-0,31	0,3	
Mittellangkurs	-0,45	-0,69		

Tab. 2: Effektstärken der mindestens vorsignifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede im Erleben der Teilnehmer/innen. Ein positiver Wert stellt eine positivere Beurteilung von Mädchen dar.

Jungen erleben die Roberta-Kurse tendenziell positiver als Mädchen, allerdings lassen sich keine geschlechtsbezogenen Unterschiede in der Einschätzung des Lernerfolgs ermitteln. Dieses tendenziell positivere Erleben der Jungen resultiert aber nicht in einer positiveren Orientierung Beruf und Selbstkonzept Informatik. Obwohl der geschlechtsspezifische Unter-

schied in diesen beiden Aspekten nach einem mittellangen Kurs immer noch sehr groß ist, ist die Verringerung zum Unterschied vor dem Kurs signifikant (siehe Tabelle 3).

Geschlechtsbezogener Unterschied	Effekt
Veränderung der Orientierung Beruf	0,25
Veränderung des Selbstkonzepts Informatik	0,31

Tab. 3: Effektstärken der mindestens vorsignifikanten Unterschiede in den geschlechtsbezogenen Veränderungen der Orientierung Beruf und des Selbstkonzepts Informatik durch den Besuch mittellanger Roberta-Kurse. Ein positiver Wert stellt eine positivere Veränderung bei Mädchen dar.

Nach dem Besuch eines mittellangen Roberta-Kurses verringert sich der geschlechtsspezifische Unterschied in diesen beiden Konstrukten, nach kurzen Kursen ist ein solcher Effekt nicht nachweisbar (Rethfeld & Schecker, 2006b).

- Das Selbstkonzept ändert sich nur in Bezug auf die Informatik und nicht auf die Naturwissenschaft.
- Auf das Selbstkonzept Informatik wirken die längeren Roberta-Kurse systematisch positiver als die kurzen.
- Die Orientierung ändert sich nur im Hinblick auf die angestrebte Berufswahl und nicht auf den naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Auf die Orientierung der Berufswahl wirken die längeren Roberta-Kurse systematisch positiver als kurze.
- Der geschlechtsspezifische Unterschied im Selbstkonzept Informatik und in der Orientierung auf den Beruf verringert sich (erst) durch mittellange Kurse.

3.2.4 Wirkungen unterschiedlicher Kursgestaltung

Eine wichtige Frage für die Optimierung der Roberta-Kurse bezieht sich auf den Zusammenhang wie sich unterschiedliche Gestaltungen bzw. Schwerpunkte von Roberta-Kursen auswirken. Die Rahmenkonzeption von Roberta gibt den Kursleiter/innen breite Gestaltungsfreiräume, die sie unterschiedlich nutzen können.

Im Folgenden werden Ergebnisse aus Hartmann & Schecker (2005) sowie Rethfeld & Schecker (2006a, 2006b) zusammengefasst. Die Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf Mädchen.

Fokus der Kursleitungen

In den Fragebögen der Kursleitungen vor dem Kurs (KVB) wird in 17 Items die persönliche Relevanz einzelner Ziele, die mit den Roberta-Kursen verfolgt werden können, erfragt. Aus den Antworten der Kursleitungen ließen sich faktoranalytisch 4 Skalen ermitteln (vgl. Rethfeld & Schecker, 2006b), die folgende Aspekte betonen:

- Die Skala „Didaktik“ enthält Aussagen zur Arbeitsform in den Kursen, unter besonderer Berücksichtigung freier, spielorientierter Ansätze.
- Die Skala „Gender“ enthält Aussagen zur speziellen Förderung von Mädchen.

- Die Skala „Informatik“ enthält Aussagen zur Vermittlung informatischer Kompetenzen.
- Die Skala „Technik“ enthält Aussagen zur Thematisierung sozio-technischer Inhalte.

Die 72 Kursleitungen, von denen Kursfragebögen vorliegen, bewerteten den Kursgestaltungsaspekt „Didaktik“ die größte Bedeutung zu — vor „Gender“, „Informatik“ und „Technik.

Für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Kursgestaltungs-Leitaspekten und Kurswirkungen wird bei den einzelnen Teilnehmer/innen festgehalten, ob ihre Kursleitung die jeweiligen Aspekte bedeutsamer oder weniger bedeutsam als der Durchschnitt aller Kursleitungen beurteilt hat.

Beeinflussungen des Erlebens

Das Erleben der Teilnehmer/innen ist in gendersensibel („gender+“) durchgeführten kurzen Kursen positiver als in anderen Roberta-Kursen (vgl. Hartmann & Schecker, 2005, Rethfeld & Schecker, 2006b). Die Erlebensdimensionen Freude und Inhalt werden in „gender+“ Kursen positiver beurteilt als in „gender-„ Kursen. Aber auch die Fokussierung auf den Gestaltungsaspekt Didaktik bewirkt bei den gleichen Erlebensdimensionen ähnlich große Effekte. Die Fokussierung auf Technik bewirkt einen leicht größeren Effekt im Erleben des Inhalts, aber keinen bei der Freude. Andere Fokusse oder Erlebensdimensionen weisen in kurzen Kursen keine Effekte auf (s.a. Tab. 4).

Fokus	Kurslänge	Freude	Inhalt	Umgebung	Lernerfolg
Gender	kurz	0,25	0,2		
	mittel	0,49			0,6
Didaktik	kurz	0,22	0,23		
	mittel	1,08	0,32	0,42	0,66
Technik	kurz		0,35		
	mittel	0,79		0,44	0,44
Informatik	kurz				
	mittel		0,37		

Tab. 4: Effektstärken der Unterschiede in den Erlebensdimensionen Freude, Inhalt, Lernumgebung und Lernerfolg bei Mädchen in Kursen mit unterschiedlichen Betonungen der Gestaltungsaspekte Gender, Didaktik, Technik und Informatik (so genannte „Fokussierungen“). Ein positiver Wert entspricht einem positiveren Erleben in Kursen mit einer Betonung des entsprechenden Leitaspekts (d.h. des Fokusses). (Alle Unterschiede sind signifikant).

In mittellangen Kursen sind die Beeinflussungen durch die Fokussierungen der Kursleitungen noch deutlicher ausgeprägt als in kurzen Kursen (s. Tab. 4). Es werden in mittellangen Kursen auch die Erlebensdimensionen Lernerfolg und Lernumgebung durch den Fokus beeinflusst, die in kurzen Kursen noch keine Unterschiede aufwiesen. Insbesondere die Fokussierung Didaktik erweist sich als einflussreich auf das Kurserleben durch die Teilnehmerinnen (vgl. Rethfeld & Schecker, 2006b).

	Kurslänge	Freude	Inhalt	Umgebung	Lernerfolg
Freiwillig	kurz	0,79	0,3	0,39	0,42
	mittel	0,73		0,43	

Tab. 5: Effektstärken der Unterschiede im Erleben der unterschiedlich langen Kurse von Mädchen bei freiwilliger oder unfreiwilliger Teilnahme. Einem positiveren Wert entspricht ein positiveres Erleben bei freiwilliger Teilnahme. (Alle Unterschiede sind signifikant).

Die Teilnahme an Roberta-Kursen ist nicht in jedem Fall als Freiwillig erlebt worden. Diese Freiwilligkeit erweist sich für kurze Kurse als deutlich relevanter für das Kurserleben durch die Teilnehmerinnen als die Fokussierung (vgl. Tab. 4 und 5). In mittellangen Kursen nimmt die Relevanz der Freiwilligkeit im Vergleich zu kurzen Kursen ab — insbesondere im Vergleich zur unterschiedlichen Fokussierung der Kursleitungen (vgl. Rethfeld & Schecker, 2006a).

- Die Beeinflussungen des Erlebens durch die Schwerpunktlegung bei der Kursgestaltung (Fokus der Kursleiter/innen) sind in längeren Kursen größer und häufiger als in kurzen Kursen.
- Die Erlebensdimensionen Lernerfolg und Lernumgebung werden erst in längeren Kursen durch den Fokus beeinflusst, Freude und Inhalt bereits in kurzen Kursen.
- Der Fokus Didaktik beeinflusst das Erleben der Teilnehmerinnen am positivsten.
- Die Freiwilligkeit beeinflusst das Erleben der Teilnehmerinnen insbesondere in kurzen Kursen.
- Die Relevanz der Freiwilligkeit der Teilnahme an einem Roberta-Kurs geht sowohl absolut als auch im Vergleich mit der Relevanz des Fokus in längeren Kursen zurück.

Selbstkonzept Informatik, Orientierung Beruf und Fokus

Auch die Veränderung des Selbstkonzepts Informatik und die Veränderung der Orientierung auf die spätere Berufswahl ist nur in mittellangen Kursen von der Fokussierung der Kursleitung abhängig (s. Tab. 6). Die Freiwilligkeit der Teilnahme hat keinen Einfluss.

	Gender	Didaktik	Technik	Informatik	Freiwillig
Veränderung Or. Beruf		0,23			
Veränderung Sk. Informatik			0,23		

Tab. 6: Effektstärken der Unterschiede in der *Veränderungen* der Orientierung Beruf und des Selbstkonzepts Informatik in mittellangen Kursen unterschiedlicher Fokussierung bei Mädchen. Ein positiver Wert bedeutet eine positivere Veränderung in Kursen dieser Fokussierung. (Alle Unterschiede sind zumindest vorsignifikant.)

Der Kursleitaspekt (Fokus) Didaktik wirkt sich positiv auf die Änderung der angestrebten Berufswahl aus. Für den Fokus Technik lässt sich eine positive Beeinflussung der Veränderung des Selbstkonzepts Informatik ermitteln. Für die anderen Fokussierungen lassen sich im Hinblick auf diese Dimensionen keine Wirkungen feststellen.

- Die Fokussierung des Ziels Didaktik beeinflusst signifikant die Veränderung der Orientierung der späteren Berufswahl.
- Die Fokussierung des Ziels Technik beeinflusst vorsignifikant die Veränderung des Selbstkonzepts Informatik.
- Die Freiwilligkeit der Teilnahme hat keinen signifikanten oder vorsignifikanten Zusammenhang mit diesen Änderungen.

Mono- und koedukative Roberta-Kurse

Die Unterscheidung zwischen monoedukativen und koedukativen Kursen erbrachte weder in kurzen noch in mittellangen Kursen bedeutsame Unterschiede in der Interessen- oder Selbstkonzeptsentwicklung (siehe Tab. 7). Dabei war es unerheblich, ob die Marginalitätsgrenze, d.h. der zu unterschreitende Jungenanteil, bei 40%, 10% oder 0% angesetzt wurde.

Das Kurserleben durch die Teilnehmerinnen wird durch unterschiedlichen Geschlechteranteil lediglich die Dimension des Inhalts signifikant beeinflusst. Entgegen der Erwartung werden die Inhalte koedukativer Kurse von Mädchen sogar positiver erlebt. In anderen Erlebensdimensionen lassen sich keine Unterschiede feststellen.

Es lassen sich keine negativen Beeinflussungen der Mädchen in Roberta-Kurse durch koedukative Lernformen feststellen (siehe Tab. 7). Eine mögliche Begründung für die gleichen Wirkungen monoedukativer wie koedukativer Kurse bei Mädchen könnte in der gendersensitiven Kurskonzeption liegen, die sich offenbar gegenüber unterschiedlichen Zusammensetzungen der Kurse als robust erweist. Die didaktische Konzeption der Roberta-Kurse ist anscheinend geeignet, bekannte negative Effekte des koedukativen Unterrichts in der Interessen- und Selbstkonzeptsänderung bezüglich technisch-naturwissenschaftlicher Inhalte bei Mädchen aufzufangen (vgl. Hannover & Kessels 2002).

Marginalität	Länge	Freude	Inhalt	Umgebung	Lernerfolg	SK In.	OR Be.
40%	kurz		0,74				
	mittel		0,43				
10%	kurz						
	mittel		0,53				
0%	kurz						
	mittel		0,4				

Tab. 7: Effektstärken der Unterschiede in den Erlebensdimensionen Freude, Inhalt,Lernumgebung und Lernerfolg sowie der Selbstkonzeptsänderung Informatik und der Orientierungsänderung auf den Beruf bei Mädchen im Vergleich monoedukativer und koedukativer Kurse. Unter Marginalität ist der Anteil von Jungen an dem Kurs aufgeführt, der überschritten werden muss, um als koedukativ zu gelten. Ein positiver Wert entspricht einem positiveren Erleben in koedukativen Kursen. (Alle Unterschiede sind signifikant).

3.3 Zusammenfassung und Wertung

Die Roberta-Kurse werden positiv erlebt

Insbesondere machen die Kurse den Teilnehmerinnen Freude, und sie haben das Gefühl gut betreut (Lernumgebung) zu werden. Die positiven Ergebnisse des Erlebens der kurzen Kurse werden von denen in mittellangen Kursen noch übertroffen. In diesen wird das Kurserleben Freude und Lernerfolg noch positiver beurteilt als in kurzen, während das Erleben des Inhalts unverändert bleibt und das Erleben der Lernumgebung in mittellangen leicht, aber nicht signifikant negativer ausfällt.

Die Ziele der Kursleitungen beeinflussen das Erleben der Teilnehmerinnen

Die unterschiedliche Fokussierung auf die vier verschiedenen Ziele der Kursleitungen beeinflusst das Erleben der Teilnehmerinnen. Die Zustimmungen zu diesen Zielen (die Fokussierung auf diese Ziele) wirkt auf alle Dimensionen des Kurserlebens (Freude, Inhalt, Lernumgebung und Lernerfolg) positiv, jedoch sind die Ziele unterschiedlich wirksam. In mittellangen Kursen ist die Beeinflussungen des Erlebens durch die Fokussierung größer und häufiger als in kurzen Kursen, die Erlebensdimensionen „Lernerfolg" und „Lernumgebung" werden erst in mittellangen Kursen durch den Fokus beeinflusst, „Freude" und „Inhalt" bereits in kurzen Kursen. Die Fokussierung der Didaktik (didaktisch-pädagogischen Konzeption der Kurse) beeinflusst das Erleben der Teilnehmer/-innen am positivsten, in mittellangen Kursen ist die Effektivität dieser Fokussierung besonders deutlich.

Die Relevanz der didaktisch-pädagogischen Konzeption nimmt in mittellangen Kursen zu, die vermutlich insbesondere von Kursleitungen erfolgreich (aus-) gestaltet werden kann, die eine solche Konzeption als besonders wichtig erachten.

Die Freiwilligkeit der Teilnahme beeinflusst das Erleben der Teilnehmerinnen

Die Freiwilligkeit beeinflusst das Erleben der Teilnehmerinnen insbesondere in kurzen Kursen. In diesen Kursen ist die Freiwilligkeit deutlich relevanter für das Erleben als jede der vier Fokussierungen der Kursleitungen (Gender, Technik, Didaktik und Informatik). In mittellangen Kursen sind die Unterschiede im Erleben zwischen freiwilligen und unfreiwilligen Teilnehmerinnen tendenziell geringer. Im Vergleich zu der Beeinflussung des Erlebens durch die Fokussierung der Kursleitungen ist der Rückgang der Relevanz der Freiwilligkeit der Teilnahme noch deutlicher. Die Fokussierung des Ziels „Technik" und vor allem „Didaktik" erweisen sich in mittellangen Kursen als wichtigerer Einflussfaktor auf das Erleben der Kurse als die Freiwilligkeit der Teilnahme.

Die Relevanz der Selbstbestimmung der eigenen Tätigkeiten scheint sich in kleineren Zeitskalen als die Kursdauer (voll) zu entfalten, wie aus dem Vergleich der Auswirkungen der Freiwilligkeit der Teilnahme und des Fokus „Didaktik" geschlossen werden kann.

Das bereichspezifische Selbstvertrauen und die Orientierung auf Perspektiven in den Bereichen Technik, Informatik und Naturwissenschaft wird durch Roberta-Kurse verbessert

Es konnten zwei unterscheidbare inhaltliche Bereiche des Selbstvertrauens identifiziert werden, das „Selbstkonzept Informatik" und das „Selbstkonzept Naturwissenschaften". Ein (positiver) Effekt auf das Selbstkonzept durch Roberta-Kurse lässt sich nur im Selbstkonzept „Informatik" (Selbstvertrauen in informatisch-technischen Inhalten) feststellen. Auf das

„Selbstkonzept Informatik" wirken die mittellangen Roberta-Kurse systematisch positiver als die kurzen.

Zur Orientierung persönlicher Perspektiven ließen sich ebenfalls zwei unterscheidbare Bereiche identifizieren, zum einen die Orientierung auf naturwissenschaftlich / technischen / informatischen Unterricht und zum anderen auf die angestrebte Berufswahl. Die Orientierung auf eine naturwissenschaftlich / technische Berufswahl ist nach kurzen Roberta-Kursen vor-signifikant, nach mittellangen Kursen deutlicher und signifikant positiver als vor dem Kurs. Der Wunsch nach mehr schulischem naturwissenschaftlich / technischen / informatischen Unterricht verändert sich nicht durch Roberta-Kurse. Vermutlich wird der Unterschied zwischen Roberta-Kursen und schulischem Unterricht von den Teilnehmerinnen so deutlich wahrgenommen, dass das positive Erleben der Roberta-Kurse den Wunsch nach (bekanntem) schulischem Unterricht nicht beeinflusst.

Der geschlechtsspezifische Unterschied im „Selbstkonzept Informatik" und der „Orientierung Beruf" ist vor und auch nach Roberta-Kursen groß. Nach mittellangen Kursen lässt sich jedoch eine signifikante Abnahme dieses Unterschieds feststellen, nach kurzen (noch) nicht. Die Fokussierung von unterschiedlichen Zielen der Kursleitungen beeinflusst ebenfalls die Verbesserungen im „Selbstkonzept Informatik" und der „Orientierung Beruf" erst in mittellangen Kursen. Die Fokussierung des Ziels „Didaktik" hängt mit der Verbesserung der „Orientierung Beruf" zusammen, die Fokussierung „Technik" mit der Verbesserung des „Selbstkonzepts Informatik". Die Freiwilligkeit der Teilnahme beeinflusst die Veränderung in diesen Skalen nicht.

3.4 Empfehlungen

Auf Grundlage der Ergebnisse der breit angelegten quantitativen Evaluationsstudien lassen sich folgende Empfehlungen formulieren:

- Die Grundkonzeption der Roberta-Kurse sollte beibehalten werden. Sie hat sich sehr bewährt. Roberta-Kurse werden von den Teilnehmer/-innen positiv erlebt und fördern besonders bei der Zielgruppe Mädchen das Technik- und Informatik-bezogene Selbstkonzept sowie entsprechende berufliche Orientierungen.
- Naturwissenschaftliche Aspekte sollten bei einer Weiterentwicklung der Roberta-Konzeption stärker berücksichtigt werden. Bisher erzielen Roberta-Kurse keine positiven Wirkungen auf das Selbstkonzept oder schulische Orientierungen in diesem Bereich.
- Mittellange Kurse sind Kurzkursen vorzuziehen. Sie erzielen ausgeprägtere Wirkungen beim Kurserleben sowie bei der Förderung des Selbstkonzepts und der Orientierung auf Technik und Informatik.
- Auf die didaktische Gestaltung (z.B. Handlungsorientierung) sollte bei der Planung, Vorbereitung und Durchführung der Kurse besonderer Wert gelegt werden. Sie beeinflusst das Kurserleben und die Kurswirkungen deutlich (Selbsteinschätzung des Lernerfolgs durch die Teilnehmer/innen, Zufriedenheit mit der Lernumgebung). Das gilt insbesondere für mittellange Kurse.
- Die Teilnahme an Roberta-Kursen kann durchaus extrinsisch motiviert werden (z.B. durch Integration in das schulische Pflichtprogramm). Die Wirkungen mittelanger Kurse hängen nicht wesentlich davon ab, ob die Teilnehmer/innen sich anfänglich freiwillig dazu gemeldet haben.

- Roberta-Kurse können koedukativ ebenso angeboten und durchgeführt werden wie monoedukativ. Die gendersensitive Konzeption von Roberta-Kursen erzielt bei Mädchen auch dann die angestrebten positiven Wirkungen, wenn gleichzeitig Jungen teilnehmen.

4 Qualitative Studien

4.1 Zielsetzung

Die qualitative Erhebung - durchgeführt durch DiMeB [1] - dient der Herausarbeitung von Aspekten, die vor allem auf die gestaltungsorientierte Analyse und Weiterentwicklung der Roberta-Kurse zielen. So wurden die Evaluationsergebnisse dazu genutzt, Lernmaterialien technisch und didaktisch weiter zu entwickeln und die Qualität der Roberta-Kurse zu verbessern. Gleichzeitig sollen - zusammen mit den Ergebnissen der quantitativen Begleitforschung – Kriterien gewonnen werden, die eine Bewertung der Qualität anderer gender-kompatibler technischer Lernmedien ermöglichen. Verbesserungen im Qualitäts-management sowie der Handhabbarkeit der programmierbaren Legoroboter stellen somit einen weiteren wesentlichen Beitrag der Begleitforschung dar. Im Folgenden werden Anlage und Ergebnisse der qualitativen Evaluation der Roberta-Kurse dargestellt.

4.2 Datenerfassung und Auswertungsmethode:

4.2.1 Datenerfassung

Im Rahmen der qualitativen Evaluation wurden insgesamt

- 11 Kursleiter/innen interviewt,
- 6 Gruppendiskussionen mit Schüler/innen durchgeführt
- Protokoll-, Photo- und Videomaterial aus 8 Kursen ausgewertet
- Zwei Kurzkurse, drei mittellange und drei lange Kurse evaluiert [2]
- 2 Gespräche mit ExpertInnen aus dem Feld der Robotik geführt [3]

Der besondere Reiz der ersten Erhebungsphase lag vor allem in der übereinstimmenden Ausgangshaltung aller beteiligten Kursleiter/innen: Die meisten Kursleiter/innen hatten zu diesem Zeitpunkt eine Schulung für Kursleiter/innen erfolgreich abgeschlossen und zumindest einen oder zwei Roberta-Kurse (2 bis 5 Stunden) durchgeführt. Diese Erhebungsphase bot somit die Chance, einen Einblick in die *ersten* gemachten Kursein-drücke aller Beteiligten zu geben und die darin gewonnenen Erfahrungen fruchtbar für die langen Kurse (über 15 Stunden) zu machen. Die Eindrücke sind in den ersten Kursen noch frisch, die Fehlermeldungen noch in guter Erinnerung und der Umgang mit dem Material ist noch ungewohnt ge-

---

[1] Digitale Medien in der Bildung angesiedelt im Fachbereich 3 der Universität Bremen. Verantwortlich für die qualitative Evaluation sind Prof. Dr. Heidi Schelhowe, Dr. Heike Wiesner und Dr. Andreas Wiesner-Steiner (DiMeB)

[2] Zu Schultyp, Jahrgang, Klassenzusammensetzung und verwandter Programmierung siehe Anhang 1

[3] Es wurden zwei Expert/inneninterviews mit Deirdre Butler (St. Patrick´s College, Dublin) und Fred Martin (MIT, Boston) durchgeführt. Beide bieten gemeinsam regelmäßig Robotik-Kurse in unterschiedlichen Schul- und Universitätskontexten in den USA und in Europa an. Fred Martin war darüber hinaus an der Entwicklung von LegoMindstorms beteiligt. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in die Analyse und Interpretation der Roberta-Kurse mit eingeflossen.

nug, um persönliche Eindrücke ausführlich schildern zu können. Diese Kurserfahrungen bieten somit die Möglichkeit, "noch-nicht-routinierte" Abläufe auf Störungen und mögliche Fehlerquellen, aber auch auf transparente Lösungswege hin zu beleuchten. Zudem besteht die Möglichkeit, konkrete Informationen zur Kursgestaltung zu gewinnen, denn es wird noch kräftig experimentiert. Dasselbe gilt auch für die Schüler/innen-Gruppen in den Kursen: Insbesondere die 2-5 Stunden-Kurse bieten einen ersten Zugang zum Bauen und Programmieren von Robotern. Hier konnten die ersten Kurserfahrungen von Schüler/innen mit Lego Mindstorms unter GM-Fokus gezielt analysiert werden.

Die vier Analysedimensionen der qualitativen Evaluation in der Datenerfassung

Die qualitative Evaluation der verschiedenen Kurstypen fand gleichzeitig auf verschiedenen Analyseebenen eines Kurses statt: Es wurden nicht nur das Lern- und das Lehrverhalten der Schüler/innen und der beteiligten Kursleiter/innen untersucht, auch die Kurskonzepte und (Kurs-) Materialien wurden unter dem Aspekt des Gender Mainstreaming ins Visier genommen. Die qualitative Exploration enthält dabei vier Analysedimensionen, die gezielt in allen evaluierten Roberta-Kursen Entfaltung gefunden haben.

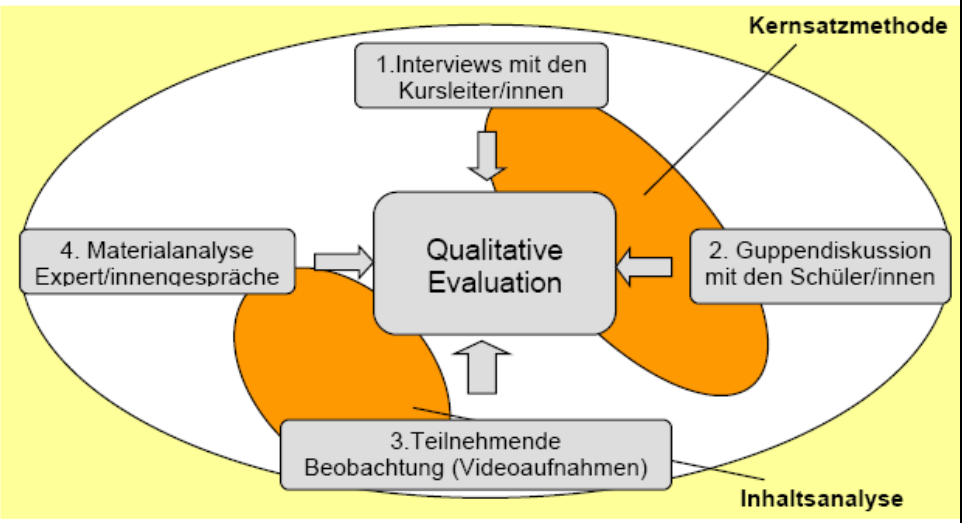


Abb. 2 : Die vier Analysedimensionen der qualitativen Evaluation

(1) Mithilfe von leitfadengestützten Interviews wurden die Kursleiter/innen befragt. Inhaltlich ging es u.a. um personenzentrierte und projektbezogene Fragestellungen wie beruflicher Hintergrund, Verhältnis zur Technik, Einstellungen zum Roberta-Projekt etc. Zudem wurden Fragen gestellt, die sich auf die Projektkonzeption und auf die didaktische Vorgehensweise bezogen. Unter dem Oberbegriff „Fragen zum Technikeinsatz" wurde detailliert nach dem Einsatz der Programmiersprache (RIS und/oder NQC), nach den technischen Problemen und aber auch nach spezifischen Gestaltungsmöglichkeiten gefragt. Relevant waren auch Fragen zu den Kursteilnehmer/innen, z.B. ob bestimmte Personengruppen (mit spezifischen Eigenschaften) besonders geeignet waren, an einem solchen Kurs teilzunehmen. Die Inter-

views mit den Kursleiter/innen wurden in Form "halbstandardisierter Interviews"[4] geführt. Die relativ offenen Fragen boten den Befragten die Möglichkeit, ihr informelles Wissen zu artikulieren.[5]

(2) Die Befragung der Schüler/innen wurde im Rahmen einer Gruppendiskussion[6] direkt vor bzw. im Anschluss an Roberta-Kurse durchgeführt. Ziel der Gruppendiskussion mit den Schüler/innen war es, die Antworten der Kursleiter/innen mit den Eindrücken der Schüler/innen vergleichend zu analysieren. Auf diese Weise ließen sich z.B. Fragen zum Geschlechterverhältnis, durch Lernkonzepte zum Umgang mit dem Material sowie Erwartungen und Ansprüche der Lehrenden mit den persönlichen Einschätzungen der Schüler/innen abgleichen. Im Zentrum der Betrachtung standen dabei Fragen, die sich um die Didaktik ranken: Wird das freie Arbeiten der kleinschrittigen Vorgehensweise bevorzugt? Reichten die Hilfestellungen aus? Welche Umstände bzw. Konzepte (Raum, Gruppengröße, Gender Mainstreaming, Betreuungsschlüssel etc.) haben sich besonders positiv auf den Kursverlauf ausgewirkt? Durch die Präsentation von vier "Grundreizen" wurden die Schüler/innen zur Stellungnahme und zur Diskussion angeregt.

(3) Die Analyse des Ablaufs der Roberta-Kurse wurde in Form teilnehmender Beobachtung[7] durchgeführt. Der Einsatz von Videodokumentation, digitaler Fotografie, Interviews und in-situ-Protokollen garantierte eine kontinuierliche und vollständige Aufzeichnung und anschließende Analyse aller Aktivitäten (Kursleiter/in, Schüler/innen, 1 Arbeitsgruppe, Roboterkonstruktion und –programmierung). In Form eines Beobachtungsleitfadens ließen sich bestimmte Aspekte wie Gruppenarbeit, Mensch-Technik-Interaktion und Genderaspekte gezielt herausarbeiten.

(4) Die Analyse des Materials erfuhr einen eigenen "Beobachtungsstatus". Denn der Roboter wird zwar in den leitfadengestützten Interviews (1) durch die Vorstellungen der Kursleiter/innen hindurch planbar, durch die Gruppendiskussion (2) mit den Schüler/innen sicht- und handhabbar und durch die teilnehmende Beobachtung (3) in seinem interaktiven Zustand beobachtbar, aber erst in dem interaktiven Zusammenspiel aller Beteiligten (einschließlich der Technik) wird er verstehbar.[8] Zu diesem Zweck wurde das in den Roberta-Kursen verwendete Material [9] als material-semiotisches Netzwerk analysiert. Dies bietet die Chance einer Perspektive, in der es um die Frage der Handlungsträgerschaft von Technik (vgl. dazu Rammert et.al. 2002; Pickering 1993; Latour 1998) *in einem technisch-didaktischen Kontext* geht. [10] Gemeint ist, dass die in Roberta-Kursen eingesetzte Technik den bauenden und programmierenden Schüler/innen Lernmöglichkeiten und Grenzen auferlegt, die in einer Analyse der konkreten Interaktion mit der zugleich abstrakten (Programmiersprache) wie der konkreten (Modelle) Robotertechnik sichtbar werden.

---

[4] vgl. dazu P. Mayring 1996

[5] Interviewleitfaden für die Kursleiter/innen siehe Anhang 2.

[6] Vgl. Anlage 2: Gruppendiskussion der Schüler/innen

[7] Vgl. Anlage 3: Teilnehmende Beobachtung

[8] Vgl. Anlage 4: Materialanalyse

[9] Materialordner, LegoMindstrom-Baukästen, RIS- und NQC-Software, etc.

[10] Der Techniksoziologe Werner Rammert spricht auch von einem verteilten Handeln bzw. von situativ wechselnden Graden von technischer Handlungsträgerschaft (Rammert et. al. 2002).

4.2.2 Auswertungsmethode: Technik in Interaktion [11]

Der Focus der qualitativen Evaluation richtet sich somit auf das, was zwischen der Technik, den Lehrenden und Lernenden sowie den didaktischen Konzepten passiert und schließt dabei die Analyse des Materials ausdrücklich mit ein. Durch diese Perspektive wird eine rein akteurszentrierte Sichtweise vermieden, die Perspektive wird vielmehr auf die Interaktion von Akteuren mit Technik erweitert. Dabei bilden die Kursleiter/innen und Schüler/innen, aber auch die Projektleitung als sog. „spokespersons" (vgl. Latour 1987) notwendige Durchgangspunkte („*passage points*"), durch die hindurch die eingesetzte Robotertechnik *zum Sprechen gebracht* werden kann. Dieser spezifische Netzwerk-Ansatz lässt sich nicht zuletzt auch damit begründen, dass die Technik im Verlauf eines Roberta-Kurses selbst permanent Veränderungen erfährt, indem konstruiert, programmiert oder neu programmiert wird.

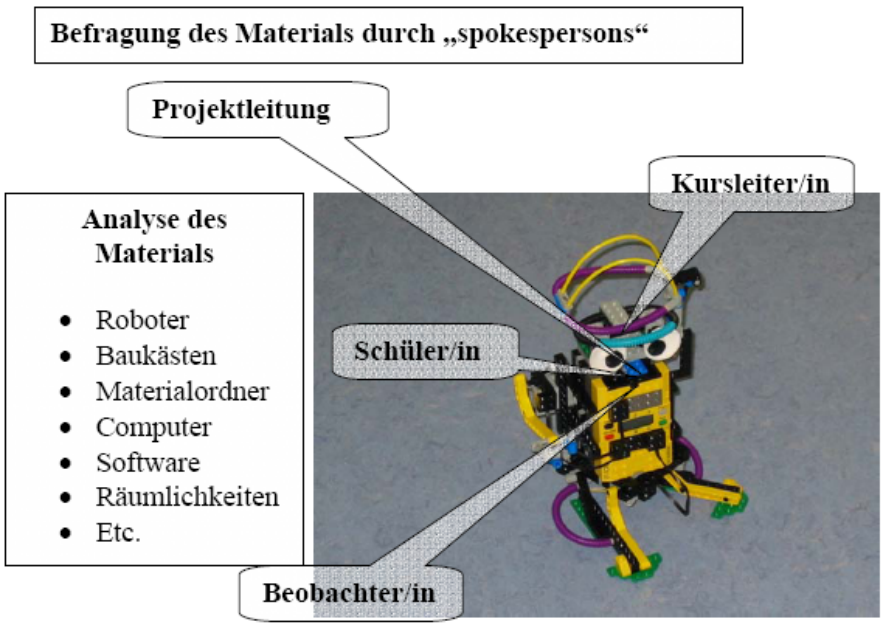


Abb. 3: Analyse des Materials

Untersucht man die Interaktionen von Mensch und Technik vor dem Hintergrund der Frage, wie sich technische Neugierde in Bildungsprozessen gendergerecht entwickeln kann, bedeutet dies im Kontext Digitaler Medien in der Bildung vor allem die Untersuchung der Beziehungen zwischen didaktischen und technologischen Prozessen. Damit wird aus unserer Sicht eine Spezifizierung des didaktischen Potentials der in Roberta-Kursen eingesetzten Robotertechnik im Hinblick auf schulisches Lernen möglich, welche die Möglichkeiten der Technik bei der Frage „wie entsteht technische Neugierde?" selbst ernst nimmt. Im Rahmen der qualitativen Evaluation wurde dazu ein methodischer Ansatz entwickelt, der sich einer-

[11] Für die Interpretation der Befunde wurden zusätzlich Expert/innengespräche mit zwei SpezialistInnen aus dem Bereich der Robotik geführt (Fred Martin und Deirdre Butler).

seits auf Ergebnisse der Genderforschung bezieht, andererseits auf der erwähnten Akteur-Netzwerk-Perspektive aufsetzt. Diese markiert einen wichtigen Wendepunkt in der jüngeren Wissenschafts- und Technikforschung, der sich überspitzt auch als „decentering the subject – recentering the object" beschreiben lässt. Damit entsteht die methodische Option, das, was technische Dinge wie Computer und Roboter im Zusammenspiel mit dem Menschen jeweils „tun", auf eine relationale Weise zu analysieren. Mit der methodischen Verschränkung von sozialem Kontext (Pädagogik) und technischem Inhalt (Informatik, Robotik) wird der materialen, technischen Lernumgebung der Roberta-Kurse ein relationales, für den Menschen interpretativ wirksames, handlungsnormierendes Potential zugesprochen (vgl. Rammert/ Schulz-Schaeffer 2002). Damit ist die Wirkungsweise angesprochen, die Informations- und Kommunikationstechniken beim Lernen auf die Herausbildung von Identität haben (vgl. Turkle 1995). Wir betrachten Robotertechnik in diesem Zusammenhang methodisch weder getrennt vom Handeln noch von der Identität menschlicher Nutzer/innen. Durch die methodische Annahme der Entstehung einer graduellen Handlungsträgerschaft in hybriden, soziotechnischen Konstellationen verteilter Aktivitäten (vgl. Rammert 2002; Latour 2001) lässt sie die in Roberta-Kursen eingesetzte Technik vielmehr als eine Art Übersetzer menschlicher Aktivität begreifen, deren didaktische und interaktive Rolle untersucht werden kann.

Eine wesentliche Grundlage der Datenauswertung bildet in dieser Hinsicht die *Kernsatzmethode*[12]. Sie stellt ein tiefenhermeneutisches Verfahren dar, dass sich insbesondere dazu eignet, die Erlebnisperspektiven von Personen zu erheben[13]. Sie wurde insbesondere für die Auswertung der Interviews mit den Kursleiter/innen (1) und den Gruppendiskussionen mit den Kursteilnehmer/innen (2) verwendet (vgl. Abbildung 1). Da das Verfahren der Inhaltsanalyse unter der Verwendung vorgegebener Kategorien ("deduktive Kategorienbildung") praktiziert wird, besteht die Gefahr der Abstraktion von konkreten Sinnbezügen. Da bei der vorliegenden empirischen Erhebung jedoch gerade die konkreten Erfahrungen der Kursleiter/innen und Schüler/innen im Mittelpunkt stehen, wurde eine (induktive) Form der Zusammenfassung gewählt, die die Ebenen der Verallgemeinerung an die konkrete Situation der Mitteilungen bindet.

Ein großer Vorteil der Kernsatzmethode liegt dabei in der Anschlussfähigkeit zu anderen Auswertungsansätzen und –methoden.[14] Indem die Kernsätze den O-Ton der Befragten exakt wiedergeben, können diese Sätze in andere Analysekontexte (erneut) eingebunden

---

[12] Die Kernsatzmethode (vgl. dazu Leithäuser, T./Volmerg. B. 1988, 245 sowie B. Volmerg/E. Senghaas-Knobloch/T. Leithäuser 1986), erklärt die Erfahrungsanalysen der Beteiligten selbst zum Durchgangspunkt der Analyse: Kernsätze sind jene "natürlichen Verallgemeinerungen" (Leithäuser, T./Volmerg, B. 1988, 245), die von den Beteiligten selbst vorgenommen werden. Kernsätze sind auf den Punkt gebrachte Aussagen, die ganze Absätze zu einer einzigen Aussage verdichten. Das erhobene Material wird nach Kernsätzen gegliedert und auf Übereinstimmungen überprüft. Anschließend werden die Kernaussagen auf Karten notiert, verschiedenen Themenfeldern zugeordnet und interpretiert. Durch "Kernsatzbündelung" (ebd. 249) entsteht eine Dimensionierung der Themen entlang der Kernaussagen der Beteiligten. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass in dem Prozess der Interpretation der Textsinn aufgehoben bleibt. Das Verfahren der Kernsatzfindung wird zumeist in "Interpretationsgemeinschaften" (ebd. 251) geleistet. Dieses Vorgehen dient neben der Auswertung und Interpretation des empirischen Textmaterials insbesondere der Validierung der Ergebnisse.

[13] In *Betriebliche Lebenswelt* (1986) von Volmerg/Senghaas-Knobloch/Leithäuser wurden z.B. die Alltagserlebnisse der industriellen Arbeit im konkreten Detail erfasst.

[14] Diese hohe Flexibilität ist bei einer deduktiven Vorgehensweise (z.B. die qualitative Inhaltsanalyse) nicht im selben Maße gegeben.

werden, ohne dass es zu Strukturverwerfungen kommt. Da innerhalb der qualitativen Gesamtevaluation auch eine „Befragung des Materials" vorgesehen war, können Kernsätze, die sich auf die Robotik beziehen, unter dieser spezifischen Fragestellung (neu) gebündelt und ausgewertet werden.

Alle Daten aus der Teilnehmenden Beobachtung (3) und der Materialanalyse - einschließlich der Expert/innengespräche – (4) wurden mit der qualitativen Inhaltsanalyse[15] ausgewertet (vgl. Abb. 2). Obgleich nicht repräsentativ, dienen die mit dieser Methode erzielten Ergebnisse zur Hypothesengenerierung, d.h. es lassen sich Hinweise und Thesen formulieren, die - qualitativ einzuordnende - Schlussfolgerungen über den Erfolg und die zukünftige Gestaltung der Kurse zulassen.

4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

I. Beratung bezüglich Schulung von Kursleiter/innen
II. Materialordner
III. Robotik als didaktischer Akteur
IV. Kriterien gendersensibler Didaktik
V. Empfehlungen zur Kursgestaltung

[15] vgl. dazu P. Mayring 2002

IQualitative Analyse

I. Beratung bzgl. Schulung

- Vom Fraunhofer AIS und der Begleitforschung wurde ein Konzept zur Schulung von SchulungsleiterInnen entwickelt und erprobt.
- Zum Schulungskonzept für Roberta-Kursleiter/innen gehört, dass sie mit Blick auf Gender Mainstreaming-Kriterien geschult und sensibilisiert werden.
- In Abstimmung mit der Projektleitung wurde ein handlungsorientierter Leitfaden für eine gendersensitive Kursdurchführung erarbeitet (Handreichung »Qualitätsanforderungen an und Hinweise für Roberta-Kurse«).
- An der Universität Bremen wurde versuchsweise eine 2-stündige Gender-Schulung mit potentiellen Roberta-Kursleiter/innen durchgeführt. Anhand einiger ausgewählter (Kurs-)Beispiele wurden den Kursleiter/innen stereotypische Situationen vorgespielt, um gemeinsam gendersensitive Lösungswege zu erarbeiten und umzusetzen.

(Lit.: Wiesner 2004 b; Wiesner/Schelhowe 2004)

Qualitative Analyse

II. Materialordner

- Die wissenschaftliche Begleitung hat als weitere Teilstudie eine Akzeptanzbefragung zum Roberta-Materialordner durchgeführt. Der Materialordner ist von den Kursleiter/innen überwiegend positiv aufgenommen worden, besonders die Materialfülle und die Strukturierung wird hervorgehoben. Die meisten bezeichnen den Materialordner als gut handhabbar. Die Nutzung des Materialordners für die Kursvorbereitung besteht im Wesentlichen aus der Nutzung von Aufgaben und Bauanleitungen. Diese werden größtenteils positiv beurteilt. Hilfestellungen zur Programmierung, zu Bauteilen und zur Robotik suchen ca. die Hälfte der befragten Kursleiter/innen in dem Materialordner. Für die Kursgestaltung und die Einführung scheint der Materialordner nicht (bewusst) genutzt zu werden. Dies scheint auch kein großes Bedürfnis der Kursleiter/innen zu sein, da Hinweise zur fachlichen oder didaktischen Einbettung nur von je zweien vermisst wurden. Hinweise zum geschlechterbewussten Umgang mit den KursTeilnehmer/innen wurden von niemandem vermisst. Als Verbesserungsvorschläge werden kurze Zusammenfassungen sowie zusätzliche Teile mit Erfahrungsberichten, mit Installationshinweisen und mit häufig gestellten Fragen (FAQ) genannt.

Qualitative Analyse

III. Robotik als didaktischer Akteur

Wie die quantitative Evaluation zeigt, wird das Kurserleben gerade in längeren Kursen deutlich stärker vom Fokus der Kursleitung (Didaktik, Informatik, Gender, Technik) beeinflusst als in kurzen Kursen. Der Fokus „Didaktik" beeinflusst das Erleben der Teilnehmer/innen hier am positivsten, weshalb die Bedeutung der konzeptionellen Gestaltung mit der Dauer der Kurse zunimmt. Bezogen auf dieses Ergebnis wird im folgenden die didaktische Rolle der Roberta-Technik qualitativ spezifiziert:

Thesen und Empfehlungen:

- Das Legomaterial besitzt einen handlungsevoziierenden Charakter, d.h. es löst von sich aus Vorstellungen, Handlungen und Gefühle aus.
- Die Lego Mindstorms-Technologie bietet einen großen Vorteil in Bezug auf die Gestaltung und Nutzung ihres handlungsrelevanten Potentials für neue Lernstrategien.
- Technische Neugierde, Kreativität und das Entdecken der eigenen wie technischen Handlungsmöglichkeiten entstehen als Co-Produkt einer gendersensitiven Didaktik und der evokativen Robotertechnik.
- Die in Roberta-Technik eingeschriebene bzw. ihr von den Schüler/innen zugeschriebene Handlungsträgerschaft wird erst durch eine didaktisch gestaltete Lernumgebung zu einem *didaktischen Akteur*. Lerneffekte, Kreativität und neue Handlungsoptionen entstehen dabei nicht mehr ausschließlich durch die erfolgreiche Bewältigung und Kontrolle von Aufgaben, sondern ebenso stark durch ein Sich-Einlassen auf die Handlungsträgerschaft der Technik, durch ein Sich-Überraschen-Lassen auf eine didaktisch-vermittelte Interaktion mit Technik.
- Erst in Verbindung mit einem gendersensitiven Schulungskonzept (als Teil des Focus Didaktik) hält die in Roberta-Kursen eingesetzte Technik Handlungsmöglichkeiten und Lernerfahrungen bereit, die Gender-Einschreibungen entgegenwirken können. Voraussetzung ist dabei, die Kriterien für eine gendersensible Didaktik zu beachten.
- Die Reflexion des „gendered material" ermöglicht eine Einschätzung der geschlechtsspezifischen „Sozialität mit Objekten" (Knorr-Cetina 1998). Jungen und Mädchen können dadurch einen breiteren Zugang zur Technik erhalten. Auch hilft dies, Modellvorgaben (autoähnliches Grundmodell) zu vermeiden bzw. sensibel zu handhaben.
- Eine *Geschlechtsneutrale Rückmeldung vom System aktiviert* bei den Schüler/innen Selbstlerneffekte. Schüler/innen können einen Zusammenhang von Abstraktion, experimentellem Umgang, eigenem Handeln und Eigentätigkeit der Technik erfahren.
- Schüler/innen können in Roberta-Kursen ein nachhaltiges und für die Berufsorientierung relevantes Interesse an Informatik und Technik entwickeln. Der Aspekt Spaßempfinden sorgt in Roberta-Kursen dafür, dass sich eine Technikdistanz der Mädchen quasi „unbemerkt" verringert.
- Der Abbau von Technikdistanz bedeutet allerdings nicht gleichzeitig auch die Zunahme eines auf Naturwissenschaften bezogenen Technikinteresses. Technische Neugierde, Spaß und schulisches Lernen muss vielmehr zusammen erfahren werden, damit sich Technikinteresse im Biographieverlauf dauerhaft verfestigen kann.
- Mit der Erfahrung der Gestaltbarkeit von Technik in Roberta-Kursen wird auch ein Transferwissen angeeignet, das für die Zukunft ein aktiveres Verhältnis zu einer von Technologie geprägten Wissensgesellschaft auf anderen technikgeprägten Feldern ermöglicht.

Qualitative Analyse

IV. Kriterien gender-sensible Didaktik

Thesen und Empfehlungen zum Aspekt „Robotermodelle“

- Geschlechtsspezifisches Verhalten bildet sich dort besonders deutlich ab, wo Vorlagen und Vorgaben schon eine geschlechtsspezifische Orientierung anbieten und Selbstbilder ein Technikinteresse nur in geschlechtsspezifischen Konstellationen ermöglichen bzw. verhindern
- Die Verwendung eines Grundmodells mit Rädern führt bei Jungen häufig dazu, geschlechtsspezifisch zu bauen. Beim Einsatz von **Grundmodellen** sollte entweder das Krabbelkäfer-Modell im Kurs eingesetzt werden oder mit verschiedenen Grundmodellen gearbeitet werden.
- Ob Grundmodell (Roverbot) oder freie Auswahl - die meisten Mädchen modulieren verstärkt den Tiercharakter heraus.
- Werden keine Vorgaben für die Robotermodelle gegeben (d.h. die Schüler/innen können sich selbst für oder gegen ein Modell entscheiden) wählten Mädchen wie Jungen in den qualitativ evaluierten Kursen bevorzugt Modelle aus, die starke Analogien zur Mensch- und Tierwelt aufweisen.
- Bei der **freien Auswahl** der Roboter-Modelle ist nur eine Lenkung im Hinblick auf „Funktionalität“ erforderlich, um zu unterstreichen, dass das Lösen der Aufgabe höher (von der Kursleitung) bewertet wird als das Aussehen der Modelle.

Empfehlungen zum Aspekt „Hilfestellungen“

- Hilfestellungen und Aufmerksamkeit geschlechterbewusst reflektieren
- Nicht in die Tastatur insbesondere von Schüler/innen greifen
- Keine Antworten vorgeben, sondern die Schüler/innen dazu motivieren, experimentell zum Ziel zu gelangen
- Schülern und Schüler/innen abwechselnd viel Aufmerksamkeit schenken
- Leistungsorientiert Loben
- Insbesondere Schüler/innen sollten dazu motiviert werden, Dinge auszuprobieren und weniger nach Anweisung vorzugehen

Thesen und Empfehlungen zum Aspekt „Teamarbeit“

- Die anfängliche Annahme, dass Mädchen bevorzugt in Teams arbeiten, trifft auch für die Jungen zu. Beide Geschlechter zogen die Gruppenarbeit der Einzelarbeit vor.
- Teamarbeit für Mädchen und Jungen stärken! Insbesondere Schüler sollten zur Team- und Projektarbeit motiviert werden
- Die Nutzungspotentiale der automatisierten Systemrückmeldung sollten gestärkt werden, um mögliche Lernerfolge der Schüler/innen geschlechtsunabhängig erfahrbar zu machen.

Empfehlungen zum Aspekt „Präsentation“

- Eine genderbewusste Lenkung seitens der Lehrenden scheint erforderlich, damit die Mädchen nicht um ihren Ruhm gebracht werden und die Jungen nicht an einem – geschlechtskonnotierten – „Selbstkonzept des Siegers“ scheitern, dem sie nacheifern.

(Lit.: Wiesner 2004 a/b)

Qualitative Analyse

V. Empfehlungen zur Kursgestaltung

Thesen:

Jenseits einer praktisch oft diffusen Grenzziehung zwischen Schnupper- und Tageskursen durchlaufen alle Kurstypen in der Regel vier Phasen:

Einführungsphase
- Die Einführungsphase kann die (Kurs-)Motivation der Schüler/innen steigern helfen
- wird dazu verwendet, die Roboterbaukästen vorzustellen
- bietet einen ersten Einblick in die Programmierung
- unterstützt Gruppenbildungsprozesse

Die Einführungsphase wird von den Kursleiter/innen flexibel gestaltet!

Bauphase
- macht den Schüler/innen sehr viel Spaß
- ist für die Kursleiter/innen nur bedingt planbar
  - Baupläne sind nicht immer im Baukasten vorhanden
  - Roboterkästen sind unsortiert, bzw. Teile fehlen
  - Grundmodelle werden nicht mitgeliefert oder werden von den Schüler/innen gleich auseinander genommen
- fördert die Gruppenarbeit
- fördert die Kreativität im Umgang mit der Robotertechnik

Die Bauphase wird von den Schüler/innen gestaltet!

Die Programmierphase
- macht den Schüler/innen Spaß, die den Computer bedienen
- Enthält technische Tücken
  - Probleme mit der Firmware
- fördert die Einzelarbeit
- fördert das Verständnis für technische Systeme

Die Programmierphase wird zwar stark von der Technik gestaltet, die Aktivität der Schüler/innen ist durch die hier entstehenden Probleme aber am höchsten.

Die Präsentationsphase
- das gemeinsame Vorführen der Roboter macht allen Beteiligten Spaß
- beinhaltet eine Lernkontrolle, die von den Schüler/innen eingefordert wird.
- trägt als gelungener Abschluss eines Kurses zur Bildung einer auf Technik focussierten Community für Mädchen bei

(Lit.: Wiesner 2004 a)

Qualitative Analyse

V. Empfehlungen zur Kursgestaltung

Empfehlungen:

- Gruppenarbeit, Teamarbeit und dynamische Gruppenbildungsprozesse ermöglichen und unterstützen (Community-Building)
- Freies Arbeiten fördern
- "genderneutrale" Projektthemen und -arbeit fördern (mittellange und lange Roberta-Kurse)
- Materialordner: Einführungen und erste Anweisungen sollten in Kurzform bzw. auf übersichtlichen Zusammenfassungen zugänglich sein.
- Flexibler Mix aus offenem und strukturiertem Lernen. Eine offene Kurskonzeption stellt dabei die Grundbedingung für ein das Selbstvertrauen stärkendes Verständnis von technischen Prozessen dar;
- Gendersensitive Interventionen während der Projekt- und Präsentationsphasen einplanen
- Materialität, Widerständigkeit und Handlungsträgerschaft der Technik didaktisch berücksichtigen
- Zuschreibungen von Handlungsträgerschaft gendersensibel beobachten
- Gruppenarbeit zu zweit soll gefördert werden.
- Kurzkurse sollten den Zeitumfang von 2,5 Stunden nicht unterschreiten
- Die Anzahl der Personen in einem Kurs sollte pro Kursleiter/in nicht über 8 bis 10 Personen hinausgehen, da sonst der Betreuungsschlüssel zu niedrig ist.
- „Probleme mit dem Material sollten in die Kurskonzeption (kreativ) eingeplant werden
- Die Gruppengröße sollte sich (auch) nach den Räumlichkeiten richten.

5. Warum Robots für Mädchen? — Wissenschaftliche Einordnung der Ergebnisse

Ziele des Projekts

Warum stützt sich ein Projekt, das das Technikinteresse von Mädchen fördern will, ausgerechnet auf Robotik? Auf den ersten Blick scheint gerade Robotik ein Bereich zu sein, der Jungen anspricht, von der Kinder- und Jugendliteratur über Filme und Spielzeugabteilungen bis zu Ausstellungen. Überall dort sind fast ausschließlich Jungen und Väter mit ihren Söhnen zu finden. Für die InitiatorInnen des Projektes bedeutete gerade dies eine besondere Herausforderung. Das faszinierende Lego-Material sollte auch Mädchen zugänglich gemacht werden und ihr Interesse wecken. Wie die Ergebnisse der Evaluation zeigen, ist dies gelungen.

Mit diesem Beitrag möchten wir versuchen, einigen Gründen nachzugehen, warum Robotik sich als besonders geeignet erweist, Technikinteresse zu wecken und traditionelle Selbstbilder in Bewegung zu bringen. Dazu werden die Ergebnisse der Begleitforschung in den Kontext aktueller Diskurse um Digitale Medien/Robotik in der Bildung, der darauf bezogenen Genderforschung sowie in die neuere technik-soziologische Forschung eingeordnet und interpretiert.

Technikdistanz und Spaß an Technik

Seit mehr als einem Jahrzehnt sind schul- und karrierebezogene Geschlechterungleichheiten im Hinblick auf Technik (Interesse am Computer und seiner Verwendung) gut dokumentiert. Mädchen, so wird oft betont, schreiben sich weniger häufig in Computerkurse ein als Jungen, und diese Diskrepanz verstärkt sich in höheren Jahrgangsstufen. Gemäß der US-amerikanischen nationalen Science Foundation (2003) erhalten Frauen 1998 weniger als 27 % der Abschlüsse in Computerwissenschaften. Dieses Bild wird durch einen Bericht der amerikanischen Educational Foundation (2000) bestätigt, in dem Mädchen immer wieder betonen: „Wir können, aber wir wollen nicht". Als Hauptgrund für dieses fehlende Engagement mit schulischer Technik führen sie dabei häufig einen Mangel an Gelegenheit an, mit Technik umzugehen. Für Deutschland ist in diesem Zusammenhang die JIM-Studie (Jugend, Information, Multimedia, 2004) aufschlussreich. Diese konstatiert zum einen eine immer stärkere Annäherung der Computernutzung von Mädchen und Jungen, zeigt aber andererseits, dass männliche Gymnasiasten die besten Ausgangssituationen zur Aneignung von Computerkompetenzen vorfinden. Weiter stellt die JIM-Studie eine Differenz in der Intensität der Computernutzung fest. So nutzen mehr als die Hälfte der untersuchten Mädchen den PC täglich bzw. mehrmals die Woche, während dies bei über 70 % der Jungen der Fall ist. Bei der Befragung der 12- bis 19-jährigen besteht aus Sicht der JIM-Studie ebenfalls eine Geschlechterdifferenz in der Motivation für den Umgang mit dem Computer. Zeigen sich bei den drei wichtigsten Themen (Freundschaft, Musik, Ausbildung/Beruf) kaum unterschiedliche Interessen, treten diese in den restlichen Themenfeldern (u.a. Partnerschaft, Sport, Aktuelles, Schule, Internet) verstärkt auf. Insgesamt interessieren sich weibliche Jugendliche für ein breiteres Themenspektrum als männliche. So geben Mädchen als Motivation die Schule, Arbeit oder Kontaktauf-

nahme an, während Jungen den PC aus Spaß, Langeweile oder Einsamkeit benutzen. Bereits Metz-Göckel stellt in ihrer Untersuchung (1991) in diesem Zusammenhang ebenfalls fest, dass es einen Unterschied in der Selbsteinschätzung der eigenen Computerkenntnisse und –fähigkeiten bei Mädchen und Jungen gibt. Auch sie kommt dabei zu dem Schluss, dass Mädchen Jungen häufig mit der Aussage gegenübertreten: „wir können es auch", dies aber nicht mit einem Überlegenheitsanspruch versehen.

Wie Befunde der jüngsten Geschlechterforschung zeigen, begründet sich ein solches Verhalten allerdings weniger in einer grundsätzlichen Technikdistanz oder im Desinteresse von Mädchen und Frauen. So wurde in jüngster Zeit immer wieder darauf hingewiesen, dass geschlechtsspezifisches Verhalten, Selbstbilder und Konstellationen weniger in (genetisch oder sozialisationsbedingten) Persönlichkeitsstrukturen wurzelt, sondern unter spezifischen Bedingungen und in konkreten Situationen jeweils neu hergestellt bzw. inszeniert wird (vgl. Wiesner 2002).

Das vordergründige Technikinteresse, das fast ausschließlich bei (einigen) Jungen zu finden ist, sowie die Distanzierung und der Rückzug auf einen zweckrationalen, gebrauchswertorientierten Zugang bei Mädchen wirken eher in – didaktisch oft unreflektiert unterstützten - Selbstbildern, die Faszination und Passion nur in geschlechtsspezifischen Konstellationen zulassen bzw. verhindern. Wie Seymour Papert feststellte, muss sich Technikinteresse bei Mädchen daher eher „hinter ihrem Rücken" herstellen (Papert 1994: 137). Für das Projekt Roberta war es daher von besonderer Bedeutung, dass die Workshops „Spaß" machen sollten. Zunächst mussten negative Vorerfahrungen von Mädchen, die sich im Umgang mit Technik teilweise als defizitär erlebten oder Technik mit einer „langweiligen" Beschäftigung für unattraktive Jungen verbinden, umgangen werden. LegoMindstorms involviert – so zeigen unsere Ergebnisse – durch die Vielfalt der Zugangsmöglichkeiten, sei es über Basteln, Bauen, ästhetisches Gestalten oder Programmieren gewissermaßen von alleine in (technische) Tätigkeiten, ohne dass Vorbehalte wirksam werden (können). In gewisser Weise werden Mädchen in diese Beschäftigungen über das Material „hineingezogen", ohne dass sie sich dieser Tätigkeiten zunächst als „technische" bewusst werden.

Das in den Robotik-Kursen verwendete "Material" (u.a. Lego Mindstorm-Baukasten, RIS- bzw. NQC-Software) übernimmt– zunächst — die Funktion einer geschlechtsneutralen "Rückmeldung über das System", und die Arbeitsabläufe der Schüler/innen werden quasi von der Technik "strukturiert ".

Technik nutzen und Technik gestalten

Die Problematik im Technikverhältnis liegt weniger in der Nutzung von Technik – dies haben Mädchen und Frauen (wenn bisweilen im Freizeitbereich auch zeitlich verzögert) in ähnlichem Maße getan wie Jungen und Männer. Sie liegt vielmehr bei der Frage technischer Konstruktion. Dies gilt zunächst für „harte" Technik und Hardware, hat sich jedoch auch übertragen auf Software als Technologie. Das äußerst schmale Spektrum beruflicher Interessen von Mädchen wirkt sich in einer von Technologie geprägten Gesellschaft negativ aus. Dies macht auch Maßnahmen, die Mädchen zum schlichten Nutzen von Technik ermuntern wollen, nur sehr begrenzt wirksam. Computermedien als interaktive

Medien – dies kommt dazu – erfordern per se eine aktive Haltung. Im Hinblick auf ein geändertes Selbstbild ist die Robot-Technologie deshalb besonders für die Mädchenförderung geeignet, weil sie einerseits Konstruktion physikalischer Materialien mit Software verbindet und so ein breites Spektrum technologisch orientierter Tätigkeiten handlungsorientiert öffnet. Wichtig ist dabei auch, Mädchen nicht ausschließlich mit bereits weit verbreiteter, „alter" Technologie zu konfrontieren, wie dies in vielen Fördermaßnahmen der Fall war. Dies erhält leicht den Charakter einer „Nachhilfe" und die Gefahr der Fokussierung auf Defizite der Mädchen, die bei ihnen spontan Abwehr hervorrufen. Im Gegenteil ist es notwendig, Mädchen Innovatives, technisch Fortgeschrittenes anzubieten, etwas, das für beide Geschlechter attraktiv und zukunftsträchtig erscheint. Auch insofern ist Robotik als aufstrebender innovativer Bereich der Technik und Informatik besonders geeignet, weil sie eine Zukunftstechnologie repräsentiert, die dafür steht, dass in der Zukunft Computer nicht nur auf dem Schreibtisch stehen, sondern unterschiedlichste „smarte" Artefakte unseren Alltag bevölkern werden.

Einsamer Technikfreak und soziale Eingebundenheit

Mädchen distanzieren sich von technischen Tätigkeiten häufig gerade deswegen, weil sie sie für eine Beschäftigung für Jungen halten, die nicht sozial eingebunden sind. Aus der Forschung ist jedoch bekannt, dass die Einsamkeit des Technikfreaks ein Mythos ist, der zumindest für alle computerbezogenen Tätigkeiten nicht zutrifft. Vielmehr ist die Zugehörigkeit zu Peergroups gerade Voraussetzung dafür, dass technisches Know How gefördert werden kann. Gleichzeitig sind diese Peergroups jedoch einerseits ausschließend für Mädchen, andererseits wollen Mädchen ihrerseits auch nicht mit ihnen identifiziert werden und finden sie unattraktiv. Wie aus der Forschung über Lern-Communities bekannt ist, ist der Wunsch, zu einer Community gehören zu wollen, eine wesentliche Motivation für Lernen. Der Bau und die Programmierung von Robots ist eine Tätigkeit, die Gruppenarbeit nahelegt und in den von uns evaluierten Kurse eine „Selbstverständlichkeit" war. Die Organisation von Roberta-Kursen über die ganze Bundesrepublik und entsprechende Werbemaßnahmen können diesen Gedanken von Roberta-Communities, die um Technik fokussierte Communities von und für Mädchen sind und die in Deutschland eine Seltenheit darstellen, befördern. Das Erscheinen von technischen Communities für Mädchen in der Öffentlichkeit spielt eine entscheidende Rolle für die nachhaltige Wirksamkeit von Fördermaßnahmen.

Geschlechtsspezifisches Material

Technische Materialien und Prozesse folgen nicht nur ihren eigenen, immanenten Gesetzmäßigkeiten. Dass Robotik und das LegoMindstorms-Material in erster Linie Jungen ansprechen, ist zwar einerseits den kulturellen Konstruktionen und Sozialisationsprozessen zuzuschreiben, die sich um Technologie herum entwickeln, andererseits aber sind auch im Material selbst bestimmte Vorstellungen eingeschrieben, die sich in männlich dominierten Technikentwicklungsprozessen durchsetzen. Das LegoMindstorms-Material, so die Hinweise aus der qualitativen Evaluation, legt eine Orientierung auf den Bau von Fahrzeugen und Panzern, die in unserem Kulturkreis eher zum Spielzeug von Jungen gehören, nahe und unterstützt eine Programmierung solcher Objekte besser. Das Projekt

Roberta hat so zwar einerseits eine vorhandene Technologie genommen, ging andererseits aber nicht davon aus, dass es die Aufgabe wäre, Mädchen dazu zu bewegen, sich nahtlos an die vorhandenen Konzepte anzupassen. Vielmehr ist die Empfehlung, mit didaktischen Konzepten diesen Gender-Einschreibungen entgegenzuwirken und – dies wäre eine weitergehende Forderung – langfristig eine Technologie zu entwickeln, die den Zugang für beide Geschlechter leichter macht, die eher den Impetus zu einer geschlechtergerechten Didaktik in sich trägt, statt dass der durch die Technik auf männliche Nutzung ausgerichteten Handlungsaufforderung über die Didaktik bewusst entgegen gearbeitet werden muss.

Robotik-Materialien und konstruktivistisches Lernen

Robotik-Materialien tragen einen Aufforderungscharakter. Statt eindeutigen Instruktionen zu folgen – es gibt nicht den einen richtigen Weg zum Bau eines Robots – öffnen sie viele verschiedene Möglichkeiten, an eigene Imaginationen anzuknüpfen und eigenen Vorstellungen zu folgen. Sie sollen – so ihr „Erfinder" Seymour Papert – Dinge sein, mit denen man denkt und die jeweils spezifische und dem individuellen Lernstil angemessene Möglichkeiten öffnen (Papert 1991, Ackermann 1996). Das Lego-Logo-Material fördert über konkretes Handling den Zugang zu abstrakten Konzepten und umgekehrt, die Umsetzung abstrakter Konzepte in konkrete Bewegungen. Darüber hinaus gibt das Material selbst Rückmeldung darüber, ob ein Konstruktions- und Programmierprozess gelungen ist oder nicht. Das kann instruktionistische Eingriffe der Lehrpersonen weitgehend überflüssig machen. Ein solches Vorgehen kann Bedingung gerade für die Förderung technischen Know Hows bei Mädchen sein. Mädchen trauen sich in der Regel im Hinblick auf technische Konstruktionen weniger zu, so sagen uns die Untersuchungen, und fürchten sich davor zu versagen und damit bloßgestellt zu sein. So erlaubt diese Robotertechnologie den Mädchen einen unbefangeneren Zugang, der nicht sofort von Lehrpersonen kommentiert werden muss, die u.U. im Verdacht stehen, dass gängige Vorurteil von der weiblichen Inkompetenz im Hinblick auf Technik (das entweder Abwertung oder Helfersyndrom aktiviert) zu teilen.

Die Abwertung weiblicher Technikkompetenz in den Interaktionen zwischen Mädchen und Jungen ist – neben der Bedeutung der Herausbildung attraktiver weiblicher Technik-Communities - ein wesentlicher Grund dafür, dass im Projekt Roberta überwiegend monoedukative Workshops durchgeführt wurden.

Empfehlungen für Bildungskonzepte

Insgesamt können aus den Erfahrungen mit der Robotertechnologie zur Förderung des Technikinteresses von Mädchen Schlussfolgerungen gezogen werden, die über dieses Projektziel hinausgehen. Wie in vielen Projekten, die auf Mädchenförderung zielen, kann auch hier gesagt werden, dass diese Erfahrungen allgemeiner Natur sind und auf allgemeine Bildungskonzepte übertragen werden können. Die Robotiktechnologie ist – aus den oben genannten Gründen - ein ausgezeichnetes Mittel der Medienbildung und Technikbildung für schulische und außerschulische Zusammenhänge. Sie ist geeignet als Medium für die Weckung von technischem Interesse von Mädchen und Jungen, was eine Informations- und Wissengesellschaft, wie sie in Deutschland entstanden ist, dringend

braucht; sie ist aber auch geeignet als Medium für die Allgemeinbildung im umfassenderen Sinne der Entwicklung der Persönlichkeit und des Zugangs zu einer von Technologie geprägten Welt.

Robotik als didaktischer Akteur

Damit ist die Wirkungsweise angesprochen, die Informations- und Kommunikationstechniken auf die Herausbildung von Identität haben (Turkle 1995). Begreift man Technik hier nicht getrennt vom Handeln und der Identität menschlicher Nutzer/innen, sondern als interaktive Vernetzung der Technik in hybriden, sozio-technischen Konstellationen verteilter Aktivitäten (Rammert 2002) lässt sie sich als Mediator, Vermittler und Übersetzer menschlicher Aktivität verstehen.

Die Lego Mindstorms-Technologie bietet in dieser Hinsicht einen großen Vorteil in Bezug auf die Gestaltung und Nutzung ihres handlungsrelevanten Potentials für neue Lernstrategien. So gibt es während der Roberta-Kursphasen zahlreiche "Rückmeldungen vom System", bei der die Arbeitsabläufe der Schüler/innen quasi von der Technik strukturiert werden. Auch wenn die Technik "an sich" keineswegs intentioniert handelt, lassen sich hier verschiedene Formen der *Zuschreibung von Handlungsträgerschaft* (Rammert/ Schulz-Schaeffer 2002) beobachten. Das System meldet sich bzw. der Roboter funktioniert nicht, wenn die Eingaben nicht korrekt erfolgt sind bzw. wenn technische "Störungen" auftreten. Das System veranlasst aus dieser Perspektive zum erneuten Handeln. Diese spezifische Technik „agiert" dabei auf zwei Ebenen und bringt beide in einen Zusammenhang: Es ist einerseits unmittelbar physikalisches, materielles Prozessieren, das aber (erst) durch seinen Zusammenhang zu semiotisch angestoßenen Prozessen (Programmieren am Computer) zur Ausführung kommt und erlebt werden kann. Schüler/innen können einen Zusammenhang von Abstraktion, experimentellem Umgang, eigenem Handeln und Eigentätigkeit der Technik erfahren. Die systemimmanente Rückmeldung lässt sich als eine grundlegende, didaktisch wie informationstechnisch absichtsvoll eingebaute Handlungsträgerschaft von Technik beschreiben, da *sie* die Schüler/innen dazu veranlasst zu handeln. Diese Rückmeldung lässt sich sowohl als Handlungen evozierend wie geschlechtsneutral bezeichnen, da sie einerseits unabhängig davon erfolgt, wer den Computer bedient, und andererseits auch die Reaktionen der Roboter in den konkreten Versuchen der Schüler/innen nicht geschlechtlich, sondern anhand der Aufgabenstellung bewertet werden. Aus Sicht vieler Kursleiter/innen hat gerade die Rückmeldung vom System dabei Selbstlerneffekte bei den Schüler/innen aktiviert.

Mit Blick auf die dargestellten Ergebnisse der Genderforschung lässt sich mit einer technisch vermittelten Systemrückmeldung eine gendersensitive Didaktik allerdings keineswegs im Selbstlauf umsetzen. Bezogen auf das Ziel, Technikinteresse zu fördern, wird die in Roberta-Technik eingeschriebene bzw. ihr von den Schüler/innen zugeschriebene Handlungsträgerschaft vielmehr erst durch eine gendersensibel gestaltete didaktische Lernumgebung zu einem *didaktischen Akteur*. Lerneffekte, Kreativität und neue Handlungsoptionen entstehen dabei nicht mehr ausschließlich durch die erfolgreiche Bewältigung und Kontrolle von Aufgaben, sondern ebenso stark durch ein Sich-Einlassen auf die Handlungsträgerschaft der Technik, durch ein Sich-Überraschen-Lassen auf eine didaktisch-technische Vermittlung oder anders formuliert: als Zusammenwirken von informationstechnischen wie didaktischen Ein- und Zuschrei-bungen von Handlungsträgerschaft

und ihrer aktiven Aneignung durch die Schüler/innen. Das Potential, das die Roberta-Technik als didaktischer Akteur für neue Lernstrategien besitzt, lässt sich hier durch die Beobachtung der *graduellen Entstehung und Zuschreibung von Handlungsträgerschaften im Lernprozess* besonders deutlich aufzeigen (vgl. Wiesner-Steiner/Wiesner/Schelhowe 2005).

Wissen über die Zuschreibung und graduelle Entstehung von technischer wie menschlicher Handlungsträgerschaft in einem Lernprozess, der auf die Vorstellung der Gestaltbarkeit von Technik abzielt, kann für medienpädagogische Konzepte äußerst instruktiv sein. So lassen sich Handlungsempfehlungen nicht nur für einzelne Lernphasen spezifizieren, die Technik kann als didaktischer Akteur auch ständig verfeinert werden. Die in Roberta-Kursen eingesetzte Soft- und Hardware verfügt dabei über ein besonderes, technisch verankertes bzw. delegiertes Potential, eingelebte Lernroutinen zu ent- wie auch zu restrukturieren. Sie unterstützt oder verlängert damit nicht einfach eingeübte Verhaltens- und Anwendungsroutinen, sondern erzwingt durch die ihr eingeschriebene Handlungsträgerschaft neue, kreative Aneignungsformen, ohne dass dabei die Pfade im Detail bereits vorgezeichnet sind. Erst ein gendersensitiver Didaktikansatz (umgesetzt in entsprechende Lernumgebungen) kann diesen Prozesse jedoch positiv verstärken (und bei einigen auch erst in Gang bringen), indem gewährleistet wird, dass die Schüler/innen gleiche Entfaltungs- und Gestaltungsmöglichkeiten haben.

5. Literatur

American Association of University Women Educational Foundation (2000) Tech-Savvy. Educating girls in the new computer age. Washington, DC.

Ackermann, Edith (1996). Perspective-taking and Object Construction: Two Keys to Learning. In Kafai, Y. & Resnick, M. (Eds) Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World. Lawrence Erblaum Associated. pp. 25-35.

JIM-Studie (2004). Jugend, Information (Multi-)Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12-19-Jähriger. Mpfs-Forschungsberichte, http://www.mpfs.de/studien/jim/Brosch%FCre%20JIM%2004.pdf.

Hannover, B./Kessels, U. (2002). Monoedukativer Anfangsunterricht in Physik in der Gesamtschule. Auswirkungen auf Motivation, Selbstkonzept und Einteilung in Grund- und Fortgeschrittenenkurse. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädago-gische Psychologie, 34 (4), 201-215.

Hoffmann, L., Häußler, P., Lehrke, M. & Todt, E. (1987). Schülerfragebogen zur Veränderung von Schülerinteressen an Physik und Technik vom 5. bis 10. Schuljahr. In L. Hoffmann, P. Häußler & M. Lehrke. (1998). Die IPN-Interessenstudie Physik. Kiel: IPN.

Latour, Bruno (1987). Science in Action. How to follow Scientists and Engineeers through Society. Harvard University Press.

Latour, Bruno (1998). Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie. In: Rammert, Werner (Hg.) Technik und Sozialtheorie, Campus, Frankfurt a. Main, S. 29 – 83.

Leithäuser, Thomas/Volmerg, Birgit (1988). Psychoanalyse in der Sozialforschung; VS-Verlag, Reihe VW-Studien, Bd. 148.

Mayring, Philipp (2002). Einführung in die Qualitative Sozialforschung. Beltz-Verlag.

Metz-Göckel, Sigrid (1991). Mädchen, Jungen und Computer: geschlechtsspezifisches Sozial- und Lernverhalten beim Umgang mit Computern. Opladen.

National Science Foundation (2003). Women, minorities and persons with disabilities in science and engineering: 2002. Report NSF03312. Arlington, VA. Retrieved January 20, 2004, http://www.nsf.gov/pubsys/ods/.

Papert, Seymour (1991). Situating Constructionism. In: Harel, Idit/Papert, Seymour: Constructionism, Norwood 1991, 1-11.

Papert, Seymour (1994). Revolution des Lernens, Hannover.

Pickering, Andrew (1993). The Mangle of Practice: Agency and Emergence in the Sociology of Science. In: American Journal of Sociology, Vol. 99, Nr. 3, S. 550 – 589.

Rammert, Werner/Schulz-.Schaeffer, Ingo (2002). Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. In: dies. (Hg.) Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik, Campus, Frankfurt a. Main, S. 11 - 65.

Turkle, Sherry (1995) Leben im Netz. Identität in Zeiten des Internet. Rohwohl Verlag

Volmberg, Birgit/Senghaas-Knoblock, Eva/Leithäuser, Thomas (1986) Betriebliche Lebenswelt. Eine Sozialpsychologie industrieller Lebensverhältnisse, Opladen 1986.

Anhang

A1 Veröffentlichungen in Zeitschriften und Sammelbänden

Hartmann, Susann/ Wiesner, Heike. Robotic and Gender: The Use of Robotics for the Advancement of Equal Opportunities in Classroom (im Erscheinen).

Hartmann, Susann./Schecker, H. H./Mrochen, M. (2004). Evaluationsergebnisse zu dem Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter". In: V. Nordmeier (Red.). CD zur Frühjahrstagung des Fachverbandes Didaktik der Physik in der DPG.

Hartmann, Susann./Schecker, H. (2005). Mädchen im Umgang mit Informatik, Technik und Naturwissenschaft – Externe Evaluationsergebnisse zu dem Projekt Roberta. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN), 11. S. 7-19. Kiel: IPN.

Hartmann, Susann./Schecker H./Rethfeld, J. (2005) Mädchen und Roboter – Ein Weg zur Physik? In: Anja Pitton (Hrsg)- „Relevanz fachdidaktischer Forschungsergebnisse für die Lehrerbildung" (S. 283-285). Münster: LIT Verlag.

Rabe, Bettina/Reichel, Milena/Wiesner-Steiner, Andreas (2005). Bremer Aktivitäten – Mädchenförderung durch Robotik. Zwei konkrete Projektdarstellungen. Tagungsband der INFORMATIK 2005, GI-Reihe "Lecture Notes in Informatics LNI" (im Erscheinen).

Rethfeld, J./Schecker H. (2006a) Evaluationsergebnisse zum Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter" In: Anja Pitton (Hrsg.): „Lehren und Lernen mit neuen Medien". Münster: LIT Verlag.

Rethfeld, J./Schecker H. (2006b). Robotikkurse als Förderung der Technik-Orientierung bei Mädchen – Ergebnisse einer Evaluationsstudie. (Manuskript zur Einreichung bei der ZfDN, vermutlicher Erscheinungstermin 2006).

Schelhowe, Heidi/ Wiesner, Heike/Ostermann, Sandra/Grüter, Thorsten/Jahn, Silke (2004). Medienwelt und Sinnlichkeit: über schulische Umgebungen, in denen Neugier auf Digitale Medien und Freude am Konstruieren entstehen können, in: Konsens Heft 4.

Wiesner, Heike (2004a). Handlungsträgerschaft von Robotern. Robotik zur Förderung von Chancengleichheit im schulischen Bildungsbereich. In: Historical Social Research, Historische Sozialforschung, Vol 29, Nr.4, 120-153

Wiesner, Heike (2004b). Konsequenzenreiche naturwissenschaftliche Sozialisation von Jungen und Mädchen. In Ada-Lovelace-Mentoring, Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften, 7. Ausgabe, August 2004 (b), S. 9

Wiesner, Heike/Schelhowe, Heidi (2004). Robotik zur Förderung von Chancengleichheit im schulischen Unterricht. Ada-Mentoring-Symposium. Ada-Lovelace-Mentoring e.V. Mainz, Dezember 2004. S. 27-28

Wiesner, Heike/Schelhowe, Heidi/Metz-Göckel, Sigrid/Kamphans, Marion/Peter, Ulrike/Schottmüller, Helmut/Kedenburg, Claudia/Tigges, Anja/Wienold, Kirsten/Jelitto, Mark/Cho-Heinze, Hannah (2003). GM-Styleguide - Gender Mainstreaming im Kontext Neuer Medien; Unter Mitwirkung von Anna Drag, Evelyn Brudler, Christine von Prüm-

mer, Susanne Maaß, Jürgen Petri und vielen anderen Beteiligten aus dem „Gender-Arbeitskreis“ (Copyright by BMBF).

Wiesner-Steiner, Andreas/Wiesner, Heike (2005). Robotik und Gender im Kontext neuer Lehr- und Lernkonzepte. In: Frauenarbeit und Informatik, Organ der Fachgruppe "Frauenarbeit und Informatik" der Gesellschaft für Informatik e.V., ISSN 0944-0925, Nr. 30, Dezember 2005.

Wiesner-Steiner, Andreas/Wiesner, Heike/Schelhowe, Heidi (2005). Technik als didaktischer Akteur: Robotik zur Förderung von Technikinteresse. In: Gransee, Carmen (Hg.) Hochschulinnovation. Gender-Initiativen in der Technik. Reihe: Gender Studies in den Angewandten Wissenschaften. Gender Studies & Applied Sciences, LIT-Verlag Hamburg, ISBN 3-8258-9043-0, (im Erscheinen).

Wiesner-Steiner, Andreas/Wiesner, Heike (in Vorbereitung). The didactical agency of robotics in education: on the promotion of technological curiosity in the context of gender wird im Oktober eingereicht bei: Encyclopedia of Gender and Information Technology, ed. by Eileen M. Trauth, School of Information Sciences and Technology, Pennsylvania State Univ. (double-blind peer reviewed).

A2 Vorträge auf Tagungen und Kongressen, Workshops

Hartmann, Susann. Vorstellung von Roberta (quantitative Evaluationsergebnisse) auf der GDCP Tagung „Relevanz fachdidaktischer Forschungsergebnisse für die Lehrerbildung“ in Heidelberg, September 2004.

Hartmann, Susann/Mrochen, M. Vorstellung Roberta (quantitative Evaluationsergebnisse) auf der Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Düsseldorf, März 2004.

Hartmann, Susann/Wiesner, Heike. Girls Conquer Robots: A way to engage young women in technology. Vorstellung von Roberta auf der GIST Tagung in Bremen vom 24.-26 Juni 2004.

Rethfeld, J. Vorstellung von Roberta (quantitative Evaluationsergebnisse) auf der GDCP Tagung „Lehren und Lernen mit neuen Medien“ in Paderborn, September 2005.

Schelhowe, Heidi/Wiesner, Heike/Ostermann Sandra/Grüter, Torsten/Jahn, Silke. Medienwelt und Sinnlichkeit: Über schulische Umgebungen, in denen Neugier auf Digitale Medien und Freude am Konstruieren entstehen können. Digitale Medien in der Bildung, Jour Fixe des Akademikerinnenbundes. Club zu Bremen, am 16.8.2004.

Wiesner, Heike. Präsentation (Roberta Begleitforschung). TZI-Messe 22. Juni 2004.

Wiesner, Heike. Gender Mainstreaming und Digitale Medien an Hochschulen. Hochschulübergreifende Gastvortragsreihe: Techno Science und Geschlecht, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 17.5.2004.

Wiesner, Heike. Die naturwissenschaftliche Sozialisation von Jungen und Mädchen, Digitale Medien in der Bildung, Vortrag bei der Physikerinnen Tagung. Arbeitskreis Chancengleichheit (AKC) der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) Bad Honnef, April 2004.

Wiesner, Heike. Gender Mainstreaming im ROBERTA-Kontext. Begleitforschung ROBERTA. ROBERTA-Schulung, Hamburg-Harburg, 11. Mai 2004.

Wiesner, Heike. Roberta - Begleitforschung, Ergebnisse der qualitativen Erhebung, QM-Workshop, 8./9. November 2004

Wiesner, Heike. Gender Mainstreaming im ROBERTA-Kontext.Begleitforschung ROBERTA; ROBERTA-Schulung, Duisburg, 12. November 2004.

Wiesner, Heike. Die konsequenzenreiche (naturwissenschaftliche) Sozialisation von Jungen und Mädchen im Schul- und Bildungskontext. Vortrag im Rahmen des Magdeburger Workshops "Gendersensitive Didaktik in naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht 12.2.05".

Wiesner, Heike. Gender Mainstreaming und Digitale Medien an Hochschulen, Im Rahmen der Hochschulreihe Techno Science und Geschlecht, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg 17.5.04 Präsentation.

Wiesner-Steiner, Andreas. Roberta-Begleitforschung, Messe anlässlich der Feier zum 10-jährigen Bestehen des TZI, 6. Oktober 2004, Universität Bremen.

Wiesner, Heike. Anleitungen zu einer gendersensitiven Didaktik (eruiert aus der Begleitforschung Roberta), Workshop im Rahmen des Magdeburger Workshops "Gendersensitive Didaktik in naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht 12.2.05" 12.2.05.

Wiesner, Heike. Gender Mainstreaming und Informatikunterricht. Am Beispiel Robotik; Informatiktag (für Lehrer und Lehrerinnen), Aachen 14.3.05.

10.2 Leitfaden zur Steigerung des Anteils von Mädchen bei technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben

Februar 2007

Dieser Leitfaden ist ein Ergebnis der vom BMBF im Kontext des Vorhabens Roberta® geförderten Aktivität MiRo! (Mädchen in den RoboCup!). Er soll Veranstaltern und Veranstalterinnen Hilfestellung bei der gendergerechten Gestaltung technisch-naturwissenschaftlicher Wettbewerbe geben.

Die meisten technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerbe schließen Mädchen nicht explizit aus, sprechen sie aber auch nicht direkt an. Die inhaltliche Herausforderung orientiert sich überwiegend an den Interessen der Jungen. Entsprechend gering ist der Anteil Mädchen. Das Projekt Roberta® hat gezeigt, dass es möglich ist die Anzahl der an den RoboCup Junior-Wettbewerben teilnehmenden Mädchen signifikant zu steigern.

Aus den Erfahrungen in Roberta® wurden allgemeine Empfehlungen für die Gestaltung technisch-naturwissenschaftlicher Wettbewerbe abgeleitet. In Zusammenarbeit mit den Veranstaltern folgender Wettbewerbe wurde der Leitfaden erweitert und optimiert:

- Invent a chip
- Bundeswettbewerb Informatik
- FirstLegoLeague bzw. Hands on Technology
- RoboCupJunior
- Stiftung Jugend forscht e.V.
- RoboNight
- Mathematik-Olypiaden e.V.

10.2.1 Einleitung

Wettbewerbe im naturwissenschaftlich technischen Bereich haben sich in den vergangenen Jahren sowohl national als auch international etabliert. Fast alle diese Wettbewerbe verzeichnen eine geringe Beteiligung von Mädchen. Dieses Phänomen wird oft auf die Technik selbst zurückgeführt, an der Mädchen weniger Interesse haben sollen als Jungen. Man weiß heute aber, dass Mädchen und Jungen unterschiedlich an Technik und insbesondere an Wettbewerbe herangeführt werden müssen. Die Gestaltung und der Inhalt von Wettbewerben haben auf Jungen und Mädchen eine unterschiedliche Wirkung.

Das Projekt „Roberta – Mädchen erobern Roboter“ hat gezeigt, dass Mädchen durch gezielte Ansprache und Heranführung Interesse an technischen und naturwissenschaftlichen Themen und Inhalten entwickeln können. Insbesondere hat sich herausgestellt, dass „gendersensitives“ Verhalten von Lehrkräften eine erhebliche Wirkung hat. Eine Steigerung in der Akzeptanz der Roberta-Kurse wurde bei Mädchen und Jungen deutlich, wenn die Kursleitung Genderaspekte bewusst berücksichtigte. Dabei gingen die Lehrkräfte auf der einen Seite besonders auf die unterschiedlichen Lernweise von Jungen und Mädchen ein und reflektierten auf der anderen Seite kontinuierlich ihr eigenes geschlechterspezifisches Verhalten.

Die Roberta-Initiative „Mädchen in den RoboCup!“ hat gezeigt, dass Mädchen für eine Teilnahme gewonnen werden, wenn die Wettbewerbe entsprechend präsentiert, die Teilnahme glaubhaft als sinnvoll und herausfordernd dargestellt wird und die Mädchen gezielt und motivierend angesprochen, so wie bei der Vorbereitung unterstützt werden.

Dieser Leitfaden nutzt die gesammelten Erfahrungen aus verschiedenen Projekten und Wettbewerben, um Empfehlungen auch für Veranstalter und Veranstalterinnen anderer Wettbewerbe zu formulieren. Er geht ein auf Genderaspekte bei der Themenauswahl, der Vorbereitung, der organisatorischen Durchführung und der äußeren Gestaltung von Wettbewerben.

10.2.2 Roberta

Im Projekt Roberta (Laufzeit 2003-2006) wurden insbesondere für die Zielgruppe der Mädchen Lehr- und Lernmaterialien entwickelt und mit geschulten Roberta-Kursleitern und -leiterinnen erprobt. Zur lokalen Unterstützung der Kursleiter und Kursleiterinnen konnte ein Netzwerk regionaler Zentren (RobertaRegioZentren, RRZ) aufgebaut werden, das ständig erweitert wird.

Attraktivität und Qualität der Roberta-Kurse wurden durch eine unabhängige Begleitforschung evaluiert. Roberta-Kurse wecken bei den Mädchen Interesse an Informatik, Naturwissenschaften und Technik und bauen Selbstvertrauen in die eigenen technischen Fähigkeiten auf. Die Begleitforschung hat nachgewiesen, dass bereits kurze (ca. 2-stündige) Roberta-Kurse ihre Ziele erreichen:

- 94% der Teilnehmer und Teilnehmerinnen haben die Kurse Spaß gemacht,
- 88% würden den Kurs Freundinnen und Freunden weiter empfehlen und
- 74% wünschen sich weitere Kurse.

Bei „gendersensitiv“ geleiteten Kursen, wurden sogar noch bessere Ergebnisse erzielt.

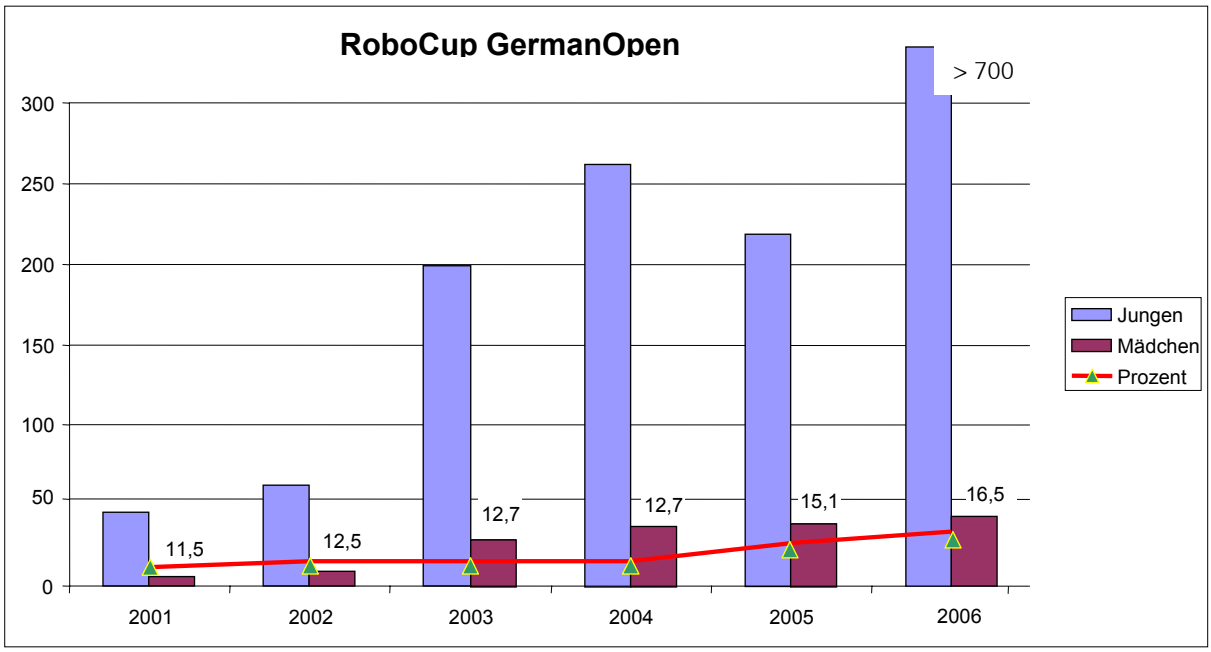
	Kurze Kurse	Längere Kurse	Gendersensitive Kurse (Jungen und Mädchen)
Kurs hat Spaß gemacht	94%	96%	98%
Kurs weiter empfehlen	88%	93%	94%
An weiteren Kursen teilnehmen	74%	80%	85%

In der Roberta-Initiative „Mädchen in den RoboCup“ (Laufzeit 2005-2006) wurden Mädchen zu einer Teilnahme an den RoboCupJunior GermanOpen Wettbewerben ermuntert. Der Weg zu den Wettbewerben wurde durch Hinweise, Beratung, Websites und Aufbereitung der Regeln erleichtert, um den Anteil von Mädchen und jungen Frauen bei der Teilnahme zu erhöhen.

Der RoboCupJunior ist Teil des RoboCup, der seit neun Jahren von der RoboCup Federation veranstaltet wird. Es gibt jährliche Weltmeisterschaften sowie nationale Veranstaltungen, z.B. in den USA, in Australien, in Japan und in Deutschland (GermanOpen). Obwohl RoboCup und RoboCupJunior vor allem für Roboterfußball bekannt sind, werden weitere Ligen angeboten, im Juniorbereich zusätzlich RoboRescue und RoboDance.

Bei allen drei Junior-Wettbewerben ist die Anzahl teilnehmender Mädchen national und international traditionell relativ gering. Die folgende Abbildung zeigt für den deutschen RoboCupJunior einen leichten Anstieg im Jahr 2005, der 2006 weiter gesteigert werden konnte. 2005 betrug der Mädchenanteil 15,1 %, 2006 schon 16,5%. 2007 haben sich für die Vorentscheidungen in Magdeburg bereits 29% Mädchen angemeldet.

Im Jahr 2005 haben erstmalig zwei Roberta-Gruppen am RoboDance-Wettbewerb teilgenommen. Im Jahr 2006 waren es bereits mehr als 10 Gruppen in den Kategorien RoboDance und RoboRescue. In der Anmeldephase 2006 wurde erstmalig über das Roberta-Netzwerk geworben. 2007 verstärkte eine Initiative des Kompetenzzentrums Technik Diversity Chancengleichheit in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut IAIS und mit finanzieller Unterstützung der Motorola Foundation diese positive Tendenz.



Im Jahr 2006 fanden statt der GermanOpen Junior Wettbewerbe lediglich drei Vorentscheidungen in Bremen, Magdeburg und Vöhringen statt, da gleichzeitig die Vorbereitungen auf die RoboCup-Weltmeisterschaft in Bremen liefen.

Weiblicher Anteil über alle drei Junior-Vorentscheidungen 2006			
	gesamt	weiblich	männlich
Teilnehmende absolut	738	122	616
Prozentualer Anteil	100	16,53	83,47

10.2.3 Empfehlungen

Wie Roberta gezeigt hat, wird die Einstellung der Mädchen zur Technik durch entsprechende Darstellung der technischen Inhalte und geringfügige Veränderungen im Verhalten der Lehrkräfte positiv verändert. Auch die Themenwahl selbst, die sich an den Interessen von Mädchen orientiert, und die Transparenz der Vorgehensweise tragen zur Akzeptanz bei.

Hierbei sind vier Punkte von besonderer Bedeutung:

- Vermitteln von Interesse und Selbstvertrauen
- Anerkennung von Leistung

- Berücksichtigung sozialer Kompetenz
- Vermeidung von Störungen beim Lernen

10.2.3.1 Interesse und Selbstvertrauen

Interesse bei Mädchen kann geweckt werden, indem man ihnen interessante Themen und Vorbilder zeigt, die für sie attraktiv sind. Mädchen müssen geeignet angesprochen werden. Schon die Ankündigung eines Wettbewerbes beeinflusst die Mädchen in ihrer Entscheidung für oder gegen den Wettbewerb.

Ist das Interesse einmal geweckt, lässt es sich wach halten, indem immer wieder kleine Erfolgserlebnisse vermittelt werden. Denn wenn die eigenen Fähigkeiten als positiv empfunden werden, stärkt dies das Interesse.

- Das Interesse der Mädchen wird geweckt, wenn sie sich in einem interessanten Thema wieder finden
- Das Interesse der Mädchen wird verstärkt durch Vorbilder
- Das Selbstvertrauen der Mädchen in die eigenen technischen Fähigkeiten wird durch positive Rückmeldungen gestärkt
- Schnelle Erfolge werden ermöglicht, wenn die Anmeldeverfahren vereinfacht werden und der Ablauf transparenter gestaltet wird

10.2.3.2 Leistung und Anerkennung

Jeder Mensch braucht Anerkennung. Mädchen reagieren besonders empfindlich auf fehlende Anerkennung – bei naturwissenschaftlich-technischen Wettbewerben vielleicht auch auf Grund ihres oft unterentwickelten Selbstbewusstseins hinsichtlich ihrer diesbezüglichen Fähigkeiten. Die Betreuenden im Team, aber auch die betreuenden Veranstalter und Veranstalterinnen müssen sehr bewusst ihr eigenes Verhalten bezüglich Lob und Tadel beobachten und ggf. korrigieren.

- Mädchen benötigen eine andere **Aufmerksamkeit und Anerkennung** als Jungen, daher ist es wichtig die Aufmerksamkeit zwischen den Geschlechtern im Wettbewerb **gleichmäßig** zu **verteilen**.
- Bei der Gruppenbetreuung muss darauf geachtet werden, dass die Veranstalter und Veranstalterinnen ihre Aufmerksamkeit der gleichmäßig verteilen, nicht nur die Jungen, sondern auch und gerade die **Mädchen leis-**

tungsbezogen loben und nicht - wie oft beobachtet – wegen ihres Ordnungssinns.

- Mädchen wollen keine Sonderrolle spielen, daher muss man auch die **Hilfestellung richtig dosieren** und nicht bei Mädchen eher eingreifen als bei Jungen.
- Die **Betreuungskapazität** ist **gleichmäßig** zu **verteilen**. Dazu gehört auch, dass Mädchen und Jungen bei Einweisungen für Wettbewerbe ebenso wie im Regelunterricht abwechselnd angesprochen werden. Sollten Fachwörter benutzt werden, müssen sie erklärt werden. So wird ein angenehmes Wettbewerbsklima geschaffen.

10.2.3.3 Soziale Kompetenz

Viele Wettbewerbe sind Teamwettbewerbe, dies kommt den Mädchen und Jungen entgegen, die gerne im Team arbeiten. Bei der Gruppenarbeit werden auch nicht-fachliche Kompetenzen geübt. In der Gruppe müssen alle ihre Rolle finden und ausfüllen. Gefragt sind Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Selbständigkeit und eigenverantwortliches Arbeiten stehen der Einordnung in der Gruppe und der Teamarbeit gegenüber.
Einige Wettbewerbe tragen diesen Anforderungen besonders Rechnung, indem im Wettbewerb spontan mehrere Teams zu einem „Superteam“ zusammengefasst werden.

- In vielen Wettbewerben werden neben den technischen Fähigkeiten auch **andere Kompetenzen** gefordert. Diese sollte man **gleichwertig herausstellen**.
- Die Kommunikation wird unter anderem durch **Präsentationen und Moderationen** gefördert.
- Bei der gruppenübergreifenden Zusammenarbeit sollten die Betreuenden besonders aufmerksam sein. **Unsoziales Verhalten darf nicht ignoriert**, sondern sollte sofort angesprochen **werden**.
- Mädchen lassen sich leicht unterbrechen, deshalb muss darauf geachtet werden, dass Teilnehmerinnen ausreden können. Auf der anderen Seite fühlen sich Jungen heutzutage verstärkt unter Leistungsdruck, deshalb sollten Lehrkräfte, Betreuer und Betreuerinnen **auf kritische Ereignisse sofort reagieren** und **Störungen thematisieren**.
- Wird eine Aufgabe nicht so eng gestellt, kann das **die Kreativität fördern**.
- In der Teamarbeit kann man **eigenverantwortliches Arbeiten** ebenso wie die **Einordnung in eine Gruppe fördern** ohne neue Abhängigkeiten zu schaffen.

10.2.3.4 Störungen

Störungen haben vielfältige Ursachen. Sie können durch soziales Verhalten anderer ebenso hervorgerufen werden wie durch (unnötige) Schwierigkeiten mit Technik und Ausstattung. Letztlich ist auch Frust eine Störung.

- Mädchen sind anfälliger für eine schlechte Arbeitsumgebung als Jungen, sie ziehen sich schneller zurück. Deshalb ist eine **gute Arbeitsumgebung wichtig**.
- **Unsoziales Verhalten** ist zu **unterbinden**. Wird ein solches Verhalten nicht thematisiert, wird dies als Zustimmung gewertet. Dazu gehört eine Beobachtung des Verhaltens der Gruppenmitglieder untereinander und im Kontakt mit anderen Gruppen.
- **Frust** ist zu **vermeiden**.

10.2.3.5 Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils der Mädchen in technisch-naturwissenschaftlichen Wettbewerben

Um den Anteil der Mädchen in technischen und naturwissenschaftlichen Wettbewerben zu erhöhen müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

1 Das Wettbewerbsthema muss Mädchen ansprechen (Thematik).
2 Die Wettbewerbe müssen gendergerecht beworben werden (Werbung).
3 Die Mädchen müssen zu einer Beteiligung ermuntert werden (Ansprache).

1. Thematik

Mädchen interessieren sich nur dann für ein Thema, wenn es für sie nützlich erscheint. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sie einen Bezug zu ihrem Alltag erkennen. Ein Beispiel für diesen Zusammenhang ist die Einführung des Prinzips einer Pumpe im Physikunterricht. Mädchen zeigen großes Interesse, wenn die Pumpe als künstliches Herz eingeführt wird. Dagegen ist ihr Interesse für eine Erdöl fördernde Pumpe geringer. Jungen interessieren sich für beide Pumpenarten in gleicher Weise und sind sogar bereit, eine rein wissenschaftliche, abstrakte, formelorientierte Betrachtung zu akzeptieren, Mädchen dagegen kaum.

Typische Roboter-Beispiele wie Kampf-Roboter und Panzerfahrzeuge schrecken Mädchen eher ab. Auch Selbstbau-Roboter und Wettbewerbe wie Roboter-Fußball sind für sie im Allgemeinen wenig attraktiv – zumal es im „richtigen Fußball“ erst wenige weibliche Vorbilder gibt. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich diese Vorbehalte in den kommenden Jahren verringern werden, da auch der Deutsche Fußball Bund den Frauen- und Mädchenfußball aktiv fördert und bewirbt.
Service- und Rettungsszenarien, in denen Roboter sinnvoll eingesetzt werden können, sind dagegen heute gute Beispiele, um Mädchen anzusprechen – ebenso wie Analogien zur Biologie. Auch gesellschaftliche, historische und soziale Zusammenhänge sind für Mädchen interessant.

Eine Möglichkeit zur Umsetzung dieser Erkenntnisse besteht darin, Beziehungen zwischen technischen Inhalten und praktischen Anwendungen aufzuzeigen und zu diskutieren. Besonders hilfreich sind alltägliche Beispiele, die den Nutzen einer technischen Lösung verdeutlichen.

Das Image von Technik und Naturwissenschaften muss verbessert werden. Dazu gehört Aufklärungsarbeit und Transparenz moderner Berufsbilder. Die Vorteile müssen heraus gestellt werden (Karrieremotivation). Nötig dazu ist die Einbindung der Elternhäuser (Sicherheit im Umfeld).

- Öffentliche Imagepflege (Vorbilder)
- Mädchen reagieren auf Alltagsbezug
  Beispiele: Wettbewerbe RoboRescue, RoboDance, FLL „no limits“ …
- Beispiele aus der Biologie wählen: Themen wie Ameisen, Bienen, Fledermäuse usw.
- Beziehungen zwischen technischen Inhalten und Anwendung müssen hergestellt sein

2. Werbung

Um Mädchen für eine Teilnahme zu gewinnen, müssen die Wettbewerbe entsprechend präsentiert und die Teilnahme glaubhaft als sinnvoll und herausfordernd dargestellt werden. Die Mädchen müssen gezielt und motivierend angesprochen so wie bei der Vorbereitung unterstützt werden.

Ausschreibung

Mädchen müssen sich in der Ausschreibung wieder finden. Das beginnt bereits bei der Ansprache: „Schülerinnen und Schüler“ statt „Schüler“, „Lehrerinnen und Lehrer“ statt „Lehrer“ oder neutrale Formen wie „Jugendliche“ und „Lehrkräfte“. Auch der Begriff „Schülerlabore“ ist nicht gendergerecht. Besser geeignet sind Bezeichnungen wie „Ideenwerkstatt“ oder „Schullabor“.

In der Bildauswahl müssen sowohl Mädchen als auch Jungen (in gleicher Anzahl) erscheinen. Unbedingt vermieden werden muss hier die klassische Rollenverteilung:

- Junge ist aktiv, Mädchen schaut zu.
- Mädchen und Frauen werden mit klassischen Haushaltsgegenständen als technischen Geräten abgebildet.

Oft stehen in den Ausschreibungen die technischen Qualifikationen im Vordergrund, obwohl durchaus vielfältige Fähigkeiten gefordert sind. Deutlich gemacht werden muss die Bedeutung sozialer, kommunikativer und kreativer Fähigkeiten. Die unterschiedlichen Teampositionen können explizit herausgestellt werden, so dass deutliche wird welche Fähigkeiten gebraucht werden. In der FIRST LEGO League (FLL) gibt es neben dem spektakulären Wettkampf die Kategorie „Forschungspräsentation“. Auf den offiziellen Seiten steht dies aber im Hintergrund. Dies führt leider oft zu Irritationen, wenn erst im laufenden Wettbewerb die Wichtigkeit der Forschungspräsentation deutlich wird.

Ein positives Beispiel für eine Ausschreibung ist das Begleitheft von hands-on-technology. Dort *erarbeiten* sich Mädchen und Jungen den Wettbewerb.

Wertung

Ein weiterer Punkt ist die Durchschaubarkeit der Wertung. Wertungskriterien müssen vorher bekannt sein. Das Wertungsgremium, die Jury, muss spätestens zu Beginn des Wettbewerbes bekannt sein.

Die Jury muss mindestens zu 50 % aus Frauen bestehen. Auch darin finden sich die Mädchen wieder und werden sich eher für den Wettbewerb interessieren.

Bei der Ausschreibung und Wertung sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Ausschreibung muss durchgehend gendergerecht formuliert sein. Hierbei kann es der besseren Lesbarkeit dienen neutrale Begriffe wie „Lehrkräfte“ statt „Lehrerinnen und Lehrer“ zu benutzen.

- Bei der Bildauswahl sollte nicht nur auf ein ausgewogenes Verhältnis der Geschlechter geachtet werden, sondern auch darauf, welche Tätigkeiten die Personen ausüben.
- Vorbilder sollten sich auch im Bewertungsgremium wieder finden.
- Deutlich gemacht werden müssen die Qualifikationen, die zur Lösung einer Aufgabe erforderlich sind. Hierbei ist zu beachten, dass technische Formulierungen vermieden oder zumindest so verständlich sein sollten, dass sie nicht abschreckend wirken.
- Die Bewertungskriterien müssen transparent gemacht werden, um auch vergleichende Bewertungen durchführen und die Ergebnisse erklären zu können.

3. Bewerbung

Selten ergreifen Mädchen die Initiative, um sich für die Teilnahme an einem Wettbewerb zu bewerben. Deshalb muss die Ansprache zielgruppengerecht über geeignete Medien erfolgen. Hierbei kann man unterscheiden, ob die Mädchen direkt angesprochen werden oder über Personen wie Lehrkräfte, Eltern, ältere Schülerinnen usw.

Im Internet gibt es viele Foren und Webseiten, die von allen Beteiligten genutzt werden können. Zum Beispiel bietet der Verein „Schulen ans Netz“ die Websites Lehrer-Online, LizzyNet und LeaNet.

Das Roberta-Netzwerk kann zur Verbreitung der Aufrufe und der Verteilung der Unterstützungsmaterialien genutzt werden. Schon in diesem Jahr wurden Informationen zum RoboCupJunior verteilt.

Hat ein Mädchen einen interessanten Wettbewerb eindeckt und denkt über eine Teilnahme nach, braucht sie vielfältige Unterstützung. Die Veranstalter und Veranstalterinnen müssen Informationen zu Ablauf und Organisation des Wettbewerbes bieten. Hilfreich sind Internetforen und persönliche Ansprechpartnerinnen. Aber auch Lehrkräfte, Mitarbeiterinnen aus Sozialeinrichtungen, Eltern und ältere SchülerInnen sind gefragt.

Mädchen denken schnell nicht nur an die offensichtlichen Vorraussetzungen (z.B. Qualifikation), sondern lassen sich leicht durch praktische Erwägungen (z.B. Anmeldegebühren, Reisekosten und -organisation) abschrecken. Hier können Sponsoren die Hemmschwelle entscheidend senken (siehe Smart Girls http://www.kompetenzz.de/vk06/smart_girls).

Zusammenfassend sind von der Werbung zur Teilnahme für die Mädchen folgende Punkte von besonderer Bedeutung:

- Die richtige Ansprache
  direkte Ansprache (Webseiten, Flyer, Einladungen zu Workshops)
- Unterstützungsangebote unterschiedlicher Art
  durch die Schule, das Elternhaus, Freizeitangebote, Sponsoren,…
- Die Vereinfachung des Anmeldeverfahrens
  Hinweise auf Formulare, deadlines, Veranstaltungsorte, Unterkunftsmöglichkeiten, Anreisewege, Vergünstigungen durch die Teilnahme usw.

10.3 Sekundärliteratur

Asimov, Isaac.
Alle Robotergeschichten. Bergisch-Gladbach: Lübbe, 1986.
ISBN 3-4042-4082-0. 720 S.

Bagnall, Brian.
LEGO Mindstorms Programming – Unleash the Power
of the Java Platform. Upper Saddle River (NJ, USA): Prentice Hall PRT, 2002.
ISBN 0-13-009364-5. 560 S.

Baum, Dave.
Dave Baums LEGO Mindstorms Roboter - Der Profi-Guide.
Reihe "Galileo Computing". Bonn: Galileo Press, 2000.
ISBN 3-934358-39-X. 378 S. (mit CD-ROM).

Baum, Dave.
Definitive Guide to LEGO Mindstorms. Berkely (CA, USA): Apress, 2002.
ISBN 1-59059-063-5. 432 S.

Baum, Dave; Gasperi, Michael; Hempel, Ralph; Villa, Luis.
Extreme Mindstorms – An Advanced Guide to LEGO Mindstorms.
Berkeley (CA, USA): Apress, 2000. ISBN 1-893115-84-4. 360 S.

Blankertz, Herwig.
Theorien und Modelle der Didaktik. München: Juventa, 1997.

Brockhaus.
Der Brockhaus multimedial 2004. Bibliographisches Institut, Mannheim, 2004.
1 DVD.

Conrad, James M.; Mills, Jonathan W.
Stiquito – Advanced Experiments with a Simple and Inexpensive Robot (Robot Kit Included). Los Alamitos (CA, USA): IEEE Computer Society Press, 1997.
ISBN 0-8186-7408-3. 328 S.

Cook, David.
Robot Building for Beginners. Berkeley (CA, USA): Apress, 2002.
ISBN 1-893115-44-5. 450 S.

Cruse, Holk; Dean, Jeffrey; Ritter, Helge.
Die Entdeckung der Intelligenz oder Können Ameisen denken?
Dtv , 2001. ISBN: 3-4233-3064-3. 278 S.

Dostal, Werner.
Arbeitslosigkeit bei Informatikern. In: Informatik-Spektrum, Bd. 26, Heft 5, 2003. S. 344-349.

Druin, Allison; Hendler, James A. (Hrsg.).
Robots for Kids – Exploring New Technologies for Learning.
San Francisco (CA, USA): Morgan Kaufmann Publishers, 2000.
ISBN 1-55860-597-5. 400 S.

Erwin, Benjamin.
Creative Projects with LEGO Mindstorms. Reihe "Pearson Education".
Boston (MA, USA): Addison-Wesley Professional, 2001.
ISBN 0-201-70895-7. 336 S. (mit CD-ROM).

Ferrari, Giulio; Gombos, Andy; Hilmer, Soren.
Programming LEGO Mindstorms with Java – The Ultimate Tool for Mindstorms Maniacs. Rockland (MA, USA): Syngress Publishing, 2002.
ISBN 1-928994-55-5. 608 S. (mit CD-ROM).

Ferrari, Mario; Ferrari, Giulio; Hempel, Ralph.
Building Robots with LEGO Mindstorms – The Ultimate Tool for Mindstorms Maniacs. Rockland (MA, USA): Syngress Publishing, 2001.
ISBN 1-928994-67-9. 656 S.

Ferrari, Mario; Agulló, Miguel; Carlson, Doug.
LEGO Mindstorms Masterpieces – Building and Programming Advanced Robots.
Rockland (MA, USA): Syngress Publishing, 2003.
ISBN 1-931836-75-2. 542 S. (mit CD-ROM).

Frank, Elisabeth. (1995a)
Mädchen und Physik – wider die Natur? In: Krahn, Niederdrenk-Felgner (Hrsg.): Frauen machen Schule, Dokumentation der Arbeitstagung für Lehrerinnen und Lehrer an weiterführenden Schulen. Tübingen: Kleine Verlag, 1995. ISBN 3893702202. S. 112-125.

Frank, Elisabeth. (1995b)
Anregungen für den Physikunterricht: Physik – ein Fach für Mädchen und Jungen. In: Ministerium für Familie, Frauen, Weiterbildung und Kunst und vom Ministerium für Kultur und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.): Schule der Gleichberechtigung. Stuttgart, 1995. S. 111-127.

Häußler, Peter; Hoffmann, Lore.
Erläuterungen zu Modul 7 mit Unterrichtsbeispielen für den Physikunterricht. BLK-Programmförderung Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Förderung von Mädchen und Jungen. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN), 1998.

Hartmann, Susann; Schecker, Horst; Rethfeld, Johannes.
Mädchen und Roboter – Ein Weg zur Physik? In: Pitton, A. (Hrsg.): Relevanz fachdidaktischer Forschungs-ergebnisse für die Lehrerbildung. Münster: LIT Verlag, 2005. S. 283-285.

Hölldobler, Bert; Wilson, Edward 0.
Ameisen - die Entdeckung einer faszinierenden Welt. Birkhäuser Verlag, 1995. ISBN 3-7643-5152-7. 278 S.

Hubwieser, Peter.
Didaktik der Informatik - Grundlagen, Konzepte, Beispiele.Berlin: Springer, 2000.

Jahnke-Klein, Sylvia.
Reflexive Koedukation. In: Meyer, H., Schulpädagogik, Band II: Für Fortgeschrittene. Berlin: Scriptor, 1997. S. 192–195.

Jones, Joseph L.; Flynn, Anita M.; Seiger, Bruce A.
Mobile Robots – Inspiration to Implementation (Second Edition).
Natick (MA, USA): A K Peters, 1999. ISBN 1-56881-097-0. 486 S.

Kirchner, Walter.
Die Ameisen. C.H.Beck, 2001. ISBN 3-4064-4752-X. 126 S.

Knoll, Alois; Christaller, Thomas.
Robotik. Frankfurt/M.: Fischer (Tb.), 2003. ISBN 3-596-15552-5. 127 S.

Knudsen, Jonathan B.
The Unofficial Guide to LEGO Mindstorms Robots.
Cambridge (MA, USA): O'Reilly, 2000. ISBN 1-5659-2692-7. 247 S.

Knudsen, Jonathan B.; Noga, Markus L.
Das inoffizielle Handbuch für LEGO Mindstorms Roboter.
Köln: O'Reilly, 2000. ISBN 3-89721-164-5. 286 S.

Louis, Dirk; Müller, Peter.
LEGO Mindstorms – Roboter programmieren lernen.
Haar: Markt & Technik, 1999. ISBN 3-8272-9081-3.

Louis, Dirk; Müller, Peter.
LEGO Mindstorms – Roboter programmieren.
München: Markt & Technik, 2001.
ISBN 3-8272-6038-8. 304 S.

Martin, Fred G.
Robotic Explorations – A Hands-On Introduction to
Engineering. Upper Saddle River (NJ, USA): Prentice Hall, 2000.
ISBN 0-13-089568-7. 462 S.

McComb, Gordon.
The Robot Builder's Bonanza – 99 Inexpensive Robotics Projects.
New York u.a. (USA): McGraw-Hill Education, 2001.
ISBN 0-07-136296-7. 720 S.

Meadhra, Michael; Stouffer, Peter J.
LEGO Mindstorms for Dummies.
Foster City (CA, USA): IDG Books Worlwide, 2001. ISBN 0-7645-0767-2. 371 S.
(mit CD-ROM).

Nagata, Joe.
Joe Nagata's LEGO Mindstorms Idea Book.
San Francisco (CA, USA): No Starch Press, 2001. ISBN 1-886411-40-9. 216 S.

Nehmzow, Ulrich.
Mobile Robotik – Eine praktische Einführung. Berlin: Springer, 2002.
ISBN 3-5404-2858-5. 264 S.

Papert, Seymor.
Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas.
New York: Basic Books, 1980. Deutsche Ausgabe: Gedankenblitze. Kinder, Computer und neues Lernen. Reinbek: Rowohlt, 1982.

Randow, Gero von.
Roboter, unsere nächsten Verwandten.
Reinbek: Rowohlt, 1997. ISBN 3-498-05744-8. 352 S.

Rood, Ronald N.
Bienen, Wespen und Ameisen. Reihe "Was ist Was?". Bd. 19. Tessloff, 1987.
ISBN: 3-7886-0259-7. 48 S.

Sato, Jin.
Jin Sato's LEGO Mindstorms – The Master's Technique.
San Francisco (CA, USA): No Starch Press, 2002.
ISBN 1-886411-56-5. 364 S.

Schoblick, Gabriele; Schoblick Robert.
LEGO Mindstorms – Basics der Robotertechnik. Reihe "Hot Stuff". Feldkirchen: Franzis Verlag, 2002. ISBN 3-7723-5415-7. 535 S. (mit CD-ROM).

Standage, Tom.
Der Türke - Die Geschichte des ersten Schachautomaten und seiner abenteuerlichen Reise um die Welt. Campus, 2002. ISBN 3-593-36677-0. 220 S.

Tempelhoff, Anja. (2005a)
RoboCup Junior 2005. In: LOGIN – Informatische Bildung und Computer in der Schule, Heft Nr. 134, Juli 2005. S.4–5.

Tempelhoff, Anja. (2005b)
Roberta – ein Projekt zur Mädchenförderung. In: Lehrer-Online. Januar 2005.

United Nations Economic Commission for Europe / International Federation of Robotics.
World Robotics 2004: Statistics, Market Analysis, Forecasts, Case Studies and Profitability of Robot Investment.
United Nations, New York, Genf, 2004. ISBN 92-1-101084-5.

Wiesner, Heike; Schelhowe, Heidi.
Robotik zur Förderung von Chancengleichheit im schulischen Unterricht.
In: ADA-MENTORING. Fachzeitschrift für Mentoring und Gender Mainstreaming in Technik und Naturwissenschaften. November 2004.

10.4 Adressen

Fraunhofer Institut Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
www.iais.fraunhofer.de

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Hannoversche Straße 28-30
10115 Berlin
www.bmbf.de

Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit
Wilhelm-Bertelsmann-Str. 10
33602 Bielefeld
Tel. 0521 - 106 7353
Fax 0521 - 106 7371
eMail:

LPE Technische Medien GmbH
Schwanheimer Strasse 27
69412 Eberbach
Fon: 0 62 71 - 92 34 10
Fax: 0 62 71 - 92 34 20
www.technik-lpe.de

Deutsches Museum Bonn
Ahrstraße 45
53175 Bonn
Telefon (0228) 302 255
Telefax (0228) 302 254
www.deutsches-museum-bonn.de

Städtisches Gymnasium Lechenich
Dr-Josef-Fieger-Str.
50374 Erftstadt
Tel.: +49 2235 952273
Fax: +49 2235 952275
www.gymnasium-lechenich.de

Ada-Lovelace-Projekt
Universität Koblenz-Landau
Judith Ebach
RheinAhrCampus
Südallee 2
53424 Remagen
Fon: 02642/932-279
Fax: 02642/932-201
www.uni-koblenz.de/~alp

Schulen ans Netz e.V., Bonn
Bonner Talweg 100
53113 Bonn
Deutschland
Tel: +49 (0)228 910 48-0
Fax: +49 (0)228 910 48 267
www.schulen-ans-netz.de

Digitale Medien in der Bildung
Prof. Dr. Heidi Schelhowe
Universität Bremen
Bibliothekstr. 1
28359 Bremen
Tel: +49 421 218- 64371
www.dimeb.de

Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abt. Physikdidaktik
Prof. Dr. Horst Schecker
Otto-Hahn-Allee 1
Universität Bremen
Postfach 330 440
28334 Bremen, Deutschland
www.idn.uni-bremen.de

RobertaRegioZentren

Berlin, FU	Freie Universität Berlin FB Erziehungswissenschaften und Psychologie Otto-von-Simson-Str. 19 14195 Berlin http://www.tu-berlin.de/
Berlin, HU	Humboldt-Universität zu Berlin Institut für Informatik Ideen-Werkstatt zur Studienwahl, Studium und Beruf Unter den Linden 6 10099 Berlin (Post-Adresse) http://www.informatik.hu-berlin.de
Berlin, TU	Technischen Universität Berlin - Zentrum für Multimedia in Lehre und Forschung MuLF - MA 7-2 Strasse des 17. Juni 136 10623 Berlin www.tu-berlin.de
Bochum	Fachhochschule Bochum Fachbereich Mechatronik&Maschinenbau Lennershofstr. 140, 44801 Bochum www.fh-bochum.de
Bremen	Landesinstitut für Schule (LIS) Zentrum für Medien Große Weidestraße 4 - 16, 28195 Bremen www.lis.bremen.de
Coburg	Fachhochschule Coburg Friedrich-Streib-Straße 2 96450 Coburg www.fh-coburg.de/mut
Duisburg	Bertolt Brecht Berufskolleg Am Ziegelkamp 28 - 30, 47259 Duisburg www.bbbk.de

Frankfurt am Main	Technikzentrum und Beratungsstelle für Mädchen und Frauen Kaiserstr. 72 60329 Frankfurt am Main
Hamburg-Harburg	Technische Universität Hamburg-Harburg Women's Competence Centers TUHH Schwarzenbergstr. 95 21073 Hamburg www.tu-harburg.de/service/gleichstellung/Roberta-Projekt.html
Hannover	Integrierte Gesamtschule List Röntgenstr. 6 30163 Hannover www.IGS-List.de
Herford	Kreis Herford Regionales Bildungsbüro Amtshausstraße 3 32051 Herford www.kreis-herford.de
Koblenz	Universität Koblenz-Landau Institut für Germanistik (Prof. Liebert), Ada-Lovelace-Projekt Universitätsstr. 1 56070 Koblenz www.ada-lovelace.com
Magdeburg	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Institut für verteilte Systeme Universitätsplatz 2 39106 Magdeburg ivs.cs.uni-magdeburg.de
Mannheim	Institut für Robotik Fakultät Informatik Hochschule Mannheim Windeckstr. 110 D-68163 Mannheim www.hs-mannheim.de

Osnabrück	Gemeinsame Technologie-Kontaktstelle der Universität und der Fachhochschule Universität Osnabrück Institut für Informatik Albrechtstr. 28 D-49069 Osnabrück www.inf.uos.de
Saarbrücken	Hochschule für Technik und Wirtschaft FB Grundlagen, Informatik, Sensortechnik Goebenstrasse 40 D-66117 Saarbrücken www.htw-saarland.de
Sankt Augustin	Fraunhofer Institut IAIS Schloss Birlinghoven 53754 Sankt Augustin www.iais.fraunhofer.de
Senden.	Robotics Competence Center Illertal e.V. Maiweg 2 89250 Senden www.rocci.net

Anbieter von Wettbewerben

Invent a chip	Anja Rottke Yorckstr.1 53173 Bonn
Bundeswettbewerb Informatik	Dr. Wolfgang Pohl Katharina Kranzdorf Ahrstr. 45 53175 Bonn
FirstLegoLeague/ Hands on Technology	Astrid Müller (Geschäftsführung) Juliane Riedel Gottschedstr. 12 4107 Leipzig
RoboCupJunior	Dr. Martin Bader Simpert-Kraemer-Gymnasium Krumbach Jochnerstraße 30 86381 Krumbach Prof. Dr. Gerhard Kraetzschmar Fraunhofer IAIS Schloss Birlinghoven 53754 Sankt Augustin
Stiftung Jugend forscht e.V.	Dr. Uta E. Krautkrämer-Wagner Baumwall 5 20459 Hamburg
IPN Physik-Olympiade	Dr. Gunnar Friege Leibniz-Institut für die Pädagogik der Natur-wissenschaften Olshausenstraße 62 24098 Kiel
IPN Biologie-Olympiade	Dr. Lucius Leibniz-Institut für die Pädagogik der Natur-wissenschaften Olshausenstraße 62 24098 Kiel

IPN LeLa	Prof. Dr. Manfred Euler Dr. Dorothea Dähnhardt Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften Olshausenstraße 62 24098 Kiel
RoboNight	Prof. Dr. Lehser Fachbereich GIS - Grundlagen, Informatik, Sensortechnik Hochschule für Technik und Wirtschaft Goebenstraße 40 66117 Saarbrücken
Jugend gründet	Dr. Barbara Burkhardt-Reich Steinbeis-Transferzentrum für Unternehmensentwicklung an der Hochschule Pforzheim Blücherstr. 32 75177 Pforzheim
Bundeswettbewerb Mathematik - IMO	Hanns Heinrich Langmann Wissenschaftszentrum Postfach 20 14 48 53144 Bonn
Mathematik-Olympiaden e.V.	Landesbeauftragte NRW Dr. Gabi Ernst-Brandt Gaußstr. 5 53124 Bonn