

KREATIVE ZUGÄNGE ZUR INFORMATIK

PRAXIS UND EVALUATION
VON TECHNOLOGIE-WORKSHOPS
FÜR JUNGE MENSCHEN

NADINE DITTERT, KAMILA WAJDA, HEIDI SCHELHOWE

KREATIVE ZUGÄNGE ZUR INFORMATIK

Dieses Werk ist Lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell- Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Kreative Zugänge zur Informatik:
Praxis und Evaluation von Technologie-Workshops für Junge Menschen

Autorinnen: Nadine Dittert, Kamila Wajda, Heidi Schelhowe

Erste Auflage, 2016
Bremen, Deutschland

Grafische Gestaltung und Produktion: Maria Camila Lombana / macalom.com

Dieses Buch ist im Rahmen des Forschungsprojektes „InformAttraktiv - Informatik- Professorinnen für Innovation und Profilbildung. Eine Informatik, die für Frauen und Mädchen attraktiv ist“ an der Universität Bremen entstanden.

Das zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union unter den Förderkennzeichen 01FP1040 und 01FP1041 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

GEFÖRDERT VOM





INHALT

Einleitung | 13

Selbstverständnis und Außenwirkung einer vielfältigen Informatik | 21

1. Hintergrund der Technologie-Workshops | 31

- 1.1 Konstruktionistisches Lernen | 35
- 1.2 Construction Kits und Konstruktionsmaterialien | 37
- 1.3 Das Workshopkonzept | 43
- 1.4 Die Arbeitsumgebung | 47
- 1.5 Die Workshophemen aus der Informatik | 53

2. Exemplarische Technologien für Workshops | 61

- 2.1 Das Mikrocontroller-Board Arduino | 65
- 2.2 Die Programmiersprache Amici | 69
- 2.3 Die Programmiersprache Pure Data | 73
- 2.4 Die Programmiersprache Processing | 77
- 2.5 Ein eigenes Programm zur Entschlüsselung | 83
- 2.6 Reflexion der eingesetzten Technologien | 87

3. Umsetzung des Vorhabens in Technologie-Workshops | 91

- 3.1 Zauberei im Profil Digitale Medien und Interaktion:
Magisch, mysteriös, zauberhaft – Im Wunderland von morgen | 97
- 3.2 Inspiration im Profil Künstliche Intelligenz, Kognition und Robotik:
Natürlich schlau! – Was die Natur schon kann und wovon die Technik noch träumt | 115
- 3.3 Embodiment im Profil Künstliche Intelligenz, Kognition und Robotik: Moves Make Music | 121
- 3.4 Verschlüsseln im Profil Sicherheit und Qualität: Geheime Botschaften | 129
- 3.5 Ins Profil Digitale Medien und Interaktion schnuppern:
Zauberhafte Kleidung | 139
- 3.6 Herausforderungen bei der Gestaltung und Umsetzung von Technologie-Workshops | 143

4. Ansätze zur Verbreitung von Technologie-Workshops | 149

5. Evaluation & Ergebnisse der Technologie-Workshops | 159

- 5.1 Evaluationsziele | 163
- 5.2 Methodisches Vorgehen | 167
- 5.3 Evaluationsgegenstand | 175
- 5.4 Das Bild der Informatik | 177
- 5.5 Interessen und Perspektiven im Bereich Informatik | 209

6. Resümee | 227

Literatur | 243

Über die Autorinnen | 251

Anhang | 257

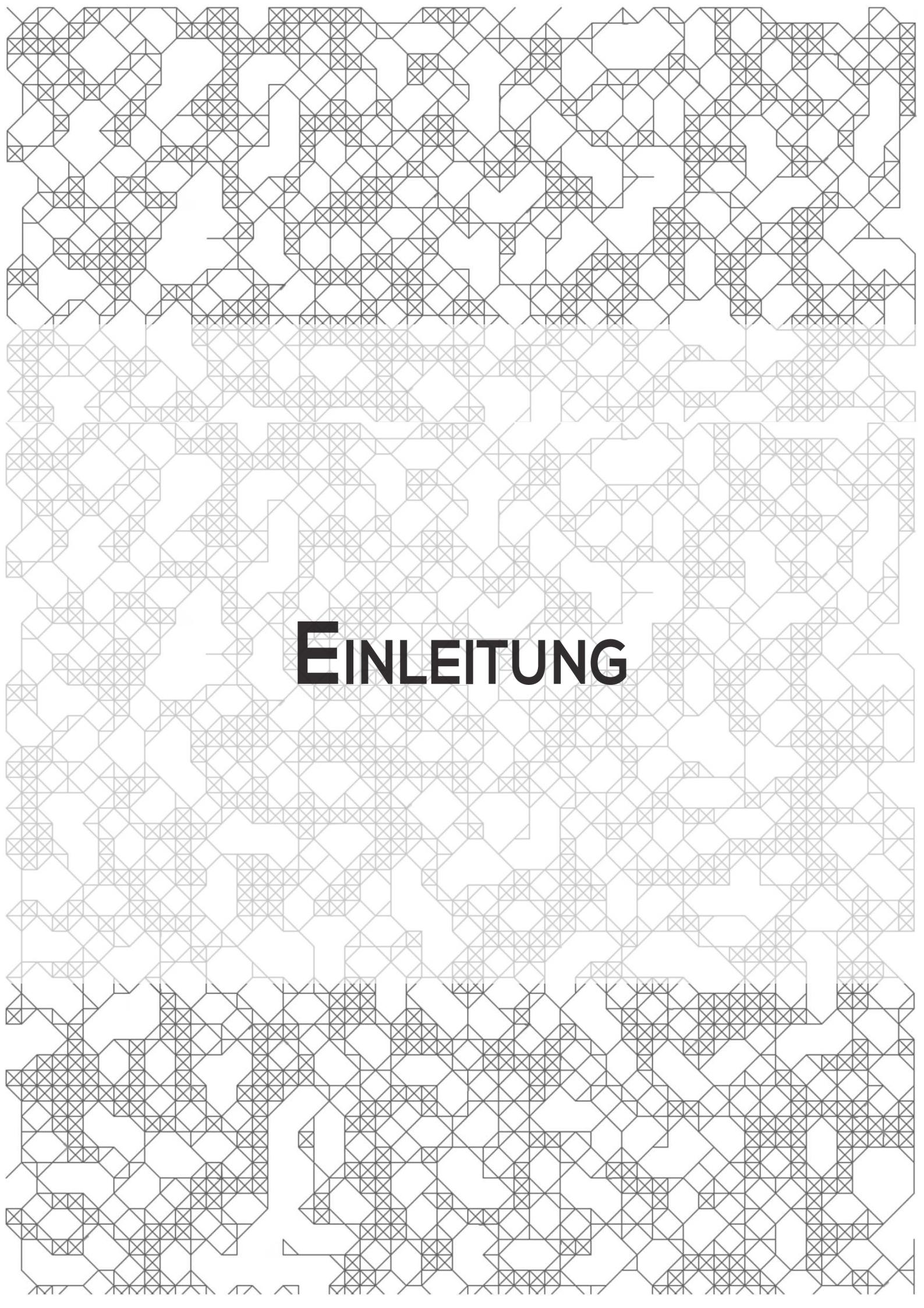
DANKSAGUNG

Dieses Buch entstand im Rahmen des Projekts *InformAttraktiv*, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über drei Jahre von 2011 bis 2013 gefördert wurde. Wir sind dankbar, dass wir ein solches Projekt umsetzen konnten.

Für die Umsetzung danken wir insbesondere den teilnehmenden Kindern und Jugendlichen sowie ihren Erziehungsberechtigten für ihr Einverständnis zu unserer Forschung. Gleichzeitig möchten wir uns bei den Partnerinstitutionen bedanken, mit oder bei denen wir Workshops durchführen durften und die uns dabei unterstützt haben: der Forschungsgruppe Didaktik der Informatik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, dem Schülerlabor Informatik der RWTH Aachen, der Stadtwaldschule Achim, der Wilhelm-Olbers-Schule in Bremen, dem Schulzentrum Utbremen in Bremen, dem Gebrüder Montgolfier Gymnasium in Berlin und dem Karlsruher Institut für Technologie.

Eine enorme Bereicherung für die Workshops waren die mitwirkenden externen Gestaltenden, bei denen wir uns bedanken möchten: Onyx Ashanti, Stephan Bannas, Dinipiri Etebu, Florian Junge, Thomas Kemmerich, Michael Lund und Friedrich der Zaubererrr.

Weiterhin möchten wir uns bei unseren Kolleginnen und unserem Kollegen aus dem Projekt bedanken, mit denen wir die Workshops konzipiert, durchgeführt und evaluiert haben. Textteile dieses Buches entsprangen aus ihren Federn, für die wir uns ebenso bedanken möchten bei Claude Draude für die Gender- und Diversity-Anteile, bei Stefanie Gerdes, Thorsten Kluß und Carolin Zschippig für ihre einfließende Arbeit aus den Informatik-Profilen, sowie bei Anne Magritz und Melanie Saam für ihre Unterstützung bei der Evaluation der Workshops. Zur Entstehung des Buches haben weiterhin Julia Finken, Camila Lombada Diaz und Anja Zeising beigetragen, denen wir ebenfalls danken möchten. Weiterhin haben uns Tutorinnen und Tutoren bei den Workshops unterstützt, ohne die es manchmal weniger rund gelaufen wäre. Danke dafür an Jennifer Boldt, Felix Heibeck, Anne Jarzak, Benjamin Kitzinger, Luise Klein und Eva-Lisa Meldau. Ein großer Dank gilt den vier Informatik-Professorinnen der Universität Bremen, die dieses Projekt ins Leben gerufen und uns bei der Umsetzung unterstützt haben: Heidi Schelhowe, Ute Bormann, Susanne Maaß und Kerstin Schill.



EINLEITUNG

Seit seiner Erfindung als elektronische Rechenmaschine in den 40er Jahren des 20. Jahrhunderts hat sich das Bild vom Computer in der öffentlichen Wahrnehmung fundamental geändert. Der Computer ist heute zum Medium geworden. Der Computer erscheint als das bloße Interface und als Zugang zum Internet, in dem Massen von Daten zugänglich sind gespeichert und transportiert werden. Dass hinter den verschiedensten Geräten und Oberflächen, die auch *be-greifbar* sein können, nach wie vor Rechenprozesse stattfinden, ist mehr und mehr verborgen.

Eine dunkle Ahnung von diesen inneren Prozessen bricht sich im Bild vom „Informatiker“ Bahn, der als derjenige erscheint, die im Inneren dieser Medienmaschinen agiert und sie auf wunderbare und undurchschaubare Weise so zurichtet, dass sie funktionieren, ohne dass die Nutzenden sich mit den Vorgängen im Maschineninneren zu beschäftigen brauchen.

Beiden Vorurteilen möchten wir mit den Umgebungen und Vorhaben, die in diesem Buch beschrieben werden, begegnen: Die Nutzenden sehen wir als aufgeklärte Nutzende, die wissen wollen und sollen, was hinter den Oberflächen vor sich geht. Medienbildung verstehen wir als Befähigung, die Interaktion mit Digitalen Medien zu begreifen als ein Zusammenwirken von menschlichen Aktionen mit einer Maschine, die auf der Basis von Algorithmen agiert. Informatik, als Wissenschaft und als Praxis, sehen wir in ihrer Vielfalt, die nicht nur Nerds, die das Innere der Maschine manipulieren, braucht, nicht nur Mathematikerinnen und Mathematiker, die den Formalismus perfektionieren, sondern auch Anwendungsentwicklerinnen und -entwickler, die etwas von den Menschen, die den Computer nutzen wollen, und von den Arbeits- und Lebensprozessen verstehen, in die die Medien eingebettet werden.

Mit unserer nun schon über 10-jährigen Tradition von Workshops und Angeboten für Medienbildung, die sich an Menschen aller Altersgruppen richten, insbesondere aber an Kinder und Jugendliche, verfolgen wir in der Arbeitsgruppe „Digitale Medien in der Bildung“ (AG dimeb) im Fachbereich Informatik der Universität Bremen beide Anliegen: Wir wollen mit einer breit angelegten Medienbildung das Verstehen Digitaler Medien fördern – das Hinter-die-Kulissen-Schauen. Statt „dummer User“ sind unser Orientierungspunkt selbstbewusste, anspruchsvolle und mitgestaltende Akteurinnen und Akteure der digitalen Welt. Wir wollen mit unseren Angeboten gleichzeitig auch ein Tor zu einem Verständnis von Informatik öffnen, das deren kreative und gestalterische Seite sowie ihren Bezug zu Anwendungen und zu Menschen einbezieht und ihrem Ruf als langweilige, isolierte oder auf das Formale beschränkte Wissenschaft und Praxis entgegenwirkt.

Die Workshopreihen, die wir unter dem Begriff „TechKreativ“ zusammen gefasst haben, zeichnen sich dadurch aus, dass wir an den Interessen und Fähigkeiten der teilnehmenden Menschen anknüpfen und sie dazu auffordern, ihre Neigungen in unsere Workshops einzubringen und die Dinge, die für sie Bedeutung haben, mitzubringen. Die Technologie, die wir nutzen, soll begreifbar im doppelten Sinn des Wortes sein: Sie ermöglicht einen stofflich-haptischen Umgang oder den Einsatz des eigenen Körpers, regt aber auch zum Nachdenken an und fördert das Verstehen.

Wir haben dazu unser eigenes *Construction Kit* entwickelt, das „EduWear Construction Kit“, das in diesem Band beschrieben wird, nutzen aber auch andere jeweils ad hoc zusammengestellte Werkzeuge und Konstruktionsmaterialien. Dazu gehören immer ein Mikroprozessor als Herzstück, d. h. ein kleiner programmierbarer Computer, und die Programmierumgebung, mit der man diesem Computer ein Verhalten ‚beibringen‘ kann. Dazu braucht es neben diversen Bastelmaterialien auch Sensoren und Aktuatoren, die das Arrangement, das im Workshop entstehen soll, in der Umwelt platzieren und den Austausch vermitteln.

Mit unseren Workshops und unseren technologischen Settings wollen wir immer und insbesondere auch solche junge Menschen ansprechen, die nicht von vornherein Technik-Freaks sind, darunter vor allem Mädchen, die mit ihren Interessen von den klassischen Themen und Vorgehensweisen des Informatikunterrichts oft nicht erreicht werden. Selbst bei den existierenden Toolkits, wie LEGO® Mindstorms®, haben wir einen Gender-Bias gefunden: Wir mussten in den Workshops didaktisch ‚um das Material herum‘ arbeiten, z. B. die Räder aus den Baukästen nehmen, um der Kreativität von Mädchen (und auch Jungen) Raum zu geben, damit Anknüpfungspunkte für die eigenen Fantasien gegeben waren und mehr passierte als das Fahren eines Panzers auf einer schwarzen Linie (Reichel and Wiesner-Steiner 2006). Dies war für

uns Anlass, uns nach Alternativen umzusehen und auch eigene Toolkits zu entwerfen und einzusetzen.

Der vorliegende Band ist aus einem Projekt hervorgegangen, dessen wissenschaftliche Ergebnisse in einem eigenen Buch beschrieben sind und von Anja Zeising in einem Gastbeitrag in diesem Band kurz zusammengefasst werden. Im Projekt *InformAttraktiv* ging es darum, die Profilbildung in der Informatik um Ergebnissen aus der Genderforschung zu bereichern und die Vielfalt, die die Informatik bietet, in der Öffentlichkeit sichtbar zu machen. Zur Antragstellung im Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Frauen an die Spalte“ im Rahmen des Förderbereichs „Strategien zur Durchsetzung von Chancengleichheit für Frauen in Bildung und Forschung“ hatten sich die vier Hochschullehrerinnen, die es 2009 im Fachbereich Informatik der Universität Bremen gab, zusammengeschlossen. Sie kommen aus den unterschiedlichen Profilbereichen der Bremer Informatik: Mit Susanne Maaß hatten wir explizit eine Genderforscherin im Team. Kerstin Schill ist Expertin für das Gebiet *Künstliche Intelligenz, Kognition und Robotik (KIKR)*, heute gleichzeitig Dekanin und damit einflussreiche Gestalterin der Außenwirkung der Bremer Informatik. Ute Bormann kommt aus dem Gebiet *Sicherheit und Qualität (SQ)* und prägt als langjährige Studiendekanin das Curriculum und die Studienangelegenheiten des Fachs. Heidi Schelhowe vertritt mit ihrem Team das Anwendungsgebiet Digitale Medien in der Bildung im dritten Gebiet der Bremer Informatik, dem Profilbereich *Digitale Medien und Interaktion (DMI)*, ebenso wie Susanne Maaß, die mit ihrer Arbeitsgruppe das Thema “Soziotechnische Systemgestaltung und Gender” in *DMI* bearbeitet..

Die Workshops, die in diesem Band beschrieben werden, bildeten einen von drei Schwerpunkten des Projekts. Sie knüpfen an die Erfahrungen mit dem Programm *TechKreativ* an, bringen diese jedoch thematisch und von der Technologie her näher an innovative Profile der Informatik und verknüpfen sie mit aktuellen, durch Geschlechterforschung inspirierte Forschungsthemen der Informatik. Mit den Workshopangeboten, die wir konzipiert, durchgeführt und evaluiert haben, wollen wir ein modernes und lebendiges und diverses Bild vom Fach vermitteln. Bei der thematischen Ausrichtung der Workshops haben wir nicht nur innovative Konzepte der Informatik wie Be-greifbare Interfaces für einen handlungsorientierten Zugang genutzt, sondern thematisch auch an Lebens- und Interessenbereiche von Mädchen angeschlossen. Wir haben die jungen Menschen zum eigenen Erfinden ermuntert und zum kreativen, oft auch ästhetisch vermittelten Einmischen in das, was die Informatik tut.

Mit diesem Buch wollen wir all jene erreichen, die mit jungen Menschen arbeiten, sei es in der Medienbildung, sei es mit dem Interesse, sie für die Informatik zu begeistern und ihnen Kenntnisse über die Informatik zu

vermitteln – ja sogar für den Einstieg in ein Informatikstudium können sich unsere Ansätze eignen.

Wir möchten mit diesem Buch, das eine Auswahl an Themen, Materialien, Einsatzmöglichkeiten beschreibt und ein Vorgehen für Workshops vorschlägt, den Weg für kreative Nachahmung ebnen: Wir hoffen, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Interesse haben, ein aktuelles und interessantes Bild der Informatik zu vermitteln, von unseren Darstellungen profitieren können, dass Lehrerinnen und Lehrer, die Informatik lehren oder einen anderen Platz in ihrem Unterricht dafür finden, Anregungen bekommen; dass Pädagoginnen und Pädagogen, die an einer umfassenden Medienkompetenz, mit der man hinter die Oberfläche schaut, etwas mit unseren Vorschlägen anfangen können.

Ein notwendiger nächster Schritt, um über das Wecken von Neugier hinaus solide Kenntnisse und nachhaltiges Interesse an Informatik zu vermitteln, wäre die Einbettung solcher Angebote ins Curriculum – der Informatik, aber auch verschiedener anderer Fächer, in denen man etwas über die Entwicklungen von Kunst oder Sprachen oder Naturwissenschaften in einer mediatisierten Gesellschaft lernen kann.

In dem vorliegenden Buch beschreiben wir zunächst den Ausgangspunkt der Technologie-Workshops, d.h., warum wir unsere Vorgehensweise verfolgen, welches Material benötigt wird, wie wir vorgehen, in welchem Rahmen wir arbeiten und welche Themen wir ansprechen. In Kapitel 2 gehen wir auf die im Projekt verwendeten Technologien ein. Wir beschreiben sie jeweils kurz und begründen ihre Verwendung für unsere Arbeit. Am Ende des Kapitels wird über deren Eignung reflektiert, wobei wir aufgetretene Schwierigkeiten nicht verschweigen möchten. In Kapitel 3 berichten wir von vier thematisch unterschiedlichen Workshops, wie sie im Projekt *InformAttraktiv* durchgeführt wurden. Dabei möchten wir am Ende des Kapitels über die Herausforderungen berichten, denen wir uns bei der Konzeption und Umsetzung der Workshops stellen mussten, und entsprechende Lösungsansätze vorstellen. Im vierten Kapitel werden Ansätze zur Verbreitung dieser Workshops aufgezeigt. Dabei beschreiben wir unser Vorgehen zur Schulung künftiger Tutorinnen und Tutoren. Wir beschreiben, was zur Planung und Organisation eines Workshops vorher, währenddessen und im Nachhinein notwendig ist. Am Ende zeigen wir weitere Wege für Technologie-Workshops auf. In Kapitel 5 wird die ausführliche Evaluation der von uns durchgeföhrten Technologie-Workshops dargestellt. Das Buch endet mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und einer Reflexion über die Erfahrungen und das Erreichen der gesteckten Ziele. Wir leiten aus unseren Ergebnissen Handlungsempfehlungen ab, wie weitergearbeitet werden kann, um mehr junge Menschen für die Informatik zu begeistern.

SELBSTVERSTÄNDNIS UND AUSSENWIRKUNG EINER VIELFÄLTIGEN INFORMATIK

EIN BEITRAG VON ANJA ZEISING

Schlagworte wie Fachkräftemangel, MINT-Fächer und Frauenquote verlieren ob ihrer vielfachen Verwendung in den Medien zunehmend an Durchschlagskraft. Dennoch ist das Thema nach wie vor aktuell. Die Informatik ist insbesondere für Mädchen und Frauen kein attraktives Studien- und Berufsfeld. Im April 2015 gab es nach einer vom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM) in Auftrag gegebener Branchenumfrage etwa 40.000 offene Stellen im IT-Bereich zu besetzen (BITKOM 2015). Und laut der aktuellen Erhebung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) wurden im vergangenen Jahr 11.055 Ausbildungsverträge zur Fachinformatikerin bzw. zum Fachinformatiker geschlossen (BIBB 2015). Davon wurden 831 Verträge mit weiblichen Auszubildenden unterzeichnet. „[Im Verhältnis] zur steigenden Beschäftigung und den Prognosen des Fachkräftebedarfs, ist das Ausbildungsgagement unzureichend“ lautet bereits die letztjährige Auswertung der IG Metall und weiter heißt es „Besonders negativ fällt der sinkende Anteil der weiblichen Auszubildenden auf“ (IG Metall Vorstand 2014). In der aktuellen Entgelte-Erhebung können vergleichbare Tendenzen aufgezeigt werden (IG Metall Vorstand 2015). Der Anteil von 7,5 Prozent neuer weiblicher Fachinformatikerinnen ist bezogen auf die aktuelle Beschäftigungslage innerhalb der Branche nur leicht höher. „Derzeit liegt der Frauenanteil bei nur rund 15 Prozent, das heißt auf sechs männliche IT-Spezialisten kommt eine Frau.“, schreibt die BITKOM weiter. Auch im Studienfach Informatik sind Frauen in der deutlichen Minderheit. An deutschen Hochschulen haben im Studienjahr 2015 insgesamt 36.553 Studierende ein Studium der Informatik im

ersten Fachsemester aufgenommen, davon sind 8.281 weiblich¹ (Statistisches Bundesamt 2015).

Die Gründe hierfür sind mannigfaltig, mitunter durch einseitige Vorstellungen von der Berufspraxis und sich hartnäckig haltende Stereotypen von Programmierern und Programmiererinnen und weiteren Beschäftigten im Feld geprägt. Dies steht unserer mediatisierten Alltagswelt, in der sich insbesondere auch junge Menschen häufig selbstverständlich bewegen und diese dadurch mitgestalten gegenüber. Die steigende Anzahl von sog. Bindestrich-Informatiken wie Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik und Bio-Informatik deutet es ebenfalls an: Die Informatik ist ein vielseitiges Fach, das anderen Disziplinen offen gegenüber steht und - mit zunehmender Nutzung technischer Systeme im Alltag - stehen muss.

Zahlreiche Initiativen sollen junge Menschen in der Berufsfindung unterstützen und ein realistisches Bild der Informatik als Teil der vom Fachkräftemangel betroffenen MINT-Fächer und seiner Berufspraktiken vermitteln, um diese attraktiver zu machen. Nur ein Beispiel ist die Berufsorientierungsinitiative Girls' Day² vom Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V., soll sie vor allem Mädchen informieren, interessieren, involvieren. Ein Pendant stellt der Boys' Day³ dar.

Das Forschungsprojekt *InformAttraktiv*⁴ agiert aus ähnlichen Beweggründen und mit gleichem Ziel, möchte die Vielseitigkeit der Informatik zeigen und durch Transparenz nachhaltig mehr junge Menschen für das Berufsfeld gewinnen. Es geht jedoch um mehr als für die Informatik zu begeistern. Es geht um die Erkennung und Aufbrechung der geschlechtlichen Prägung des Fachs in Deutschland. Eng verwoben wird dabei die Informatikforschung mit der Gender- und Diversityforschung.

Initiiert wurde das Projekt *InformAttraktiv* von den damals vier Informatik-Professorinnen an der Universität Bremen: Ute Bormann, Susanne Maaß, Heidi Schelhowe und Kerstin Schill. Zwischen 2011 und 2014 ist die Selbstwahrnehmung der Fachdisziplin Informatik in Bremen und im Bundesgebiet untersucht worden, um daraus Empfehlungen für eine realistische Außendarstellung zu generieren, die nachhaltig eine heterogener Zielgruppe anspricht. Im Projekt wurde mit dem Grundverständnis agiert, dass Vorstellungen und Handlungsweisen mit explizitem oder implizitem Bezug zu Gender und Diversity einem Konstruktionsprozess inne liegen - wie unter

¹ Erste vorläufige Ergebnisse Wintersemester 2015/2016 des statistischen Bundesamtes.

² <http://www.girls-day.de/>, Abruf 23.11.2015

³ <http://www.boys-day.de/>, Abruf 23.11.2015

⁴ gefördert von Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfond (ESF)

anderem auch weitere soziale und kulturelle Werte, Vorstellungen und Praxen. Dies bedeutet, dass sie gesellschaftlich gebildet und gelebt werden, damit also gestaltbar und über die Zeit veränderbar sind. Die gewonnenen Ansätze wurden didaktisch und fachlich aufbereitet und in zahlreichen Workshops mit jungen Menschen und Multiplikatorinnen und Multiplikatoren erprobt und evaluiert. Die Angebote sind wiederum mit dem Anspruch entwickelt worden, dies sei noch vorweg erwähnt, attraktiv für ein breites Publikum unter den jungen Menschen zu sein. Das meint auch, aber nicht ausschließlich Mädchen und junge Frauen. Ein anderer Zuschnitt, so die Auffassung des Projekts, wäre einer impliziten Akzeptanz dieser Bilder gleichgekommen, deren Infragestellung und Aufbrechung es sich zum ambitionierten Ziel gesetzt hat. Vielmehr wurde versucht, an die Lebenswelt junger Menschen anzuknüpfen und durch die unmittelbare Erfahrung der thematischen Vielfalt der Informatik für die Auseinandersetzung mit digitalen Medien zu interessieren.

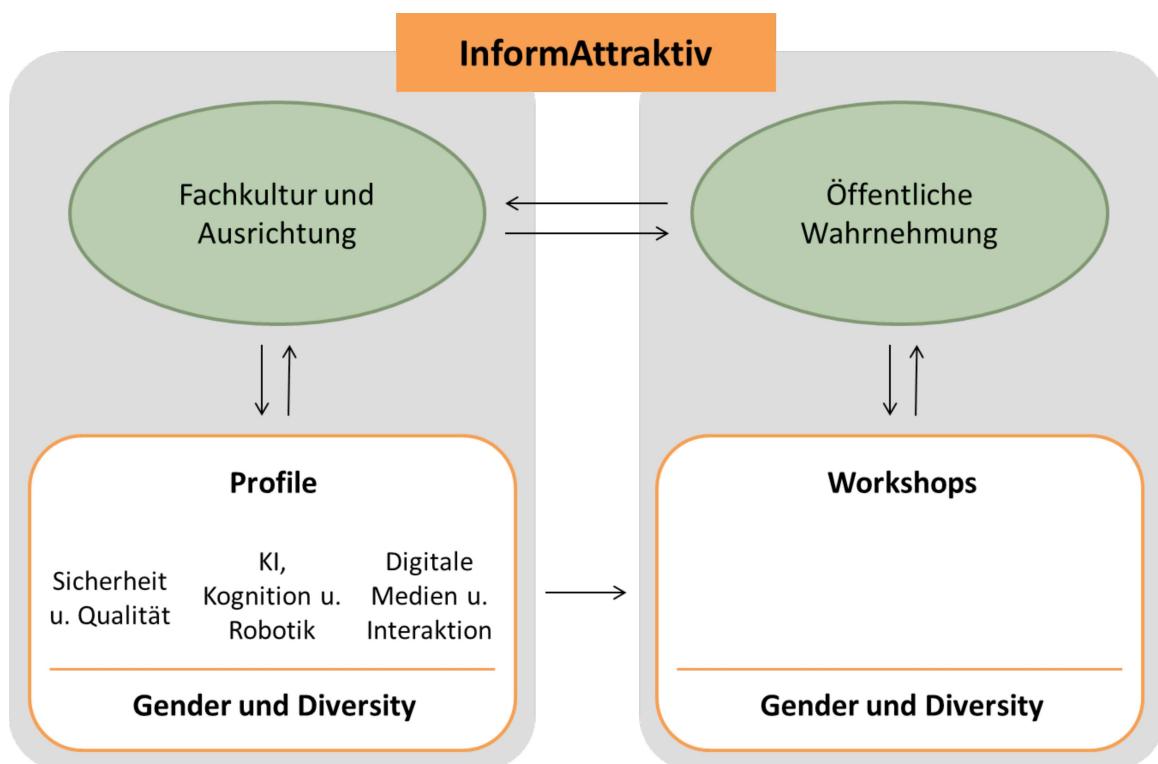


Abbildung 01: Struktureller Aufbau des Forschungsprojektes InformAttraktiv

Im Folgenden wird auf die drei Kernarbeitsbereiche in InformAttraktiv, die drei Profile bzw. Themenschwerpunkte innerhalb der Bremer Informatikforschung und -lehre, die Gender- und Diversityforschung und die Workshops eingegangen. Ihre Ergebnisse und ihr Wirkungsgefüge werden skizziert. Der generelle Aufbau des Projekts ist vereinfacht in Abbildung 01 dargestellt.

PROFILIERUNG DER INFORMATIK

Die Vielfalt der Informatik wurde im Rahmen von *InformAttraktiv* durch die drei Lehr- und Forschungsschwerpunkte der Informatik an der Universität Bremen abgebildet. Diese drei Profile fungierten als Ausgangspunkt und gleichzeitig als Erprobungsfeld der Forschungsaktivitäten. Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren zum einen in ihrem Forschungsfeld innerhalb des Profils verankert und wirkten zum anderen durch die Untersuchung des Profils selbst und ihrer Rahmung in der Bremer und später der Deutschen Informatik. Für das Projekt *InformAttraktiv* wurde damit die ständige Einbringung aktueller Entwicklungen aus den Profilen gewährleistet und gleichzeitig konnten Ergebnisse aus dem Projekt in die Profile zurückgekoppelt werden. Die Festlegung auf die Profile diente dem Projekt als Beispiel und ist exemplarisch zu verstehen. Von ihr ausgehend lässt sich die Bandbreite des Fachs und seine Berufsfelder erdenken. Diese Struktur kann und vermutlich sollte an anderen Hochschulen thematisch anders geprägt sein. Mitunter überschneiden sich Forschungsinteressen und Anwendungsfelder in den Profilen und/oder werden aus verschiedenen Perspektiven betrachtet, die Übergänge sind demnach fließend. Dies liegt vor allem in den zahlreichen Erscheinungsformen und Anwendungen technischer Systeme begründet. Sie sind unseren ständigen Begleiter, Instrumente zur Kommunikation zwischen Menschen am (Bild-)Telefon oder Social Media, begegnen uns in Gestalt von Automaten für Bargeld und Tickets, als Abrechnungssysteme in Gastronomie und Einzelhandel, als Kamera und Abspielgerät für Musik und Videos, als Erweiterung eigener Wahrnehmung und Steuerungsorgan in Verkehrsmitteln, als Hilfsmittel beim Sport. Es wird mit, durch und über sie kommuniziert. Dabei geben die Systeme in Hard- und Software den Rahmen und die Qualität dieser Kommunikation vor. Dem Menschen kommt bei fast allen genannten Szenarien eine zentrale Rolle zu. Das gilt gleichermaßen für die drei in *InformAttraktiv* herangezogenen Profile: Bei ihren Forschungen steht der Mensch zumeist im Mittelpunkt, mit profileigenen Merkmalen und in unterschiedlichen Rollen, so eines der Projektergebnisse.

Das Profil *Sicherheit und Qualität (SQ)* forscht im Gebiet der zuverlässigen und sicheren Funktionsweise von Hardware und Software. Standardisierungen zur Datenübermittlung und -speicherung werden untersucht und entwickelt, um vor unautorisiertem Zugriff zu schützen und eine fehlerfreie Datenverarbeitung zu gewährleisten. In der Wissenschaftspraxis des Profils werden die Themenbereiche Qualität, Funktionssicherheit und Informationssicherheit unterschieden. Die Betrachtung des Menschen in diesem Profil, so ein Ergebnis von *InformAttraktiv*, erfährt eine gewisse Bipolarität. Einerseits bedürfen seine Daten und die genutzten Systeme Schutz, zum anderen ist er potentieller Verursacher von Störungen und Eindringling in Fremdsysteme.

Im Profil Künstliche Intelligenz, Kognition und Robotik (KIKR) steht die Entwicklung vom Computersystemen und Robotern im Vordergrund, die über Fähigkeiten aus der Tier- und Pflanzenwelt und auch des Menschen verfügen. Fertigkeiten, die für Lebewesen leicht durchzufügen, vielleicht sogar unbewusst geschehen und essentiell in ihrem Dasein sind, sind oftmals komplex und anspruchsvoll zu formalisieren, so dass ein Computersystem diese erkennen oder nachbilden kann. Dies umfasst vor allem Sinneswahrnehmungen, motorische Fähigkeiten, Orientierung in Raum und Zeit und auch Kommunikation mit anderen. Der Mensch hat mit seinen körperlichen und kognitiven Fertigkeiten primär modellhaften Charakter und inspiriert die Systementwicklung. Das Profil Digitale Medien und Interaktion (DMI) stellt das menschliche Handeln und Gestalten mit und von interaktiven Systemen in den Fokus und entwickelt Vorgehen, Methoden und Techniken zur Entwicklung und Bewertung neuer Systeme. Der Computer wird als Medium verstanden und die Kommunikation mit ihm untersucht und Möglichkeiten seiner Gestaltung erforscht. Dabei werden Hardware und Software gleichermaßen einbezogen. Dem individuellen Nutzungskontext des Systems, seinem Anwendungszweck und seiner Akzeptanz bei den späteren Nutzenden wird eine zentrale Bedeutung beigemessen. Laut den Untersuchungen im Projekt wird der Mensch hier als Handelnder bzw. Akteur verstanden.

In den exemplarisch untersuchten Profilen nimmt der Mensch, und das Ergebnis mag einige Leserinnen und Leser überraschen, eine vergleichbar zentrale Rolle. Sie hat unterschiedliche Ausprägungen, wodurch sich unterschiedliche Bilder vom Menschen, als schützenswerte bis bedrohliche Person, als Modell und als Akteurin bzw. Akteur zeichnen lassen. Diese Betrachtungsweisen prägen die Forschungspraxis, wie Forschende ihr Wirkungsfeld verstehen und ihre Ergebnisse kommunizieren; im Umkehrschluss auch wie das Fach von Außenstehenden wahrgenommen wird. Die Untersuchung hat eine Idee davon vermittelt, welche unterschiedlichen Perspektiven auf den Menschen als zentrale Figur in der Informatikforschung denkbar sind und wie facettenreich das Fach ist.

GENDER- UND DIVERSITYFORSCHUNG IN DER INFORMATIK

Quer zu den drei Profilen steht die Gender- und Diversityforschung, deren Impulse während der Projektlaufzeit einerseits in die Profile hineinwirkten und zum anderen weitere Ergebnisse in dem hiesigen Anwendungsfeld der Informatik erzielten. Als zentrales Ergebnis ist das Gender Extended Research and Development-Modell (GERD) aus dem Projekt hervorgegangen. Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen über die vorherrschenden Bilder des Menschen und ihrer Verortung in den drei Profilen wurden

Empfehlungen zur Integration gender- und diversityrelevanter Aspekte in den Entwicklungsprozess technischer Systeme entwickelt. Der Grundgedanke des GERD-Modells ist auf den Ansatz zurückzuführen, dass die Rolle des Menschen über Akteur, Modell sowie Eindringling und Schutzbedürftigem hinausgehend zu betrachten ist. Vielmehr werden technische Systeme von Menschen gestaltet und enthalten dadurch Implementierungen von existierenden Rollenbildern über Techniknutzung, über Geschlecht, über Wertevorstellungen, über gesellschaftliche Normen und so weiter. Technische Systeme sind damit nicht neutral, sie transportieren die Orientierungen und Wertesysteme ihrer Gestalterinnen und Gestalter. Sie sind soziotechnisch und können existierende Vorstellungen verstärken oder auch verändern. Die Aufbrechung vorherrschender Bilder von Informatik, ihren Macherinnen und Machern, ihren Nutzern und Nutzerinnen, bedarf - so die Vorüberlegung im Projekt - auch der Einbeziehung des Entstehungsprozesses soziotechnischer Systeme selbst. In diesem Sinne greift GERD übliche Stadien der Entwicklung soziotechnischer Systeme auf und ergänzt sie durch Leitfragen zu Aspekten mit Gender- und Diversitybezug, um die projektinterne Reflektion über Entscheidungen in Gestaltung und Funktionalität anzuregen. Die Grundzüge des Modells sind in Abbildung 2 dargestellt, die Stadien des Entwicklungsprozesses befinden sich im Zentrum während die Aspekte im Rahmen aufgeführt sind und jeweils auf alle Stadien wirken. Für die Leitfragen hinter den Aspekten sei auf Zeising et al. (2014) verwiesen, wo eine ausführliche Beschreibung des GERD-Modells zu finden ist.

Da die Entwicklung soziotechnischer Systeme in Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet und von der Zielsetzung, beispielsweise in Forschung und Praxis, sehr unterschiedliche Erfordernisse haben kann, ist das GERD-Modell als eine mögliche Rahmung zu verstehen, die nach Bedarf erweiterbar ist. Perspektivisch kann eine umfassende Auswertung des Modells im Rahmen einer größeren Systementwicklung wertvolle Erkenntnisse und Hinweise hervorbringen und zur Weiterentwicklung des Modells beitragen.

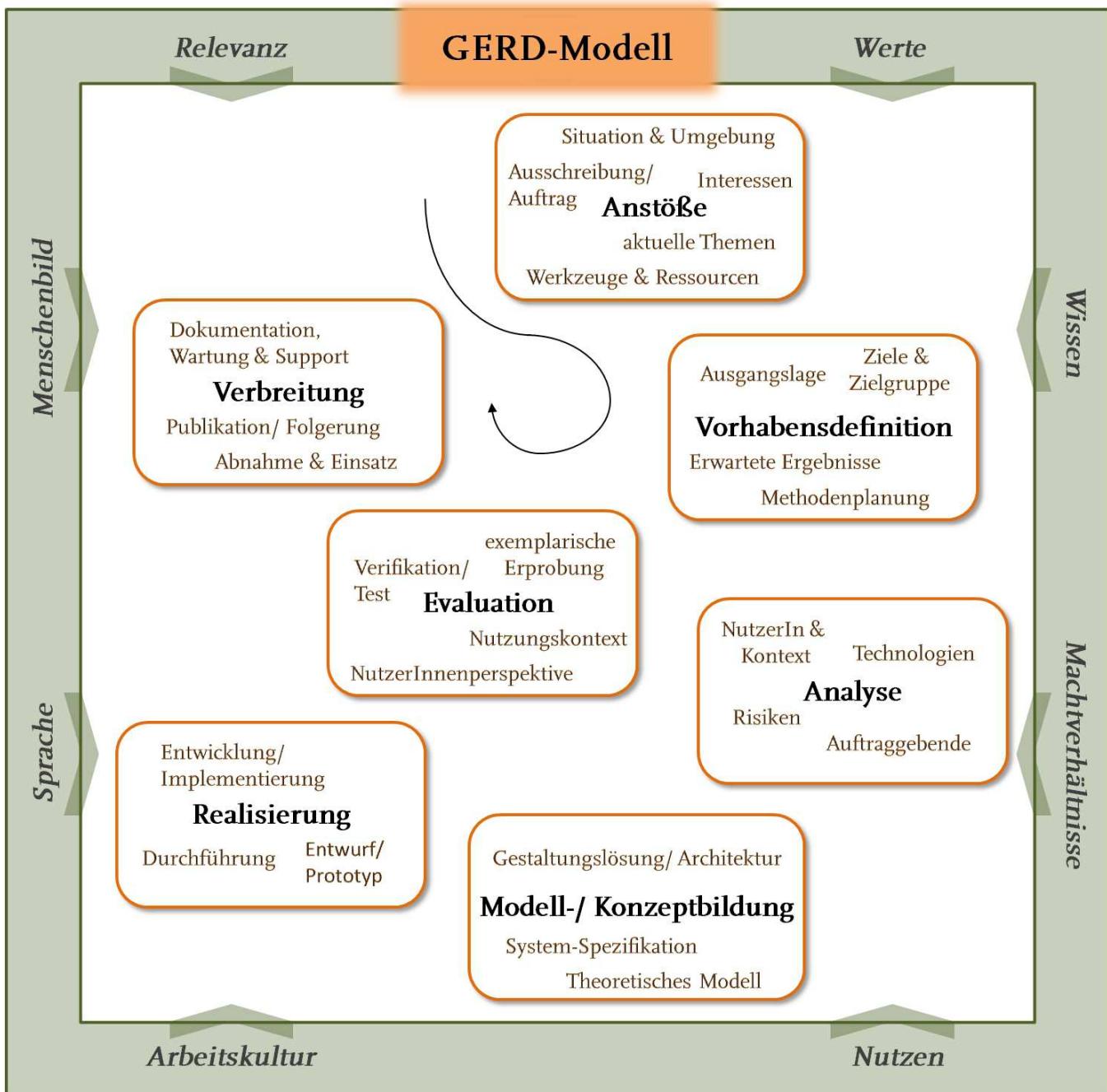


Abbildung 02:
Das GERD-Modell: Informatische Kernprozesse & Gender- und
Diversity-Reflexionsaspekte (Zeising et al. 2014, S. 222)

WORKSHOPANGEBOTE UND EVALUATION

Der dritte Baustein von *InformAttraktiv* besteht aus der Entwicklung von Angeboten für junge Menschen sowie der Schulung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren zur Befähigung der Durchführung dieser Angebote. Workshopkonzepte wurden entlang der Profile entwickelt, didaktisch aufbereitet und umfassend evaluiert. Neben der Untersuchung und dem Wirken im Fach der Informatik selbst, zielten die Workshops auf eine realistische Außendarstellung informatischer Themen ab und erforschten die Möglichkeiten, jungen Menschen kreative Zugänge anzubieten. Im Kontext des Projektes griffen die Workshopangebote zudem die Impulse aus der Gender- und Diversityforschung, insbesondere die oben genannten Aspekte im GERD-Modell, auf und zeigten, wie diese in Workshops mit jungen Menschen praktisch umgesetzt werden können. Die Erkenntnisse aus der Evaluation der Workshops wurden rückgekoppelt und flossen in die Arbeit innerhalb der Profile und die Gender- und Diversityforschung im Fach ein. Hintergrund zu den pädagogischen Grundgedanken im Projekt, der Herangehensweise zur Entwicklung der Workshops, praktische Hinweise für die eigene Durchführung sowie die Ergebnisse der umfassenden Evaluation sind in diesem Buch ausführlich dargestellt.

AUSBLICK

Um dem einleitend erwähnten Geschlechterverhältnis in den technischen Berufsfeldern zu begegnen und dieses nachhaltig zu wandeln, bedarf als Folge der Berücksichtigung des aufgezeigten Wirkungsgefüges zunächst einer Veränderung des Bildes vom Fach selbst. Dies beinhaltet zum einen das Selbstverständnis des Fachs durch seine Akteurinnen und Akteure in einem eigenen Reflektionsprozess. Zum anderen kann durch ein klareres Bild von der Informatik ihre bisherige Außendarstellung hinterfragt und gezielt verändert werden. Eine Veränderung der Wahrnehmung des Fachs und seinen Berufsfeldern in der Öffentlichkeit ist wiederum eine Folge davon. In diesem Prozess setzt das Projekt *InformAttraktiv* beim inhärenten Facettenreichtum der Informatik an, die — so denn erkannt — ebenso eine Vielfalt von Menschen für technische Berufe interessiert und wiederum die Informatik bereichert.

Ausführlich sind die wissenschaftlichen Ergebnisse des Projekts in dem mit diesem Band erschienenen Buch „Vielfalt der Informatik – Ein Beitrag zu Selbstverständnis und Außendarstellung“ (Zeising et al. 2014) vorgestellt. Neben einer detaillierten Darstellung der Profile, deren Verquickungen und dem GERD-Modell als Ansatz zur reflektierten Durchführung und Planung von IT-(Forschungs-)Projekten vor Gender- und Diversity-Gesichtspunkten, enthält es zahlreiche Gastbeiträge von renommierten Forschenden im Gefüge

von Informatik, Gender & Diversity und Gesellschaft. Spannende Einsichten in andere Forschungsprojekte und Entwicklungen werden gegeben, die Relevanz des Themas in Forschung, Lehre und Wirtschaft werden aufgezeigt. Dies wird von vielen Beispielen aus dem Alltag begleitet und verdeutlicht. Wer also mehr sucht, wird hier fündig werden.

REFERENZEN

- BITKOM (2015): Beste Aussichten für IT-Spezialistinnen. <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Beste-Aussichten-fuer-IT-Spezialistinnen.html>, Aufruf 05.12.2015
- BIBB (2015): BIBB-Erhebung „Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge zum 30.09“. Tabelle 46 – 2015 Anzahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge 2015 und 2014 nach Geschlecht auf der Ebene der Erhebungsberufe. <https://www.bibb.de/de/37874.php>, Aufruf 07.12.2015
- IG Metall Vorstand (Hrsg.) 2015. Entgelte in der ITK-Branche 2015. Die IG-Metall-Erhebung in der Informationstechnologie- und Telekommunikationsbranche, 17. Erhebung. Frankfurt: Bund-Verlag.
- Statistisches Bundesamt 2015. Bildung und Kultur - Schnellmeldungsergebnisse der Hochschulstatistik zu Studierenden und Studienanfänger/-innen, vorläufige Ergebnisse – Wintersemester 2015/2016. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Zeising, Anja, Claude Draude, Heidi Schelhowe und Susanne Maaß (Hrsg.) 2014. Vielfalt der Informatik: Ein Beitrag zu Selbstverständnis und Außendarstellung. Staats- und Universitätsbibliothek Bremen.



1. HINTERGRUND DER TECHNOLOGIE- WORKSHOPS

Die Idee hinter den Technologie-Workshops im Projekt *InformAttraktiv* ist es, bereits bei jungen Menschen ein positives Bild von der Informatik zu erzeugen und ihre Neugier auf sie zu wecken. Die zukünftigen Konstrukteurinnen und Entwickler anzusprechen, ist in der AG dimeb¹ eine Tradition, die noch einmal mit dem Fokus auf das Bild von der Informatik neu ausgerichtet werden sollte. Im Rahmen des *TechKreativ*-Programms² werden seit 2004 Technologie-Workshops durchgeführt, in denen (meist) junge Menschen zu Erbauern und Entwicklerinnen technischer Artefakte werden. Dabei liegt der Fokus auf ihrer eigenständigen Entwicklung von technologisch ausgestatteten Objekten und ‚Wesen‘ vor dem Hintergrund, einen aktiven Einblick in die grundlegende Funktionsweise von Technologien zu erhalten (Dittert, Katterfeldt und Reichel 2012). Gleichzeitig wird jungen Menschen vermittelt, dass sie an der aktiven Gestaltung zukünftiger Entwicklungen teilhaben können (Dittert et al. 2008). Zudem lässt sich durch aktives Konstruieren das Selbstvertrauen im Umgang mit Digitalen Medien steigern (Katterfeldt, Dittert und Schelhowe 2009).

Im Projekt *InformAttraktiv* liegt bei der Gestaltung von Technologie-Workshops ein Schwerpunkt auf der Vermittlung eines modernen Bilds von der Informatik. In diesem Kapitel werden zunächst die Hintergründe dieser Workshops beschrieben: Von der Lerntheorie über die Materialien, das Konzept und die Arbeitsumgebung bis hin zur Findung geeigneter Workshopthemen.

¹ <http://www.dimeb.de>

² Siehe <http://www.techkreativ.de>.

1.1 KONSTRUKTIONISTISCHES LERNEN

In seinem Buch „Gedankenblitze - Kinder, Computer und neues Lernen“ beschreibt Seymour Papert (1980) eine Vorstellung vom Lernen, bei der im Rahmen einer aktiven Handlung „nebenbei“ gelernt wird. So beschreibt er beispielsweise seine Idee eines Landes, in dem Mathematik so gelernt werden kann wie eine Fremdsprache in dem jeweiligen Ausland, in dem sie gesprochen wird. Er nennt diese Idee „Mathematikland“ (Papert 1980, S. 48) und nutzt zur Verwirklichung der Idee den Computer. Durch das Bereitstellen von geeigneten Möglichkeiten – einer einfachen Programmierumgebung und für Kinder zugänglichen Computern – ist es ihm gelungen, der abstrakten Mathematik einen Körper zu geben. So ließen sich beispielsweise mit einer ‚Schildkröte‘, die auf dem Boden ‚fährt‘ und mit einem Stift ausgestattet ist, geometrische Figuren dadurch zeichnen, dass sie mit einer entsprechenden Programmierung versehen wurde (Papert 1980).

Papert beschreibt damit eine auf Piagets *Konstruktivismus* aufbauende Lernweise, die er als *Konstruktionismus* bezeichnet. Für Piaget stellt Lernen ein Handeln mit der Umwelt dar, indem Wissen konstruiert wird (Piaget 2003). Demnach findet ein ständiger Abgleich des vorhandenen Wissens mit den Dingen der Welt statt. Neues wird in die eigenen Denkmuster eingeordnet (*Assimilation*) oder – wenn dies nicht passt und Widersprüche zwischen der eigenen Denkweise und den Dingen der Welt auftreten – die eigenen Denkmuster werden angepasst (*Akkommodation*). Aus dieser Perspektive betrachtet sind Lernende im Normalfall in einem Zustand der *Äquilibration* – eines Ausgleichs –, in dem die eigenen Denkmuster mit den Dingen der Welt

übereinstimmen. Tritt an dieser Stelle ein Konflikt auf, weil die Dinge nicht in die eigenen Vorstellungen passen, so wird versucht, sie durch Anpassung der Denkmuster wieder miteinander in Einklang zu bringen und einen neuen Zustand der Äquilibrium herzustellen. Auf diese Weise werden immer höhere Äquilibriumszustände erreicht – Lernen findet statt. Piaget betont in seinen Vorstellungen die Aktivität der Lernenden und die Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt. Die eigene Neugier und das eigene Interesse spielen eine elementare Rolle beim Lernen.

Papert baut auf dieser Vorstellung des Lernens auf. Er erachtet es als notwendig, eine persönliche Beziehung zum Lernthema zu haben oder aufzubauen, und beschreibt dies anhand seiner eigenen Erfahrung. So hatte er sich in seiner Kindheit mit Zahnrädern beschäftigt und dabei gleichzeitig Dinge über Getriebe gelernt, die seinem Alter weit voraus waren. Diese Beziehung zum Thema beschreibt er als „persönlich“ und als „Liebe“ (Papert 1980, S. 9), wobei er sich dessen bewusst ist, dass dies nicht einfach auf andere Menschen übertragbar ist. Er suchte einen Gegenstand, der die Möglichkeit bietet, für möglichst viele Menschen zu etwas „persönlich Bedeutsamen“ (Papert 1980, S. 63) zu werden, und fand diesen im Computer. Dieser könne „[...] tausend Formen annehmen und tausend Funktionen erfüllen [...]“ (Papert 1980, S. 9). Damit kann es dann gelingen, „[...] Computer zu Instrumenten zu machen, die flexibel genug sind, damit viele Kinder, jedes für sich selbst, etwas Ähnliches schaffen können wie meine Zahnrädergetriebe“ (Papert 1980, S. 10). Auf diesen Voraussetzungen basiert das Workshopvorhaben des Projekts *InformAttraktiv*.

Von elementarer Bedeutung für Paperts konstruktionistische Lernvorstellung ist die Konstruktion eines Gegenstands oder auch eines nicht stofflichen Artefakts, z. B. eines Gedichts oder eines Computerprogramms. Beim Konstruieren erhalten die inneren Modelle eine Form und werden auf diese Weise für sich selbst und für andere wahrnehmbar. Damit werden sie überprüfbar und anpassbar, was das Lernen nach Piagets Vorstellungen unterstützt. Papert nennt diesen Gegenstand einen „Gegenstand, mit dem man denkt“ (Papert 1980, S. 19). Um den Computer Teil eines solchen Gegenstands werden zu lassen, können so genannte *Construction Kits* genutzt werden, die im Folgenden beschrieben werden.

1.2 CONSTRUCTION KITS UND KONSTRUKTIONSMATERIALIEN

Um konstruktionistisches Lernen zu ermöglichen, setzen wir in den Workshops unter anderem so genannte *Construction Kits* ein. Die hier gemeinten Construction Kits bestehen aus einem Mikrocontroller, Sensoren bzw. Schaltern und Aktuatoren sowie Konstruktionsmaterialien, die zusammen ein ‚lebhaftes‘ Objekt entstehen lassen können. Der Mikrocontroller – ein kleiner Computer – wird programmiert und bildet das Herzstück des Artefakts. Sensoren und Schalter ermöglichen dem Objekt, seine Umgebung zu erfassen: Ist es warm? Ist es kalt? Ist es hell oder dunkel? Steht etwas vor mir oder ist der Weg frei? Über Temperatur-, Licht- oder Entfernungssensoren kann das Artefakt diese Parameter erfassen und weitere Sensoren und Schalter lassen Aussagen über Lage, Druck und Beschleunigung zu. Über Aktuatoren wirkt schließlich das Objekt ‚lebendig‘: Es kann aufleuchten, piepsen oder sich bewegen. Verbunden mit weiteren Konstruktionsmaterialien aus Holz, Papier, Pappe, Stoff, Styropor und weiterem Bastelmanual können so magische ‚Wesen‘, ‚intelligente‘ Bühnen oder Höchstleistungen vollbringende ‚Tiere‘ entstehen (siehe Kapitel 3).

Die Verbindung von technischen Komponenten mit verschiedenartigem Bastelmanual ermöglicht es, diverse Konstruktionen entstehen zu lassen. Auf diese Weise kann der Computer verschiedene Formen annehmen

und verschiedene Funktionen erfüllen, wie Papert das Potential des Computers beschreibt. Somit sind die Grundlagen dafür geschaffen, dass die Konstrukteurinnen und Konstrukteure für sich persönlich bedeutsame Objekte bauen können.

Im Folgenden stellen wir beispielhaft einige Construction Kits und auch Umgebungen, in denen sie eingesetzt werden, vor und begründen darin unsere Auswahl für die Arbeit im Projekt *InformAttraktiv*.

BEISPIELE FÜR CONSTRUCTION KITS

Eines der bekanntesten Construction Kits auf dem Markt ist das „LEGO® Mindstorms®“-Kit. Es verbindet die klassische Welt des LEGO®-Spielens mit Robotik und lädt dazu ein, fahrende oder laufende Konstrukte – häufig Roboter – zu bauen. Sie sind in Klassensätzen oder auch für den privaten Gebrauch in Einzelkästen erhältlich. Durch einen einfachen Ansteckmechanismus ist auf der einen Seite die einfache Handhabung gewährleistet. Auf der anderen Seite schränken jedoch beispielsweise vorgegebene Kabellängen und eher klotzig wirkende Komponenten die freie, kreative Arbeit mit dem Kit ein, was Reichel und Wiesner-Steiner 2006 in ihrem Aufsatz „Gender Inscriptions in Robotic Courses“ beschrieben. Seitdem hat sich die Form vom Modell RCX über das Modell NXT bis zum aktuellen Modell EV3 geändert – das Grundprinzip blieb jedoch gleich. Ein Blick auf die EV3-Beispielmodelle auf der Herstellerwebseite zeigt verschiedene Robotikanwendungen auf: humanoide Roboter, Tiere und ein Fahrzeug, die alle gleichermaßen aus den grauen, schwarzen und roten LEGO®-Teilen bestehen.

Dem entgegen entwickelte die Lifelong Kindergarten Group³ vom *MIT Media Lab* (USA) mit dem *PicoCricket*⁴ ein weiteres Construction Kit, das eher auf künstlerische Anwendungen ausgerichtet ist. So sind zwar wieder LEGO®-Teile enthalten, jedoch in erheblich geringerem Umfang und in Verbindung mit Bastelmanualien, wie Filz, Pfeifenputzern und kleinen Pompons. Die Beispielprojekte auf der PicoCricket-Homepage zeigen den künstlerischen Charakter und stellen die Technologie selbst mehr in den Hintergrund: Eine Torte, eine bunte Stehlampe und wippende Pomponfiguren sind abgebildet. Der einfache Steckmechanismus, für die Verbindung der Komponenten miteinander, und eine grafische (englischsprachige) Programmierumgebung bieten wieder einen leichten Einstieg in die Arbeit mit dem Kit.

³ <http://llk.media.mit.edu/>

⁴ <http://www.picocricket.com/>

Technische Weiterentwicklungen – beispielsweise die Anbindung an die ursprünglich rein virtuelle Programmierumgebung Scratch⁵ – führten zum heute erhältlichen PicoBoard, das wiederum etwas technischer wirkt als die verschlossene Box, die den PicoCricket-Controller enthielt (siehe Abbildung 01.01 a). Das eigentliche Construction Kit ist in seiner ursprünglichen Form nicht mehr erhältlich. Dennoch profitiert die deutsche Community von der Anbindung an Scratch, da Pico nun auch auf Deutsch programmiert werden kann.

Auf der Suche nach neuen Gestaltungsräumen ist in dem EU-Projekt *EduWear* ein Construction Kit entstanden, das zu textilen Anwendungen einlädt: So können Taschen diebstahlsicher werden, Sicherheitskleidung kann im Dunkeln leuchten oder Stoffteddybären können beim Kuscheln Fieber messen⁶ (Dittert, Katterfeldt und Schelhowe 2012). Das Construction Kit enthält das LilyPad Arduino als Herzstück, das sich durch seine flache runde Form auszeichnet und an dessen Anschlüsse beispielsweise leitfähiges Garn befestigt werden kann, mit dem wiederum die weiteren Komponenten angenäht werden können (siehe Abbildung 01.01 b). Über die dazugehörige Programmierumgebung Amici (siehe Abschnitt 2.2) lässt sich das LilyPad programmieren. Die Komponenten kommen in kleinerer, aber ebenso flacher, runder Form daher. Des Weiteren lassen sich mit Hilfe leitfähiger Garne und Stoffe textile Taster selbst herstellen, was für die Umsetzung eigener Ideen hervorragend geeignet ist.



Abbildung 01.01 a) Das PicoCricket Construction Kit und b) das EduWear Construction Kit

5 <http://scratch.mit.edu/>

6 <http://dimeb.informatik.uni-bremen.de/eduwear/681/fever-teddy-bear-manual/>

So lassen sich beispielsweise eigene „Neigungsschalter“ entwerfen, die vier Zustände unterscheiden können (siehe Abbildung 01.02). Auf ähnliche Weise wurde eine Diebstahlsicherung für eine Handtasche umgesetzt: Ein unterbrochener Stromkreis am Henkel der Tasche wird durch die stromleitende Kleidung der Trägerin geschlossen. Dadurch „erkennt“ die Tasche, wenn sie unbefugt abgenommen wird, und es piepst laut.

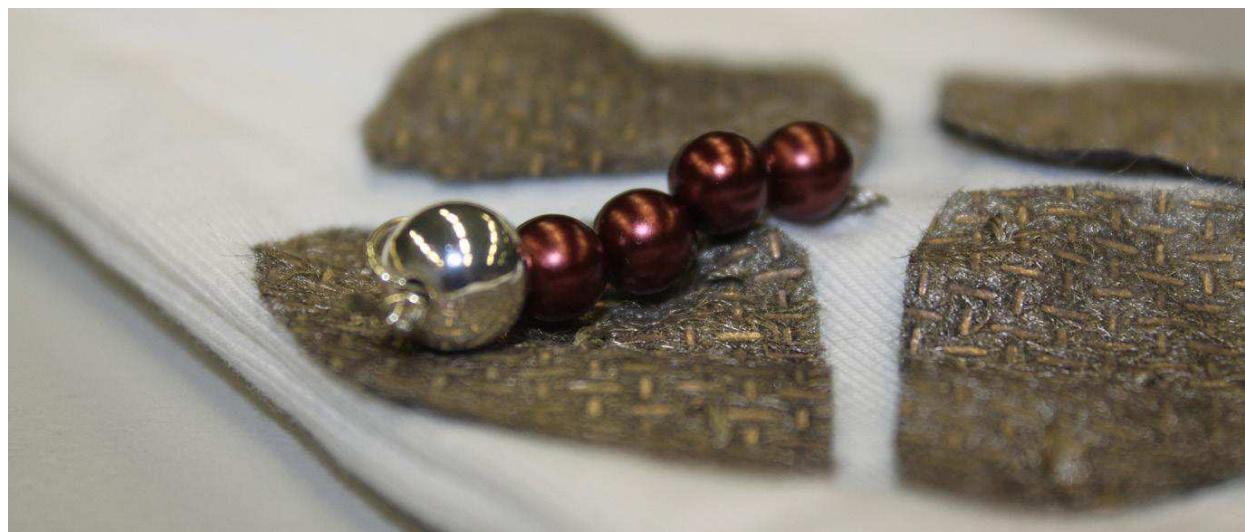


Abbildung 01.02:

Ein eigener Neigungsschalter am Ärmel eines Langarmshirts, der, je nachdem, auf welchem Stück leitfähigem Stoffs die Perle liegt, vier Zustände unterscheiden kann (inspiriert durch <http://www.kobakant.at/DIY/?p=201>)

Die dargestellten Construction Kits haben verschiedene Eigenschaften, weswegen sie sich jeweils für verschiedene Anwendungen eignen. So haben Kits wie Mindstorms® oder PicoCricket den Vorteil, dass der Einstieg in die Arbeit mit ihnen wenig Hilfe von anderen erfordert, wohingegen Plattformen wie Arduino für Anfängerinnen und Anfänger eine Herausforderung darstellen können. Auf der anderen Seite sind die Konstruktionsmöglichkeiten, die beispielsweise die Plattform Arduino bietet, weitaus diverser als die von Mindstorms® und Co.

Den Einstieg in die Arbeit mit Construction Kits erleichtern verschiedene Umgebungen oder Workshops, in denen jeweils spezielle Ziele mit ihnen verfolgt werden. Wir umreißen an dieser Stelle beispielhaft drei Umgebungen, in denen Construction Kits für verschiedene Zwecke eingesetzt werden.

UMGEBUNGEN FÜR DEN EINSATZ VON CONSTRUCTION KITS

In Deutschland und Europa kommen über die Roberta®-Initiative⁷ junge Menschen mit Technologie in Form von LEGO® Mindstorms® in Berührung. Das breit angelegte Programm stellt Lern- und Lehrmaterialien zur Verfügung, schult Roberta®-Teacher und erreicht damit jährlich mehr als 30 000 Kinder und Jugendliche. In Workshops verschiedenen Umfangs wird Neugier auf Naturwissenschaft und Technik geweckt. Ein großes Themenfeld ist die Robotik, aber auch Bereiche der Biologie, wie beispielsweise Ameisen, werden thematisiert.

In *Computer Clubhouses*⁸ werden unter anderem Construction Kits zur Verfügung gestellt, um Kindern und Jugendlichen ein freies Arbeiten damit zu ermöglichen. Ein offenes Konzept lädt junge Menschen ein, sich mit anderen Interessierten – auch Erwachsenen – mit einem Thema ihrer Wahl auseinanderzusetzen. Raum und Material stehen bereit, um sich in Eigenregie einem Projekt zu widmen und dieses – gegebenenfalls mit Unterstützung von anderen Teilnehmenden oder von Tutorinnen und Tutoren – umzusetzen (Kafai, Peppler und Chapman 2009).

In *TechKreativ-Workshops*⁹ der Universität Bremen werden Construction Kits eingesetzt, um sich kreativ mit Technologie auszudrücken. Dabei stehen verschiedene Themen im Mittelpunkt – im Projekt *InformAttraktiv* ist es die lebhafte Vermittlung der Prozesse der Informatik und beispielhafter Inhalte. Diese Workshops bieten einen geschlossenen Rahmen, in dem die Teilnehmenden an ihren Projekten arbeiten. Sie folgen einem didaktischen Konzept, das im folgenden Abschnitt ausgeführt wird. Im Rahmen dieser Workshops ist unter anderem 2006 die von Reichel und Wiesner-Steiner zitierte Studie entstanden, ebenso wie das EduWear Construction Kit. Die positiven Ergebnisse im Umgang mit diesem Kit (vgl. Katterfeldt, Dittert und Schelhowe 2009) dienen dem Projekt *InformAttraktiv* als Ausgangspunkt: Das LilyPad Arduino fand in Verbindung mit weiteren Komponenten und Materialien in den Workshops Verwendung (siehe Kapitel 2).

KONSTRUKTIONSMATERIALIEN

Neben den technischen Komponenten gehören zusätzliche Konstruktionsmaterialien in das Construction Kit, damit vielfältige Kreationen entstehen können. So ist eine Vielfalt an möglichen Objekten wie Torten, Tieren, T-Shirts, Robotern und vielem mehr ein Anliegen in unseren Workshops. Dazu wird

⁷ <http://roberta-home.de/>

⁸ <http://www.computerclubhouse.org/>

⁹ <http://www.techkreativ.de/>

(Bastel-)Material benötigt, damit den Objekten ein Körper gegeben werden kann. Material aus Kreativ-Fachgeschäften kann zur Kreativität anregen, aber auch die Sammlung von Verpackungsmaterial u. Ä. aus dem Haushalt lässt junge Menschen zu kreativen Konstrukteurinnen und Konstrukteuren werden. Als Materialien eignen sich Papier und Pappe in verschiedenen Stärken, Farben und Größen, Krepppapier, Pfeifenputzer, „Bommeln“, Federn, Wackelaugen, Bälle aus Styropor oder Schaumstoff, Holzkugeln, Luftballons, Mosaiksteinchen, Schachteln, Schuhkartons, Joghurtbecher, Cappuccinodosen, Alufolie, Stoffe, alte Kleidung, Malfarben usw. Zudem wird Werkzeug zur Bearbeitung benötigt, wie Scheren, Pinsel, (Heiß-)Kleber, eventuell Sägen, Nähnadeln, Garn, Zangen, Maßbänder etc. Für die Arbeit sind Tischabdeckungen, Schürzen, Schutzbrillen usw. zum Teil unumgänglich.

CONSTRUCTION KITS IM PROJEKT INFORMATATTRAKTIV

Generell lassen sich Construction Kits oder grob gesagt Computer dazu nutzen, um einerseits etwas über Computer selbst zu lernen und andererseits um sich einem Thema auf eine nicht herkömmliche Weise zu nähern. In unserem Projekt vereinen wir diese Möglichkeiten und nutzen Computer, um Informatik be-greifbar zu machen. Wir nutzen den Computer, um jungen Menschen Einblicke in die generelle Funktionsweise Digitaler Medien zu bieten, und gleichzeitig nutzen wir die Konstruktionstätigkeit, um ihnen Einblick in die Prozesse der Informatik zu geben. Daran lässt sich deutlich machen, was Informatik ist und wie sie von einer Problemstellung zur präsentationsfähigen Lösung führt. All das erleben die Teilnehmenden – dem konstruktionistischen Lernparadigma folgend – selbst aktiv, konstruierend und anhand für sie persönlich bedeutsamer Objekte.

1.3 DAS WORKSHOPKONZEPT

InformAttraktiv-Workshops folgen dem von der AG dimeb entwickelten *TechKreativ*-Konzept (Dittert et al. 2008). Dabei werden in ein bis fünf Tagen, fünf verschiedene Stationen durchlaufen, in denen die Teilnehmenden dabei begleitet werden, während sie sich konstruktiv mit Technologie auseinandersetzen (siehe Abbildung 01.03). In Kapitel 3 wird die Umsetzung dieser Phasen beispielhaft anhand eines *InformAttraktiv*-Workshops ausgeführt. Hier stellen wir zunächst das grundlegende Konzept vor.

In der ersten Station – der Fantasiephase – werden die Teilnehmenden in ihrem Alltag abgeholt. Ziel dieser Phase ist es, den Teilnehmenden ihre Interessen und Ideen zu entlocken und daran anzuknüpfen. Dabei werden verschiedene Kreativitätstechniken eingesetzt, die auf Thema und Zielgruppe abgestimmt werden (siehe dazu Kapitel 3). Die Ideen sollen so frei wie möglich von Restriktionen sein – auf diese Weise haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre Gedanken schweifen zu lassen und den Kopf „frei“ zu machen.

In der zweiten Phase werden die Materialien vorgestellt, mit dem im Workshop gearbeitet wird. Dabei ist es wichtig, dass zur Vorstellung keine Anwendungsbeispiele mit konkreten Bezügen zum WorkshoptHEMA genannt werden, damit die Kreativität der Teilnehmenden nicht eingeschränkt wird und sie nicht zum Nachbauen animiert werden. Die Materialien werden also ‚roh‘ oder anhand von Alltagsbeispielen illustriert, die mit den Inhalten des Workshops in keinem Zusammenhang stehen. Als Construction Kit wird eine Sammlung von Arduino-Materialien zur Verfügung gestellt, deren Zusammensetzung an das Thema des Workshops jeweils angepasst wird.

Verbunden mit einer grafischen Programmierumgebung und Bastelmaterialien bildet es den Rahmen, den klassische Konstruktionsworkshops vorsehen. In Abhängigkeit vom Profilthema (siehe Abschnitt 1.5), von der Zielgruppe und/oder vom zeitlichen Rahmen kann auch eine andere Technologie zum Einsatz kommen. So haben wir beispielsweise im Profil *SQ* einen anderen Weg gefunden, uns konstruktiv dem Thema zu nähern (siehe Abschnitt 3.4).

Im Anschluss an die Technologieeinführung werden in der dritten Phase konkrete Ideen entwickelt. Dazu werden die Ergebnisse der ersten Phase mit dem Wissen der zweiten kombiniert. Es entwickeln sich daraus modifizierte Fantasieobjekte oder es entstehen vollkommen neue Projektideen.

Die entwickelten Ideen werden in der vierten Phase umgesetzt. Dies nimmt den größten Teil des Workshops ein und umfasst die Konstruktion und Programmierung der Artefakte. Dabei wird immer wieder getestet und modifiziert, bis der Prototyp fertig ist.

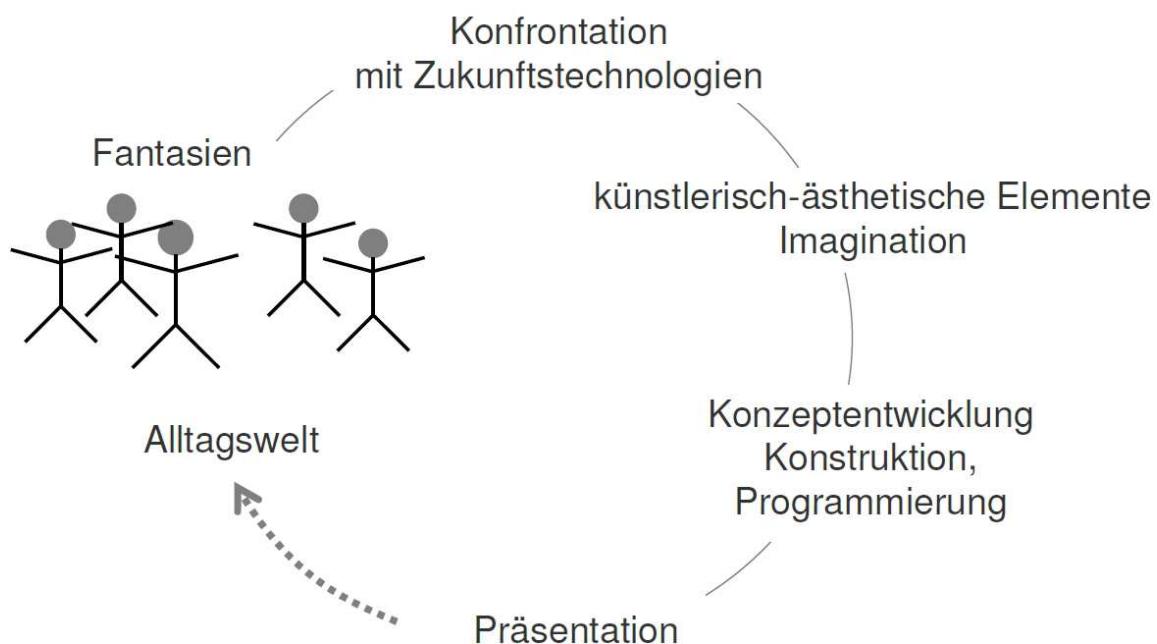


Abbildung 01.03: Das Workshopphasenkonzept (aus Dittert, Katterfeldt und Reichel 2012)

Am Ende werden die Ergebnisse von den Teilnehmenden in einem öffentlichen Rahmen präsentiert. Es sind vor allem die Eltern, Verwandten und Freunde der Teilnehmenden, die das Publikum ausmachen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität sowie die lokale Presse und sonstige Interessierte erweitern das Publikum. Die Präsentation gehört den Teilnehmenden allein. Während der Vorbereitung und in der Präsentation selbst wird über den durchlaufenen Workshopprozess reflektiert und schließlich verbalisiert. Am Ende der Vorstellung erhalten sie ein Zertifikat,

das möglichst von einer Professorin übergeben wird. Die Teilnehmenden werden dann zurück in ihren Alltag entlassen, in dem ihre Workshoperfahrung weiterwirken kann.

Ein besonders guter Bezug zum Alltag gelingt während des Workshops durch weitere Elemente, wie z. B. Diskussionsrunden oder den Besuch einer Ausstellung.

In einem mehrtägigen Workshop ist ein Ausflug in eine Technologie-Ausstellung Teil des Konzepts. An der Universität Bremen bietet sich beispielsweise das Democenter TZI eXpo¹⁰ des Technologiezentrums für Informatik und Informationstechnik (TZI) an. Aber auch die Arbeitsgruppen haben interessante Exponate, die sie präsentieren können. Wichtig dabei ist, dass die Inhalte dort anschaulich präsentiert werden oder sogar von den Teilnehmenden selbst ausprobiert werden können. In diesem Rahmen sollen die Teilnehmenden angeregt werden, ihre Workshoperfahrung in Beziehung zu den Exponaten zu setzen. Dazu geben die Tutorinnen und Tutoren durch gezielte Fragen Anregungen. Auf der einen Seite wird die Funktionsweise der Exponate mit den eigenen Artefakten abgeglichen: Wo sind die Sensoren? Wie sieht etwa die Programmierung aus? Was gibt das Exponat zurück? Auf der anderen Seite wird der Entstehungsprozess betrachtet: Welchem Problem stellt sich das Exponat? Worin besteht der Lösungsansatz? Wie wird er umgesetzt? Welche Verbesserungsmöglichkeiten gibt es?

Diese Maßnahmen sollen zum Midenken anregen und auf diese Weise das Verständnis des Prozesses der Informatik fördern, der weiterhin im Verlauf des Workshops in Diskussionsrunden thematisiert wird. Die Diskussionsrunde „Was ist Informatik?“ hat zum Ziel, den Prozess der Informatik von der Problemstellung bis zur Lösung anhand eines präsentierten Produkts zu verdeutlichen. Dazu wird der Workshopprozess mit den Berichten über die Ausstellung abgeglichen, damit die Teilnehmenden sich bewusst werden, dass sie selbst gerade Informatik ‚machen‘. Eine weitere Diskussionsrunde zum Thema „Wo ist Informatik?“ hat das Ziel, den Teilnehmenden bewusst vor Augen zu führen, wo sich Informatik verbirgt. Sie bekommen am Tag des Ausstellungsbesuchs die Aufgabe, auf dem Weg nach Hause und auch zu Hause auf Dinge in ihrem Umfeld zu achten, in denen Informatik steckt. Die Ergebnisse werden in der folgenden Diskussionsrunde besprochen. Ihr Ziel ist es, die Teilnehmenden für den Einfluss, den die Informatik im Alltag ausübt, zu sensibilisieren. Teil der Diskussionsrunde ist auch, kritisch zu hinterfragen, wo die Informatik hilfreich ist und an welcher Stelle es zu ungewollten Eingriffen kommt, beispielsweise in die Privatsphäre oder die Handlungsmacht des Menschen.

¹⁰ <http://www.tzi.de/ueber-uns/democenter-tzi-expo/>

Das Durchlaufen dieser fünf Workshopphasen soll – begleitet durch Diskussionen und Reflexionen – ein Bewusstsein für die Verbreitung und den Nutzen informationstechnischer Produkte schaffen. Das hat zum einen das Ziel, zu verdeutlichen, inwiefern Informatik mit Menschen zu tun hat, und dient zum anderen als Anregung, Technologien kritisch zu hinterfragen: Warum funktioniert das Gerät/die Software so, wie es/sie funktioniert? Könnte es andere Lösungswege geben? Muss ich etwas so benutzen wie alle anderen oder kann ich selbst Einfluss auf seine Funktionsweise nehmen? Möchte ich es benutzen oder gebe ich damit zu viel von mir preis?

ZUSAMMENFASEND SIND DIE WORKSHOPS AUF FOLGENDE ZIELE AUSGERICHTET:

1. Die Teilnehmenden sollen einen Einblick in die Informatik erhalten und den Prozess von der Problemstellung bis zur Lösungspräsentation selbst durchlaufen.
2. Die Teilnehmenden sollen einen Eindruck davon gewinnen, wo Informatik im Alltag zum Einsatz kommt und wofür sie in diesen Fällen nützlich ist.
3. Den Teilnehmenden soll ein vielseitiges, attraktives und reales Bild von der Informatik vermittelt und gängigen Vorurteilen gegenüber dem Feld der Informatik soll entgegengewirkt werden.
4. Mehr Mädchen und Jungen sollen die Möglichkeit bekommen, Interesse für informationstechnische Themen und Berufe zu entwickeln, und die Informatik als vielfältigen, spannenden (Arbeits-)Bereich kennenlernen.

Die aufgeführten Ziele der *InformAttraktiv*-Workshops werden durch eine formative und summative Evaluation überprüft. Die Ergebnisse der formativen Evaluation spiegeln sich in der Konzeptbeschreibung wider, während sich die Ergebnisbeschreibung in Kapitel 5 hauptsächlich zwei Faktoren widmet: dem Bild von der Informatik (Ziel 3) sowie den Interessen und Perspektiven der Teilnehmenden im informationstechnischen Bereich (Ziel 4). Dabei wird zum einen die Frage verfolgt, welches Bild die Teilnehmenden von der Informatik haben und wie es sich im Laufe des Workshops verändert (Abschnitt 5.4). Zum anderen ist von Interesse, wie sich die Einstellungen der Teilnehmenden zu Technologie und Informatik, ihre damit verbundenen Perspektiven und ihr Interesse daran verhalten und sich im Laufe des Workshops verändern (Abschnitt 5.5).

1.4 DIE ARBEITSUMGEBUNG

Die Umgebung, in der die Kinder und Jugendlichen arbeiten, nimmt Einfluss auf das Gelingen eines Workshops. Dabei spielen Faktoren wie ein vertrauensvoller Rahmen und der respektvolle Umgang miteinander in Verbindung mit der Vorbildfunktion der Tutorinnen und Tutoren, mit auftretenden Rollenbildern sowie mit Gender- und Diversity-Aspekten eine Rolle.

RAHMENBEDINGUNGEN

An einem Workshop nehmen etwa 12 bis 20 Kinder und Jugendliche teil. Begleitet werden sie in der Regel von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und bis zu zwei Studierenden. Im Projekt *InformAttraktiv* wurde das Team zudem von der jeweiligen Profilmitarbeiterin oder dem jeweiligen Profilmitarbeiter unterstützt, von der Genderexpertin sowie von einer externen Person, die mit dem Begriff „künstlerische Gestaltung“ bezeichnet wird. Auf diese Weise besteht das Tutorinnen-/Tutorenteam aus Menschen mit verschiedenem Hintergrund, die einerseits die Diversität in der Informatik verkörpern, sich gleichzeitig aber auch durch ihre verschiedenen Expertisen ergänzen.

Die Länge der Workshops variiert von 90 Minuten (Schnupperkurs) über einen oder mehrere Tage bis hin zu fünf Tagen. Entsprechend flexibel ist der Inhalt des Workshops. Unabhängig davon arbeiten die Teilnehmenden in kleinen Gruppen von zweit oder zu dritt zusammen. Die Tutorinnen und Tutoren unterstützen sie dabei, wenn nötig. Im Idealfall findet die Arbeit in einem Raum statt, der ausreichend Platz für Gruppenarbeitstische und einen Stuhlkreis für Diskussionen und (Abschluss-)Runden bietet. Alternativ wird

für diese Runden jeweils umgebaut. Besonders bei jüngeren Teilnehmenden wird auf (Bewegungs-)Pausen geachtet.

Für einen respektvollen Umgang miteinander werden zu Beginn eines Workshops gemeinsam mit den Teilnehmenden Regeln aufgestellt. Diese werden in einer offenen Runde erarbeitet, auf Flipchartpapier festgehalten und anschließend für die gesamte Dauer des Workshops sichtbar aufgehängt. Aus unserer Erfahrung unverzichtbare Regeln sind:

1. An den Gruppenarbeitstischen wird nicht gegessen oder getrunken.
2. Bei den Diskussionsrunden redet immer nur eine Person.
3. Vor dem Verlassen des Raums wird einem Tutor/einer Tutorin Bescheid gesagt.
4. Je nach Alter und Workshop darf nur unter Aufsicht gelötet werden.

Weitere Regeln, die Kinder mit uns in der Vergangenheit aufstellten, betrafen Dinge, wie z. B, dass sie sich nicht gegenseitig hauen oder stoßen, oder auch, dass alle Spaß haben sollen als explizite Regel. Die Regeln klingen freundlicher, wenn sie positiv formuliert werden. Dies kann die mitschreibende Person umsetzen. Beispielsweise könnte die erste Regel so formuliert sein: „Essen und Trinken nur im vorgesehenen Bereich“. Wenn der gesamte Regelzettel mit einem „nicht“ beginnt, wirkt das eher zu streng, als dass es zu einer guten Atmosphäre beiträgt.

Die am Workshop Beteiligten tragen Namensschilder mit ihren Vornamen oder gerne auch mit Spitznamen, mit denen sie angesprochen werden möchten. Die Teilnehmenden duzen die Tutorinnen und Tutoren. Auf diese Weise wird eine einladende Atmosphäre geschaffen, in der die Teilnehmenden sich wohl fühlen können.

DIE ROLLE DER TUTORINNEN UND TUTOREN

Die Tutorinnen und Tutoren nehmen im Workshop die Rolle der Lernbegleitung ein. Das bedeutet, dass sie die Teilnehmenden durch die Phasen begleiten, ohne dabei inhaltliche Vorgaben zu machen. Besonders in der vierten Phase, der Konstruktionsphase, ist ihr Feingefühl gefragt. Durch Impulse geben sie den jungen Menschen Denkanstöße, die anregen, ohne vorwegzunehmen. Dazu muss beobachtet und eingeschätzt werden, an welchem Punkt sich die Kleingruppe gerade befindet und wo Unterstützung nötig ist. Wichtig ist, dass die Tutorinnen und Tutoren die Teilnehmenden in die Lage versetzen, ihr Projekt selbst umzusetzen, und ihnen nicht die Arbeit abnehmen. Ihre

Aufgabe ist es, die jungen Menschen zum Erfolg zu begleiten, ohne ihnen das Erfolgserlebnis zu nehmen.

Die Tutorinnen und Tutoren nehmen gleichzeitig eine Vorbildfunktion ein. Die Regeln, die sie zu Beginn des Workshops aufgestellt haben, befolgen sie selbst. Sie hören den Teilnehmenden zu und nehmen sie ernst. Sie behandeln sich gegenseitig mit Respekt und halten mögliche Konflikte, die untereinander entstehen können, von den Teilnehmenden fern. Die Aufmerksamkeit der Tutorinnen und Tutoren richtet sich möglichst vollständig auf den Workshop. Das Lesen und Beantworten von E-Mails oder SMS sowie das Führen von Telefonaten während des Workshops erwecken diesen Eindruck nicht und sind deshalb zu vermeiden.

GENDER UND DIVERSITY IM WORKSHOP

Neben der allgemeinen Vorbildfunktion verkörpern die Tutorinnen und Tutoren – ob sie möchten oder nicht – ein Rollenbild. Die Kinder und Jugendlichen nehmen wahr, wie Tutorinnen und Tutoren reden, wie sie sich geben, was sie tun und wie sie sich kleiden. Es wird schnell klar, wer für was Expertin oder Experte ist. Dabei ist es beim Heranführen von Mädchen an die Informatik besonders wichtig, für angemessene Rollenbilder zu sorgen. Das bedeutet, dass bei der Auswahl und Schulung der Tutorinnen und Tutoren darauf zu achten ist, dass nicht nur der männliche Kollege für die Technik zuständig ist und nicht nur die weibliche Kollegin für den pädagogischen Teil.

Bei der Durchführung unserer Workshops wurde besonders darauf geachtet, dem männlich besetzten Klischee entgegenzuwirken und ein lebhaftes Bild von einer Informatikerin zu vermitteln. In erster Linie vermittelten die durchführenden Informatikerinnen ein bestimmtes Rollenbild: Eine authentisch wirkende Workshoptutorin, die selbstbewusst und ‚cool‘ mit Technologie umgeht, vermittelt die Art Rollenbild, die wir uns wünschen¹¹. Das Ziel ist es, zu vermitteln, dass Informatik unabhängig vom Geschlecht ist. Sie ist divers und muss sich an der Diversität der Menschen orientieren. Daher ist es wichtig, dass sich viele Menschen damit beschäftigen.

Im Workshop sollte möglichst vermieden werden, Klischees zu bedienen und Sätze wie „Das ist nichts für Mädchen“ oder „So etwas können die Technik-Freaks besser“ zu verwenden. Außerdem ist wegen der Bilder, die im Kopf entstehen, auf *gendergerechte Sprache* zu achten, denn Sprache wirkt nicht bloß deskriptiv, sondern konstruktiv. Bewusst gewählte sprachliche

¹¹ Das Image der Informatikerin ist bei jungen Mädchen das am wenigsten attraktive Berufsbild (http://www.mintiff.de/content/o/58/59/3939/137_Broschuere_MINTIFF-Konferenz-2010_deutsch.pdf, S. 31)

Ausdrücke können die Entstehung von Bildern im Kopf beeinflussen¹². Wird nur von Informatikern gesprochen, so entstehen in den Köpfen Bilder vom männlichen Informatiker. Der konsequente Gebrauch beider Geschlechter kann dem entgegenwirken. Häufig ermöglichen geschlechtsneutrale Begriffe gendergerechte Sprache ohne umständliche Satzkonstruktionen. So empfiehlt sich die Benutzung von Wörtern wie „Teilnehmende“ und „Studierende“, um die längere Nennung beider Geschlechter zu vermeiden. Zur Umsetzung gendergerechter Sprache stehen hilfreiche Handreichungen zur Verfügung (Braun 2000; Metz-Göckel und Kamphans 2002). Dort aufgeführte Beispiele zu Bildern halfen dabei, uns vor Augen zu führen, welche Botschaften wir transportieren, und halfen zudem dabei, unsere eigenen Handlungsweisen zu überdenken. Daraus ergibt sich weiterhin, dass darauf zu achten ist, dass Beispiele und Szenarien ebenso gendersensitiv zu wählen sind.

DIE GENDEREXPERTIN

Für die Schaffung eines Bewusstseins für Gender- und Diversity-Aspekte war die Genderexpertin im Projekt *InformAttraktiv* zuständig. Sie schulte die anderen Durchführenden bezüglich der Rollenbilder und des Sprachgebrauchs. Zudem nahm sie an einigen der Workshops teil und reflektierte mit den Tutorinnen und Tutoressen über die Umsetzung des gender- und diversitygerechten Verhaltens im Workshop.

DIE PROFILEXPERTINNEN UND -EXPERTEN

Im Projekt *InformAttraktiv* wurde die Informatik beispielhaft in drei Profile unterteilt, an denen sich die Workshops inhaltlich orientierten (siehe Abschnitt 1.5). Aus diesem Grund wurde jeder Workshop von der jeweiligen Profilexpertin oder dem jeweiligen Profilexperten mitkonzipiert und auch begleitet.

KÜNSTLERISCHE GESTALTUNG

Eine weitere Ergänzung des Tutorinnen-/Tutorenteams stellt der als „künstlerische Gestaltung“ bezeichnete Part dar. Es wird ein Künstler oder eine Künstlerin hinzugezogen, der oder die sich thematisch eignet. So kann eine Biologin, ein Zauberer oder eine Musikerin zu einem zusätzlichen Workshoptutor oder einer Tutorin werden. Diese Ergänzung hilft bei der Verknüpfung der Informatik mit dem jeweiligen Anwendungsbereich. So

¹² Einen empfehlenswerten Leitfaden zu dem Thema finden Sie hier: <http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-frauen/sprache.pdf?start&ts=1188881015&file=sprache.pdf>.

sorgte beispielsweise „Friedrich der Zaubererrr“¹³ für die ‚echte‘ Zauberei im Workshop „Magisch, mysteriös, zauberhaft – Im Wunderland von morgen“. Neben einer fantasievollen Einführung in das Thema „Zauberei“ gab er den Teilnehmenden ‚zauberhafte‘ Impulse während der Erstellung der Artefakte.

Die Künstlerinnen und Künstler achten ebenso darauf, dass sie eine Vorbild- und Rollenbildfunktion einnehmen. Zu diesem Zweck ist es hilfreich, in einem Gespräch im Vorfeld des Workshops nicht nur den Inhalt und Ablauf zu besprechen, sondern auch auf diese Besonderheiten hinzuweisen.

¹³ <http://friedrich-der-zauberer.de/>

1.5 WORKSHOPTHEMEN AUS DER INFORMATIK

Im Fokus des Projekts *InformAttraktiv* lag die Neuausrichtung und Profilierung der Informatik, was den Inhalt des Buchs „Vielfalt der Informatik“ bildet (siehe Gastbeitrag von Anja Zeising in diesem Band). Angereichert durch Inhalte und Methoden der Genderforschung wurden die drei Profilbereiche der Informatik der Universität Bremen *SQ*, *KIKR* und *DMI* untersucht und bearbeitet.

Gleichzeitig wurden aus diesen Profilen heraus die in diesem Buch dargestellten Workshops für junge Menschen abgeleitet, um ihnen die Vielfalt der Informatik zu veranschaulichen und ein lebhaftes Bild von der Informatik zu vermitteln. Auf der Suche nach geeigneten Workshopthemen flossen drei (Projekt-)Stränge zusammen: die Erkenntnisse aus der Gender- und Diversityforschung, die Recherche nach Interessengebieten junger Menschen und die Inhalte der drei beispielhaften Informatikprofile.

ERKENNTNISSE AUS DER GENDER- UND DIVERSITYFORSCHUNG

Ausgehend von einem wenig attraktiven Bild von der Informatik bedienen wir uns der Erkenntnisse und Methoden aus der Gender- und Diversityforschung, um Angebote zu entwickeln, bei denen jungen Menschen ein modernes, attraktives Bild von der Informatik vermittelt wird. Insbesondere das Bild von der Informatik als etwas Männliches oder gar „Nerd-hafte“ soll vermieden werden, um geschlechtliche Stereotypen aufzubrechen und diversen Menschen und Interessengruppen einen Zugang zu einer vielfältigen Informatik aufzuzeigen.

Workshops bieten einen Rahmen, in dem sich junge Menschen auf andere Weise ausprobieren können und Technik nicht als ‚Spielplatz für Jungen‘ erleben, wie es der gängige Spielzeugmarkt suggeriert. In den Workshops geht es nicht darum, den Mädchen oder Jungen ihre bisherige geschlechtliche Identifikation wegzunehmen, sondern ihren Identifikationsrahmen zu erweitern und an ihre bisherigen Erfahrungen anzuknüpfen. Dies kann durch Rollenbilder und die Art der Vermittlung (dazu mehr in Abschnitt 1.4), aber auch durch die Auswahl der Themen, Materialien und Technologien geschehen.

Im Rahmen des *TechKreativ*-Programms wurden bereits in der Vergangenheit Materialien und Technologien nach verschiedenen Kriterien untersucht und entsprechend ausgewählt. So zeigten sich Einschränkungen in der Umsetzung von Ideen, die sich durch das Material ergaben: Aus der Idee eines Dinosauriers wurde ein Panzer und ein vierarmiger Roboter wurde zum Monstertruck (Reichel und Wiesner-Steiner 2006). Entsprechend wurde technologisches Material ausgewählt, das ‚freie‘ Konstruktionen und Kreationen erlaubte. Zusätzlich erweiterten neue Entwicklungen wie Smart Textiles den Anwendungsbereich auf Kleidung und tragbare Technologien, was in erster Linie Mädchen einen Zugang zur Technologiekonstruktion bietet (Katterfeldt, Dittert und Schelhowe 2009). Mit dem Wissen dieses Workshopprogramms ist aus Materialsicht der Grundstein für gender- und diversitygerechte Workshops bereits gelegt.

Für die Auswahl der Workshophäme wurde die Ausgangsfrage „Was interessiert Mädchen?“¹⁴ in eine allgemeine Frage nach Interessengebieten junger Menschen umformuliert. Aus Gender- und Diversity-Sicht ist es notwendig, Sensibilität für unterschiedliche Interessen zu entwickeln und einseitigen Kopplungen von Technik und Themen mit bestimmten („Jungs“-)Identitäten etwas entgegenzusetzen. Bei der einseitigen Betrachtung von ‚den Mädchen‘ werden diese wiederum als homogene Gruppe eingestuft und es ergibt sich die Gefahr der erneuten Wiedereinschreibung von Geschlechterklischees. Für geschlechtersensible Workshops ist es daher wichtig, einen Raum zu schaffen, in dem alle Aktivitäten für Jungen und Mädchen gleichermaßen möglich sind. Es stellt sich also die Frage, wie Workshophäme ausgewählt werden können, um eine heterogener Gruppe Teilnehmender anzusprechen.

Die ausgewählten Workshophäme basieren schließlich auf ausführlichen Recherchen zu Interessengebieten junger Menschen, auf den Inhalten der Profile und schließlich auf Diskussionsrunden der Mitarbeitenden, die die Bereiche „Gender und Diversity“, „Profile der Informatik“ und „Workshops“ vertreten.

¹⁴ Diese Aufgabenformulierung war Teil eines Arbeitspakets im Projekt.

INTERESSENGBIETE JUNGER MENSCHEN

Interessengebiete junger Menschen wurden in einer umfassenden Literatur- und Netzrecherche erfasst. Dabei wurden Kriterien, wie die Berufswahl, das Interesse an Schulfächern, das Technikinteresse, allgemeine Interessen und das allgemeine Bild von der Informatik, betrachtet.

Zur Berufswahl liefert der Ergebnisbericht zur Studie „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“¹⁵ interessante Erkenntnisse: Unter anderem geht daraus hervor, dass knapp die Hälfte der besonders naturwissenschaftlich-technisch interessierten jungen Menschen ein Studium in diese Richtung aufnimmt. Technische Berufe werden demnach zwar als „modern“ und „nützlich“ beschrieben, aber gleichzeitig als wenig kreativ betrachtet. Außerdem wird ihnen eine geringe gesellschaftliche Wirkung zugeschrieben. Zudem sind stereotype Vorstellungen, die Jungen eher eine Technikaffinität zusprechen als Mädchen, noch immer vorhanden. Begleitet wird dies von einer geringeren Selbsteinschätzung technischer Kompetenzen bei Mädchen im Vergleich zu Jungen.

Die internationale *The Relevance of Science Education (ROSE)*-Studie¹⁶ befasst sich mit den naturwissenschaftlichen Interessen junger Menschen anhand von Schulfächern und Themengebieten. Dabei werden unterschiedliche sowie gemeinsame Interessen von Mädchen und Jungen herausgestellt (Holstermann und Bögeholz 2007). Demnach herrscht allgemein ein Interesse für die Anwendung und den alltäglichen Nutzen von Naturwissenschaften. Ein Interessenunterschied zwischen Mädchen und Jungen zeichnet sich in den Bereichen Technik und Maschinen ab. Die Neugier von Jungen ist eher auf diese Bereiche gerichtet. Schülerinnen hingegen zeigen erhöhtes Interesse an Biologie. Im Unterschied zu ihren Mitschülern sind Themen rund um den Menschen für sie von großer Bedeutung – darunter Bereiche, wie Krankheiten im Allgemeinen oder Gentechnik, die am Menschen erprobt wird – sowie aus technischer Sicht auch solche, die medizinische Geräte betreffen. Weiterhin geht aus der ROSE-Studie ein erhöhtes Interesse von Mädchen an Übersinnlichem und Mystik hervor (Holstermann und Bögeholz 2007, S. 75).

Für die Ergründung des Technikinteresses junger Menschen wurde vor allem die *Jugend, Information, (Multi-)Media (JIM)*-Studie¹⁷ betrachtet. Daraus geht hervor, dass der Großteil junger Menschen Handys und Zugang zum Internet hat und die Geräte und das Internet nutzt. Signifikant ist die

¹⁵ http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf

¹⁶ <http://roseproject.no/>

¹⁷ <http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdfio/JIM2010.pdf>

unterschiedliche Nutzung von Medien zur Kommunikation und zum Spielen, die sich nach Geschlechtern aufteilt: Mädchen kommunizieren und Jungen spielen.

Der Blick aus den Informatikprofilen heraus soll es schließlich ermöglichen, Themen zu finden, die die recherchierten Interessengebiete weitgehend abdecken.

DIE INHALTE DER DREI BEISPIELHAFTEN INFORMATIKPROFILE

Im Profil *DMI* ist die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer von besonderem Interesse. Der handelnde Umgang mit Digitalen Medien und Computern, Interaktionsformen und die Einbeziehung zukünftiger Nutzerinnen und Nutzer sind Themen dieses Profils¹⁸.

In seinem Vergleich der „Kraftwirkung der Magie“ mit moderner Technik und weiterer Analogiebezüge mit konkreten Technologien beschreibt Ulf Abraham (2002) Parallelen aus der heutigen technisierten Welt zu Harry Potters Zauberwelt, die einen Ausgangspunkt für Überlegungen zur Magie als WorkshoptHEMA darstellten. Mit einem Zauberstab Dinge zu bewegen und die Steuerung von Computersystemen durch Körperbewegung zeigen Parallelen auf, die überzeugten, das Thema „Magie und Zauberei“ auf seine Workshoptauglichkeit hin zu prüfen. Denn tatsächlich haben das Schwingen des Zauberstabs und das Wischen über ein Smartphone Gemeinsamkeiten: Sie lösen ein anderes Verhalten aus und verändern etwas auf Grund einer Geste. Damit befinden wir uns an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, womit das Thema „Zauberei“ geeignet scheint, Inhalte des Profils *DMI* abzubilden.

Für die Themenfindung fehlte nun die Vereinbarkeit des Themas mit den Interessen junger Menschen – mit einer Vielfalt an Interessen, um verschiedenartige junge Menschen zu erreichen. Den Recherchen zufolge zeigen Jugendliche Interesse an Technologie selbst sowie an Mystik und Übersinnlichem. Ein Workshop zum Thema „Magie“ könnte dies vereinen, wenn er geschickt konzipiert wird. So finden sich in dem Thema – neben der Technologiekonstruktion selbst - Feen und Werwölfe, märchenhafte Magie und schwarzer Zauber ebenso wie Hexerei, Wünsche und vieles mehr. Auf diese Weise sollte es gelingen, ein diverses Zielpublikum anzusprechen und mit einer heterogenen Gruppe Teilnehmender einen Workshop durchzuführen.

Die Workshops im Profil *DMI* wurden unter dem Titel „Magisch, mysteriös, zauberhaft – Im Wunderland von morgen“ zusammengefasst. Eine

¹⁸ Eine genauere Ausführung zu den Inhalten aller drei Profile befindet sich in dem Buch „Vielfalt der Informatik“ (Zeising et al. 2014).

ausführliche Beschreibung eines der drei Workshops, die stattgefunden haben, befindet sich in Kapitel 3.1.

Im Profil *SQ* geht es zu einem großen Teil darum, das ordnungsgemäße Funktionieren von Hard- und Software zu gewährleisten. Dabei gibt der Mensch vor, was ordnungsgemäß bedeutet. Er legt also die Anforderungen fest, die erfüllt werden müssen. Dabei geht es einerseits um Sicherheit im Sinne des Schutzes von Leib und Leben und auf der anderen Seite darum, Maschinelles vor dem Störfaktor Mensch zu schützen – beispielsweise vor Angriffen und Ausspähungen zum Schutz des Inhalts und der Privatsphäre. Im Englischen existieren für den deutschen Sicherheitsbegriff zwei verschiedene Wörter, die genau diese Unterscheidung ausdrücken: *safety* und *security*.

Im Alltag spielen Inhalte des Profils *SQ* vielerorts eine Rolle: In Flugzeugen beispielsweise ist es essentiell, dass Systeme funktionieren, um ein sicheres Ankommen zu gewährleisten. Näher am Alltag junger Menschen sind Szenarien der zweiten Sicherheitskategorie: die eigene Privatsphäre und der Schutz eigener Daten im Netz. In sozialen Netzwerken, im E-Mail-Verkehr und bei der Nutzung von Smartphones kommt dies täglich zum Tragen. Wie die JIM-Studie zeigte, sind junge Menschen heute meist mit den notwendigen Geräten ausgestattet und nutzen diese neuartigen Kommunikationswege. Während dort klassisch in die Kategorien „Mädchen kommunizieren“ und „Jungen spielen“ eingeteilt wurde, möchten wir frei von Geschlechterzuschreibungen entlang der Aktivitäten die Bereiche „Kommunikation“ und „Spiel“ aufgreifen. Das Thema „Sicherheit der Kommunikation“ lässt zwei Seiten zu: die beschützende Seite, also diejenige, die sich damit befasst, eine Kommunikation nach außen geheim zu halten, und die angreifende Seite, die versucht, diese Kommunikation auszuspähen und Geheimnisse zu enthüllen.

Die Workshops im Profil *SQ* sollten also das Thema „Sicherheit“ rund um die Kommunikation beinhalten, um nah am Alltag der Teilnehmenden anzusetzen und gleichzeitig ein erweitertes Spektrum an Interessen abzubilden. Der Spielgedanke wurde in die Workshops in der Form integriert, dass ein Szenario geschaffen wurde, bei dem in einer Spielentwicklungs firma ein Maulwurf versucht, neue Spielideen auszuspähen. Inhaltlich befassen sich die *SQ*-Workshops mit Verschlüsselungsmechanismen zum Schutz der Kommunikation. Unter dem Titel „Geheime Botschaften“ wurden die Teilnehmenden zu aktiven Ver- und Entschlüsselnden.

Im Profil *KIKR* werden drei Teilgebiete zusammengefasst, die sich gemeinsam einem Ziel nähern: die Fähigkeiten von biologischen Organismen – häufig Menschen – auf Computersysteme und Roboter zu übertragen. Diese Teilgebiete umfassen die Automatisierung intelligenten Verhaltens (Künstliche Intelligenz), die Umgestaltung von Informationen durch ein ver-

haltenssteuerndes System (Kognition) und die Interaktion informationstechnischer Systeme mit der physischen Welt (Robotik). Arbeiten im Profil KIKR umfassen unter anderem das Studium der (menschlichen) Wahrnehmung, was es sehr nah an den Menschen und die Natur koppelt. Damit ließe sich der Interessenbereich der Biologie bedienen, der laut der ROSE-Studie besonders viele Mädchen anspricht. Während es schwierig ist, von Biologie als einem Interessenbereich zu reden – auch hier ist von einer enormen Vielfalt auszugehen –, könnte die besondere Nähe zum Menschen und dem eigenen Körper eine Anziehungskraft auf ein diverses Publikum ausüben.

Aus diesem Profil ergaben sich zwei Themen, die in Workshops umgesetzt wurden: Im ersten Workshop stand allgemein das ‚Abgucken‘ von der Natur im Vordergrund. Unter dem Titel „Natürlich schlau! - Was die Natur schon kann und wovon die Technik noch träumt“ sollte ein Raum für Interesse an Natur und Technik geschaffen werden, der einen Zugang zur Informatik ermöglicht. Im zweiten Workshop wurde versucht, eine spezielle Interessengruppe anzusprechen, die traditionell eher wenig mit Informatik in Verbindung gebracht wird: Performancetänzerinnen und –tänzer. Hierbei stand die Fragestellung im Vordergrund, welche Rolle der Körper beim Erleben und der Interaktion mit der Umwelt spielt. Diese Herangehensweise folgt der Erkenntnis, dass eine intelligente Leistung nicht losgelöst betrachtet werden kann, sondern als Zusammenspiel der Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und Motorik eines Systems oder Körpers gesehen werden sollte, was in der Informatik als *Embodiment* bezeichnet wird. Nach dem Motto „Moves Make Music“ wurde aus einer Tanzperformance heraus Musik generiert, die die Teilnehmenden selbst entwarfen und steuerten.



2.

EXEMPLARISCHE TECHNOLOGIEN FÜR WORKSHOPS

Für eine erfolgreiche Umsetzung von Workshops zu bestimmten Themen sind geeignete Technologien erforderlich, die die Teilnehmenden dabei unterstützen, sich explorativ mit den Inhalten auseinanderzusetzen. In diesem Kapitel stellen wir Technologien vor, mit denen in den *InformAttraktiv* Workshops gearbeitet wurde. Wir erklären kurz die jeweilige Technologie, geben eine Begründung, warum wir sie für unsere Arbeit benutzt haben, und beschreiben beispielhaft, wofür und wie sie verwendet wurde. Am Ende dieses Kapitels reflektieren wir über den Einsatz der verschiedenen Technologien im Hinblick auf ihre Eignung für Workshops mit jungen Menschen.

Wir beginnen unsere Ausführungen mit dem Mikrocontroller Arduino und dazu passend mit der Programmierumgebung Amici. Diese wurden in allen drei Zauberei-Workshops sowie im Workshop „Natürlich schlau!“ eingesetzt. Im Workshop „Moves Make Music“ wurde mit der Programmiersprache Pure Data (Pd) in Kombination mit Arduino gearbeitet. In den Workshops zum Thema „Verschlüsselung“ wurde nicht physisch-stofflich konstruiert: Im ersten Workshop wurde mit der Programmiersprache Processing gearbeitet. Im zweiten Workshop wurde auf die Programmierung verzichtet und auf dem Papier verschlüsselt. Im dritten Verschlüsselungsworkshop wurde eine Anwendung auf dem Computer bereitgestellt, mit deren Hilfe die Teilnehmenden testen konnten, ob ihre Entschlüsselung korrekt ist.

2.1 DAS MIKROCONTROLLER-BOARD ARDUINO

Arduino¹ ist eine elektronische Prototyping-Plattform, die aus Hard- und Software besteht. Die Hardware umfasst ein Board mit verschiedenen Ein- und Ausgängen, an die sich elektronische Komponenten – Sensoren, Schalter und Aktuatoren - anschließen lassen. Der enthaltene Mikrocontroller lässt sich über die Software (die Programmierumgebung Arduino) programmieren, über die auch die Komponenten gesteuert werden können. Ein solches Mikrocontroller-Board ermöglicht so genanntes *Physical Computing* – die Verbindung von Computertechnologie mit physischen Gegenständen.

Die Plattform Arduino richtet sich an Künstlerinnen und Künstler, Designerinnen und Designer und sonstige Interessierte. Das Board existiert in verschiedenen Erscheinungsformen, allen voran als Referenzmodell Arduino UNO (siehe Abbildung 02.01 a). Es enthält vierzehn digitale Ein- und Ausgänge, an die Schalter oder Aktuatoren angeschlossen werden können. An sechs weitere analoge Anschlüsse lassen sich entsprechend bis zu sechs Sensoren anschließen. Dieses Board kann in konstruierten ‚Wesen‘, ‚Tieren‘, Objekten und sonstigen Artefakten verschwinden und diese ‚zum Leben erwecken‘.

Neben dem Arduino UNO gibt es für textile Anwendungen das LilyPad Arduino (siehe Abbildung 02.01 b), das über die gleiche Anzahl an Anschläissen verfügt wie das Arduino UNO. Auf Grund seiner kreisförmigen Anschlüsse und der im Allgemeinen runden Form lässt es sich in Kleidung integrieren und die Komponenten können mit leitfähigen Garnen verbunden und ebenfalls in die Kleidung genäht werden².

¹ <http://www.arduino.cc>

² Darüber hinaus existieren weitere Arduino-Varianten, kleinere wie größere, die je nach Kontext von Vorteil sein können.

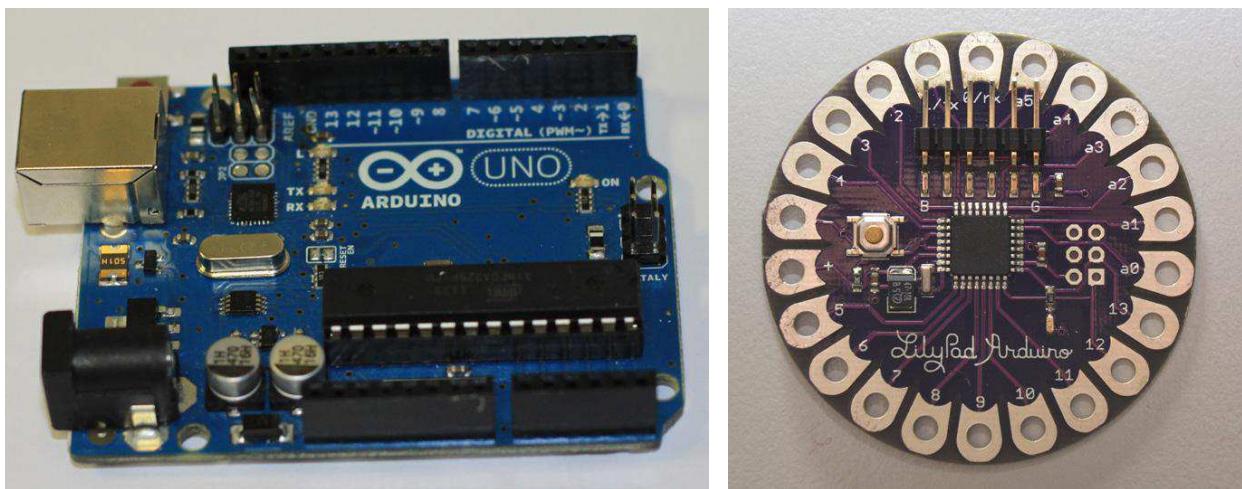


Abbildung 02.01 a) Das Arduino UNO und b) Das LilyPad Arduino

Der Computer, der einst auffällig und fest auf dem Schreibtisch stand, verschwindet mehr und mehr in Gegenstände unseres Alltags um uns herum und macht diese ‚intelligent‘. Gegenstände dieser Art können heute mit Mikrocontrollern und passendem Zubehör von Hobbyisten selbst gestaltet werden. Im Zusammenhang mit dem konstruktionistischen Lernparadigma (siehe Abschnitt 1.1) bietet diese Möglichkeit des Selbstbauens einen Zugang zur Informatik, der für die Teilnehmenden spannend ist: Sie können selbst zu Erfinderinnen und Entwicklern werden. Sie können ihren Ideen eine stoffliche Form geben und damit in die reale Welt wirken und sie verändern. Sie konstruieren und programmieren Artefakte, die für sie und andere wahrnehmbar sind.

Auf der Suche nach für Kinder und Jugendliche geeigneten Mikrocontrollern oder Construction Kits wurde in dem EU-Projekt „EduWear“ seit 2007 mit der Plattform Arduino und dem LilyPad Arduino gearbeitet. Die positiven Ergebnisse hinsichtlich des Bezugs zum Alltag der Teilnehmenden, hinsichtlich deren Einblicks in die Funktionsweise technologischer Alltagsgegenstände und der damit verbundenen Steigerung ihrer Selbstsicherheit im Umgang mit Technologie führten zu der Überzeugung, weiterhin mit dem Arduino-Board zu arbeiten (Katterfeldt, Dittert und Schelhowe 2009). Weitere Argumente, die für seine Benutzung sprechen, sind sein geringer Preis gegenüber kommerziellen Construction Kits, wie LEGO® Mindstorms®; eine bereits große und noch wachsende Community, in der Fragen nicht lange unbeantwortet bleiben; die offene Bauweise, mit der die Entfernung der Komponenten untereinander nicht durch vorgegebene Kabellängen o. Ä. vorgeschrieben ist, und der Open-Source-Gedanke, der die Entwicklung einer eigenen grafischen Programmierumgebung und den Gedanken freier Bildung fördert.

Die Arduino-Technologie wurde in sechs von neun *InformAttraktiv*-Workshops verwendet. Es wurde gezaubert, es wurden von der Natur inspirierte ‚schlaue Wesen‘ entwickelt und auch Musik ließ sich damit steuern.

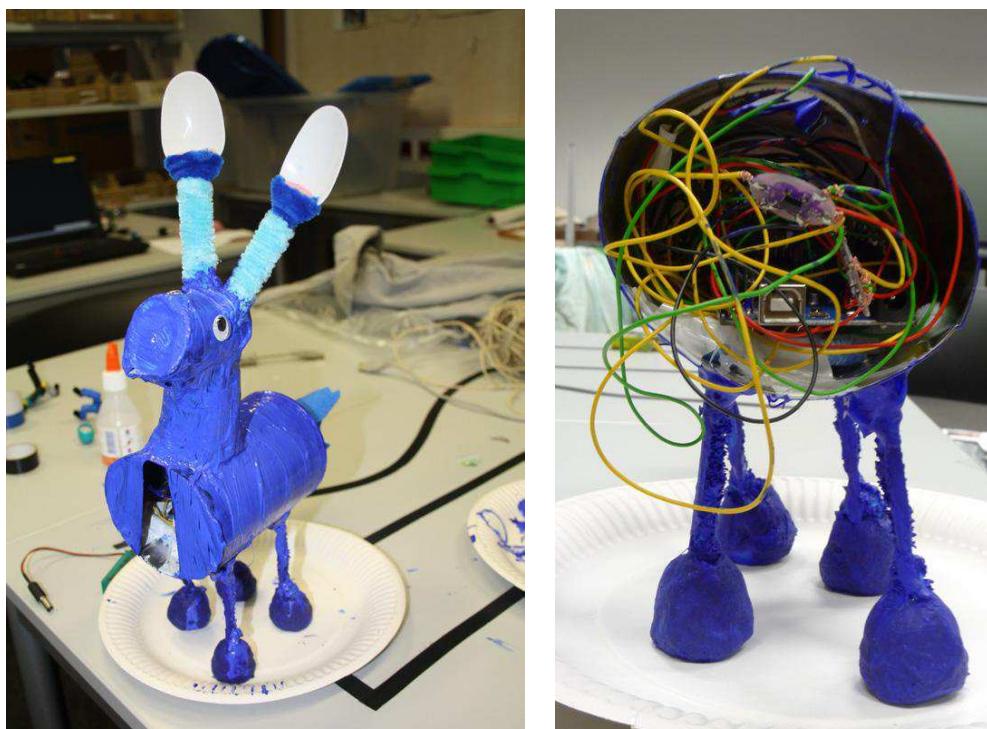


Abbildung 02.02 a) Der Schwimmohörus und b) Das Innere des Schwimmohörus

Das Arduino-Board dient in den Workshops als Herzstück eines Artefakts. Es verschwindet in Kleidung, in Behältern, in ‚Tierkörpern‘ und in magischen Tanzschuhen und macht sie ‚intelligent‘. Durch Sensoren und Schalter können die Artefakte ihre Umwelt wahrnehmen: Abstandswarner registrieren vorbeilaufende Personen, Lichtsensoren erfassen die Helligkeit und Temperatursensoren nehmen die Wärme der Hände wahr. Durch Aktuatoren reagieren die Artefakte und machen sich bemerkbar: LEDs können aufleuchten, Piepser Geräusche machen und Motoren etwas in Bewegung setzen. Durch die Programmierung der Boards bestimmen die Teilnehmenden, was ihr ‚Wesen‘ kann. Was daraus wird, ist ihnen überlassen: Mit Hilfe der Wärme meiner Hand kann eine ‚Horoskopschildkröte‘ mein Liebesglück vorhersagen; über einen Lichtsensor registriert ein Wohlfühlsessel eine sitzende Person und versorgt sie mit einer Massage (Vibrationsmotoren); mysteriöse Eichären spüren, wenn sich Menschen nähern, und reagieren mit leuchtenden Augen und wackelndem Schwanz. Der in Abbildung 02.02 a dargestellte *Schwimmohörus*³ lebt im Wasser und kann mit seinen langen Ohren besonders gut hören,

³ Der Schwimmohörus ist im KIKR-Workshop „Natürlich schlau!“ entstanden.

wenn etwas oberhalb der Wasseroberfläche passiert: Wenn sich dort etwas bewegt, blinkt seine Nase rot. Andernfalls leuchtet sie blau und er fühlt sich in Sicherheit. In Abbildung 02.02 b ist das Innere des Schwimmohörus zu sehen - ein Arduino-Board mit vielen Kabeln, Sensoren und Aktuatoren.

Im Workshop wird das Arduino-Board um möglichst viele Sensoren, Schalter und Aktuatoren ergänzt, um vielfältige Konstruktionsmöglichkeiten zu schaffen. Die Verbindung mit Bastelmaterialien, wie Pappe, Papier, Dosen, Schachteln, Stoffen, Farben, Pfeifenputzern, Styropor, Holz usw., führt zu bunten, vielfältigen Wesen und Konstruktionen. Nicht zuletzt trägt das Workshopkonzept (siehe Abschnitt 1.3) dazu bei, die Teilnehmenden bei der Konstruktion zu begleiten. Über die Eignung dieses Ansatzes reflektieren wir in Abschnitt 2.6.



Abbildung 02.03: Die Horoskopschildkröte

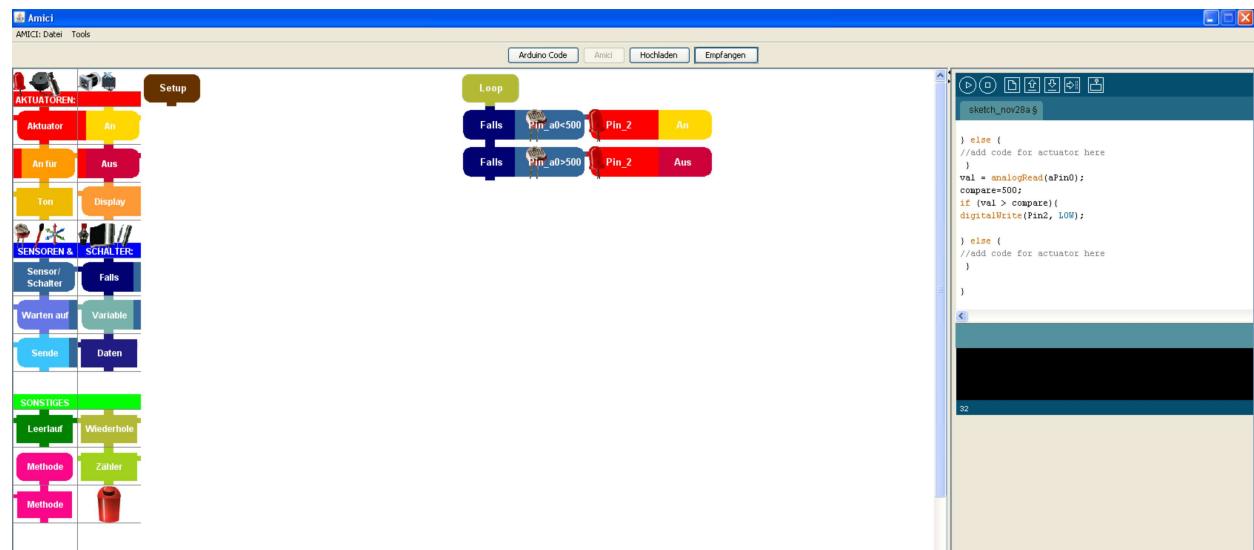
„Wir haben eine verrückt aussehende Schildkröte erfunden, die die Zukunft voraussagen kann. In drei Tests (Liebe, Schicksal und Styling) kann man mit Lämpchen erkennen, was die Zukunft in diesen Bereichen an demjenigen Tag bereithält. Der Schildkröterich lebt im Traumzauberwald, in einer magischen Grotte unter Wasser. Da er nicht spricht (warum, weiß keiner), „zeigt“ er den Traumzauberwaldbewohnern mit seinem goldenen Zauberrucksack ihre Zukunft voraus“, beschreiben die beiden Entwicklerinnen ihre Horoskopschildkröte (siehe Abbildung 02.03) im Virtual Lab⁴.

⁴ <http://dimeb.informatik.uni-bremen.de/drupal/de/node/15>

2.2 DIE PROGRAMMIERSPRACHE AMICI

Die Programmiersprache Amici ist eine grafische Umgebung, die auf die textuelle Programmiersprache Arduino aufsetzt. Programmieranweisungen sind hier in Form von Blöcken dargestellt, deren Aneinanderreihung einen Algorithmus ergibt. Die Blöcke werden in Arduino übersetzt, was in einem Fenster auf der rechten Seite sichtbar ist (siehe Abbildung 02.04).

Bei der Programmiersprache Amici handelt es sich um eine Eigenentwicklung der AG *dimeb* der Universität Bremen. Gestartet wurde die Entwicklung im Projekt *EduWear*, das von 2006 bis 2008 durchgeführt wurde. Wie Arduino ist auch Amici quell offen und kostenlos.



```
else {  
    //add code for actuator here  
}  
val = analogRead(aPin0);  
compare=500;  
if (val > compare){  
    digitalWrite(Pin2, HIGH);  
  
} else {  
    //add code for actuator here  
}  
}
```

Abbildung 02.04: Die Oberfläche der Programmiersprache Amici

Amici bietet Programmieranfängerinnen und -anfängern einen einfachen Einstieg in die Programmierung. Sie kommt ohne komplizierte Syntax aus und Verbindungselemente zwischen einzelnen Anweisungen zeigen an, ob ein Block an die gewählte Stelle passt oder nicht. Die Blöcke sind farblich sortiert und anhand von Piktogrammen und schriftlich dargestellten Anschlussnummern ist der Code lesbar und nachvollziehbar (siehe Abbildung 02.05). Wenn ein neuer Block in Amici hinzugefügt wird, wird er zeitgleich – rechts in Abbildung 02.04 zu sehen – in Arduino übersetzt. Diese Übersetzung bietet die Möglichkeit, einen Einblick in die *textuelle Programmierung* zu erhalten. Zusätzlich kann von Amici aus in die Programmiersprache Arduino gewechselt werden, wobei der bis dahin geschriebene Amici-Code erhalten bleibt. Dort besteht dann die Möglichkeit, textuell weiter zu programmieren⁵.

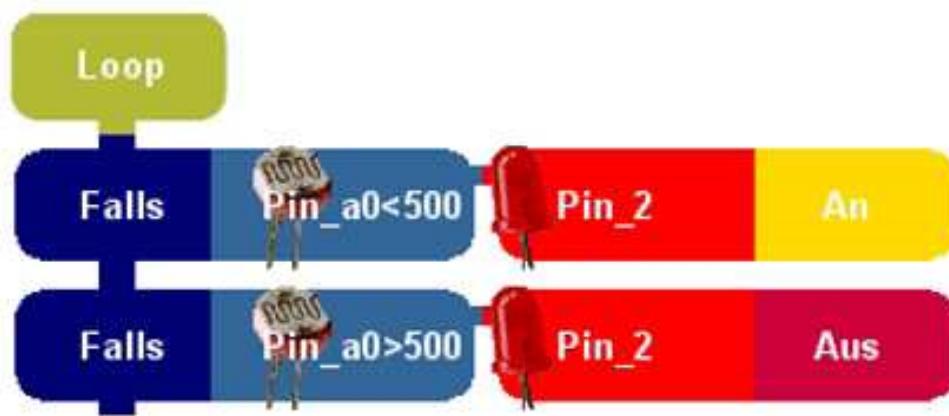


Abbildung 02.05: Piktogramme (Lichtsensor und LED) und Anschlussnummern („Pin_a0“ und „Pin_2“) ermöglichen das Lesen des Amici-Codes

Im Rahmen des *TechKreativ*-Programms wird seit der Einführung von Arduino mit Amici gearbeitet. Dabei wurde Amici kontinuierlich erweitert und angepasst. In Workshops beobachtete Bedürfnisse, Wünsche und Notwendigkeiten wurden aufgenommen und implementiert. Diese Erweiterbarkeit für spezielle Anwendungen ist neben dem einfachen Einstieg in die Programmierung ein Argument für die Nutzung von Amici.

Der flexible Wechsel in die Programmiersprache Arduino ermöglicht es in Workshops, tiefer in die Programmierung einzusteigen, wenn dies gewünscht wird. Gleichzeitig ist dieser Einstieg durch die grafische Programmiersprache derart einfach gehalten, dass schnell sichtbare Ergebnisse erzielt werden können. Damit sind die als *low floor* und *high ceiling* bezeichneten Anforderungen

⁵ Beim Wechsel zurück zur Blockansicht geht der textuell hinzugefügte Quellcode verloren.

erfüllt (Resnick und Silverman 2005), was die Arbeit mit Menschen, die über verschiedene ausgeprägte Programmiererfahrungen verfügen, vereinfacht und überhaupt ermöglicht.

Der einfache Einstieg in die Programmierung, unsere bisherigen Erfahrungen und die Anpassbarkeit der Programmiersprache Amici waren Gründe, in den Arduino-Konstruktionsworkshops mit ihr zu arbeiten.

Generell wird in den Workshops in Amici programmiert, vereinzelt wird auch in Arduino weitergearbeitet. Amici unterstützt die Struktur, die Arduino vorgibt: Es besteht aus den zwei Programmteilen *Setup()* und *Loop()*. Das Arduino-Board funktioniert derart, dass es, sobald es mit Strom versorgt wird, mit den Anweisungen unter *Setup()* startet. Im Anschluss werden die Anweisungen unter *Loop()* wiederholt, bis das Board keinen Strom mehr hat oder der *Reset*-Knopf gedrückt wird und es von vorn beginnt⁶.

Durch diese Grundstruktur und die Übersichtlichkeit von Amici lassen sich einfache Algorithmen darstellen. Die Umsetzung wird innerhalb einer allgemeinen Programmiereinführung demonstriert. Häufig sind Programme der Art „Wenn ein Schalter gedrückt wird, soll ein Licht angehen, und wenn dieser Schalter nicht gedrückt wird, soll dieses Licht ausgehen“ der erste Schritt zur Programmierung interaktiver Artefakte⁷. Nach einer allgemeinen Programmiereinführung (siehe Abschnitt 3.1) können die Teilnehmenden durch eigenständiges Probieren die Programmiersprache Amici erkunden oder auch in Kleingruppen gemeinsam mit Tutorinnen und Tuto ren weitere Funktionalitäten besprechen. Amici hat sich dafür nach unserer Erfahrung als Programmierumgebung als sehr geeignet erwiesen (siehe Abschnitt 2.6).

Die Programme der Teilnehmenden variieren von relativ kurzen Wenn-dann-Bedingungen (siehe Abbildung 02.06 a), bis hin zu aufwendigen Blinkmustern zahlreichen An-Aus-Anweisungen unter Verwendung von Methoden. So entstand beispielsweise ein Roboter, dessen Augen leuchten, wenn sich ihm etwas nähert (siehe Amici-Code in Abbildung 02.06 a) und eine Tanzanleitung für magische Schuhe, die durch das An- und Ausschalten von Vibrationsmotoren an den Füßen die Schrittfolge angeben (siehe Abbildung 02.06 b).

6 Ein weiterer Grund für den Neustart des Boards sind Kurzschlüsse in der Konstruktion.

7 Um zu zeigen, wozu die Programmierung erforderlich ist, ist dieses Beispiel nicht sehr hilfreich, da es einem einfachen Stromkreis gleicht. Das gegensätzliche Programm (bei dem die Lampe ausgeht, wenn der Schalter gedrückt ist, und sonst an ist) und der Hinweis, dass das erste Programm nicht notwendig ist, sind der erste Schritt in die richtige Richtung.

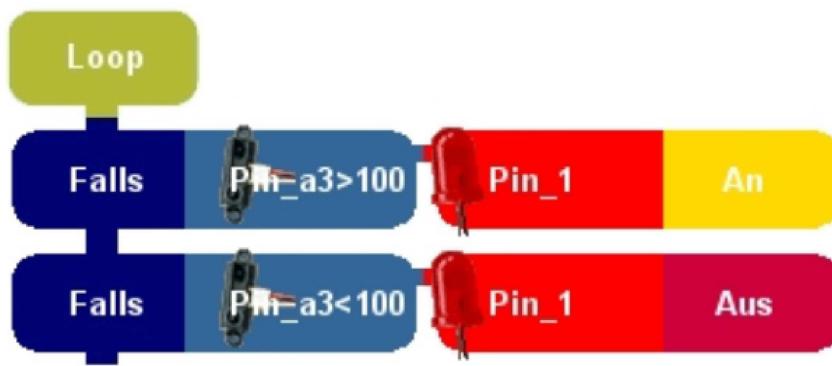


Abbildung o2.06 a): Ein Wenn-dann-Programm in Amici



Abbildung o2.06 b): Ein Tanzschrittprogramm für magische Schuhe in Amici

2.3 DIE PROGRAMMIERSPRACHE PURE DATA

Pure Data (Pd) ist eine so genannte *datenstromorientierte Programmiersprache*, die häufig für elektronische Musik benutzt wird. Sie arbeitet unter anderem mit dem *Musical Instrument Digital Interface (MIDI)*, was es möglich macht, elektronisch generierte Musik zu manipulieren. Ebenso unterstützt sie die Steuerung von Beleuchtungselementen durch das Protokoll *Digital Multiplex (DMX)*. Programme in Pd, so genannte *Patches*, werden über eine grafische Oberfläche geschrieben und machen Objekte und Datenströme zwischen den Objekten sichtbar. Objekte haben Ein- und Ausgänge, deren Verbindung durch Linien den Datenstrom bestimmen (siehe Abbildung 02.07). Über das Protokoll Firmata kann Pd mit der Plattform Arduino kommunizieren und auf diese Weise Sensordaten zur Musik- oder Lichtsteuerung nutzen. Pd ist quelloffen.

Im Workshop „Moves Make Music“ sollte eine Performance entwickelt werden, die durch die Bewegung der Tänzerinnen und Tänzer Bühnenelemente, wie die Beleuchtung und die Musik, steuert. Dazu werden auf der einen Seite Sensoren benötigt, die die Bewegungen in Daten umwandeln, und auf der anderen Seite eine Möglichkeit, mittels dieser Bewegungsdaten die Musik und die Beleuchtung zu verändern. Dies ermöglicht die Kombination des Arduino-Boards mit der Programmiersprache Pd.

Die positiven Erfahrungen aus vorigen Workshops sowie unsere Arduino-Kenntnisse führten dazu, dass auch hier auf die Arduino-Hardware zurückgegriffen wurde. Die Möglichkeit, das Arduino-Board mit der Programmiersprache Pd zu benutzen, und die Eignung dieser Kombination für die Musik- und Lichtsteuerung waren Hauptgründe für den Einsatz der Programmiersprache Pd. Weiterhin sprechen für die Arbeit mit ihr ihre grafische Oberfläche und ihr freier Zugang als Open-Source-Software.

Die Verbindung der Programmiersprache Pd mit der Plattform Arduino ermöglicht es, mit Datenströmen zu arbeiten, die von der grafischen Repräsentation der Pin-Anschlüsse des Arduino-Boards ausgehen.

Abbildung 02.07 zeigt, wie der Datenstrom der Sensordaten vom analogen Eingang des Arduino-Boards in das Programm einfließt. Im weiteren Verlauf werden die Sensordaten auf einen Wertebereich skaliert, der es dann mittels MIDI-Protokoll ermöglicht, die Tonhöhe in einem geeigneten Maße zu verändern:

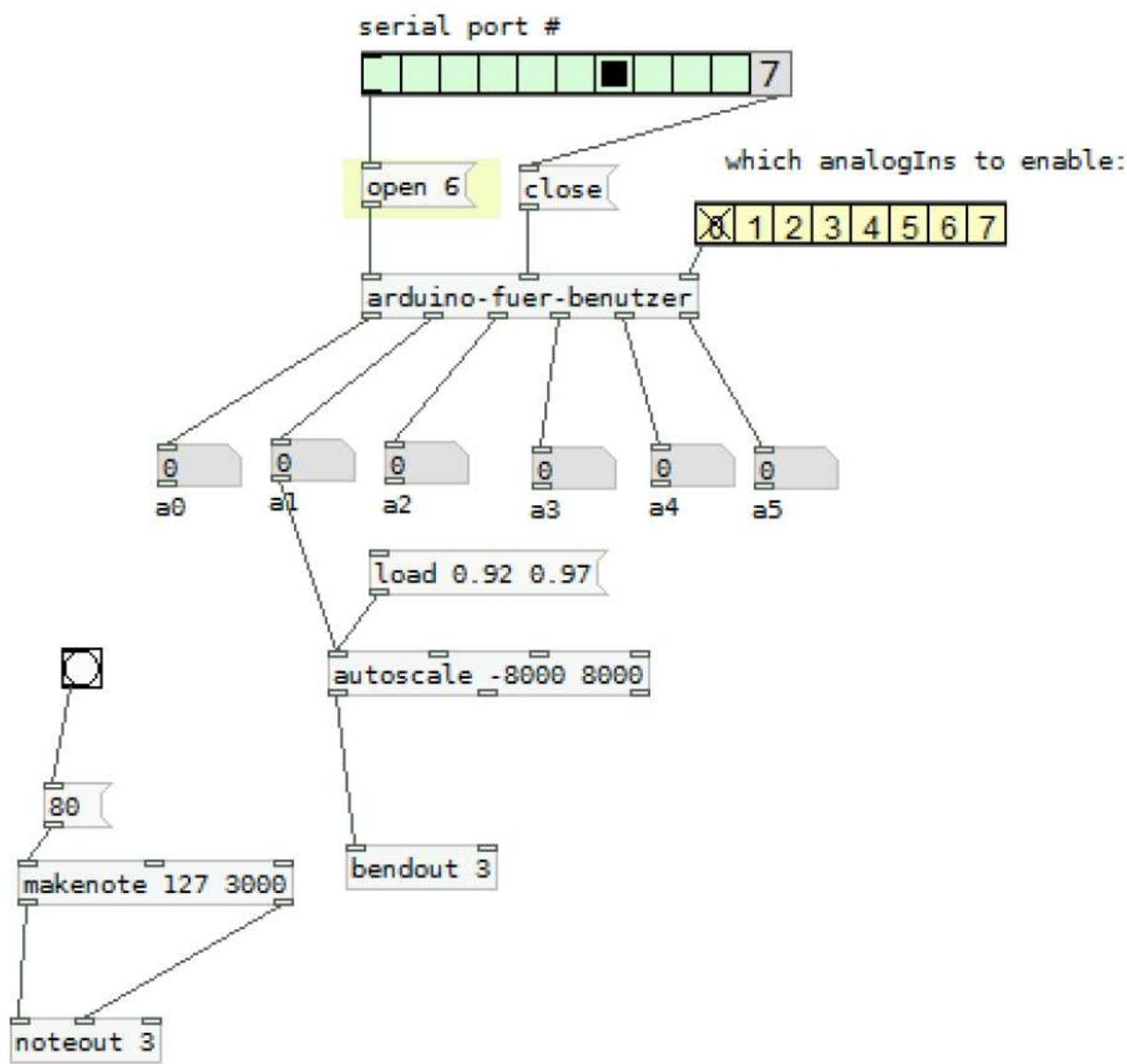


Abbildung 02.07: Ein Programm in Pd

In diesem Beispiel verändert sich die Tonhöhe in Abhängigkeit von den Daten eines Biegesensors. Dieser ist am Bein einer Tänzerin oder eines Tänzers befestigt und ändert beim Beugen des Knies seine Werte. Auf diese Weise lässt sich durch die Körperbewegung die Musik wie gewünscht verändern. Dieses und ähnliche in Pd realisierte Programme wurden im Workshop von den Teilnehmenden im ständigen Wechsel mit ihrer Arbeit an der Choreografie entwickelt.

Das dazugehörige Programm Firmata, das auf dem Arduino-Board zur Kommunikation mit der Programmiersprache Pd läuft, wurde nicht thematisiert und blieb für die Teilnehmenden eine „Black Box“.

Über die Eignung der Programmiersprache Pd in Verbindung mit der Plattform Arduino für Technologie-Workshops wird kurz in Abschnitt 2.6 reflektiert.

2.4 DIE PROGRAMMIERSPRACHE PROCESSING

Processing ist eine textuelle Programmiersprache, die mit einer einfachen Version von Java vergleichbar ist. Die Entwicklung von Processing begann im Jahr 2001 mit dem Hintergrund, Künstlerinnen und Künstlern den Einstieg in die Programmierung zu ermöglichen. Mittlerweile steht hinter Processing ein großes Entwicklungsteam sowie eine große Anwendungscommunity, die aus Studierenden, Designerinnen und Designern, Forscherinnen und Forschern und sonstigen Interessierten besteht. Processing hat vorwiegend grafische Anwendungen zum Ziel, ist jedoch gleichzeitig für diverse andere Nutzungsmöglichkeiten offen.

Processing ist quell offen und damit für alle frei zugänglich, denen die technischen Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Wie bei Arduino hat sich auch um Processing eine große Community gebildet, sodass auch hier in Foren kaum Fragen offenbleiben. Da die Arduino-Programmierumgebung auf Processing basiert, ähneln sich die Programmstrukturen stark. So wird in Processing ebenso hauptsächlich in zwei Methoden gearbeitet: *setup()* und *draw()*. Die „*draw()*“-Methode entspricht der Arduino-Methode *Loop()* und wird ebenso endlos immer wieder ausgeführt. Auch visuell ist die Ähnlichkeit der Programmierumgebungen nicht abzustreiten (siehe Abbildungen o2.o8 a und o2.o8 b).

Auf Grund der Ähnlichkeit zu Arduino lag es zunächst nahe, die Arbeit mit Processing in Betracht zu ziehen. Die leichte Bedienung der Programmiersprache Processing (beispielsweise beim Starten eines Programms) und ihre Eignung für Programmieranfängerinnen und -anfänger waren Gründe, die für ihren Einsatz sprachen. So ist es einfach, in Processing das geschriebene

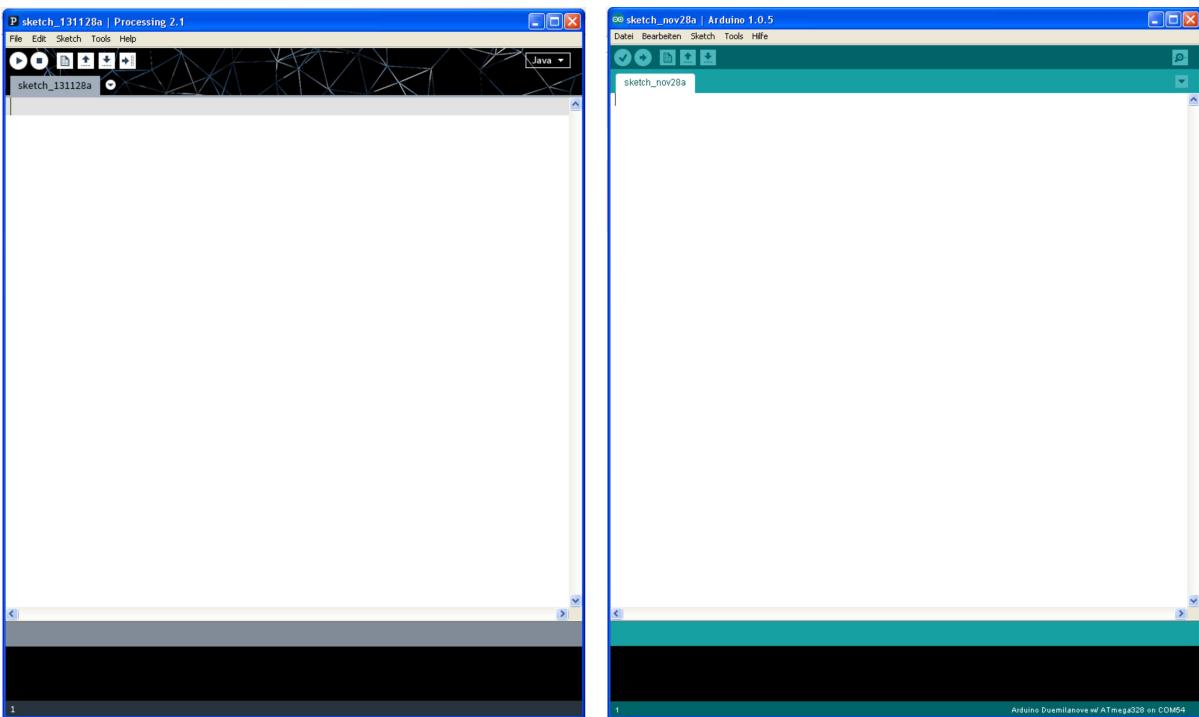


Abbildung 02.08 a): Die Oberfläche von Processing Abbildung und b): Die Oberfläche von Arduino

Programm zu starten und damit zu prüfen, ob der programmierte Algorithmus funktioniert. Weiterhin kann ein Processing-Programm sehr leicht in eine Anwendung exportiert werden, sodass die Teilnehmenden ihr Programm am Ende mitnehmen⁸ und anderen Menschen vorführen können. Zusätzlich ermöglichen die einfache Installation, der kostenlose Zugang und die große Community Interessierten die eigenständige Weiterarbeit mit Processing über den Workshop hinaus.

Im Projekt *InformAttraktiv* kam Processing im ersten Verschlüsselungsworkshop zum Einsatz. Ziel war es, dass die Teilnehmenden eigene Ver- bzw. Entschlüsselungsalgorithmen in einer Programmiersprache umsetzen. Ein funktionierendes Programm, das dann tatsächlich die verschlüsselte Nachricht ausgibt, stellt für die Teilnehmenden die Art Erfolgserlebnis dar, die wir im Workshop erreichen wollen.

Der Nutzung im Workshop waren eine gründliche Vorbereitung der Programmgerüste und viele Überlegungen zur Einführung in die Programmierung durch die Workshoptutorinnen und -tutoren vorausgegangen. Es wurde ein Programm entwickelt, in dem über eine grafische Oberfläche (*GUI*) der Klartext eingegeben wird (siehe Abbildung 02.09). Durch Betätigen eines „Verschlüsseln“-Buttons wird die Kodierung – die von den Teilnehmenden zu entwickeln ist – aufgerufen und im Anschluss über die

⁸ Die Anwendungen können auf einem USB-Stick mitgenommen werden oder werden per E-Mail oder als Download bereitgestellt.

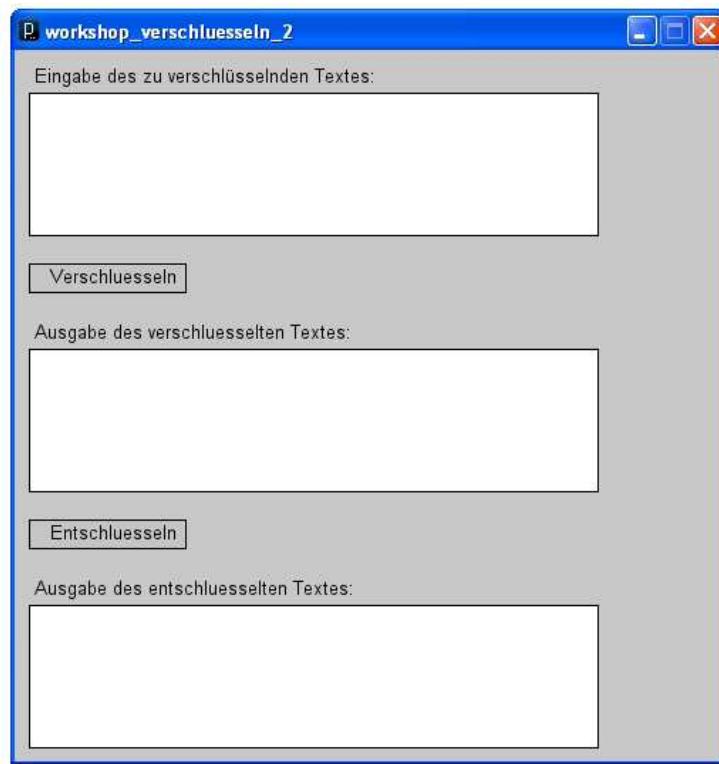


Abbildung 02.09: Die GUI, die die selbst programmierte Ver- und Entschlüsselung darstellt

GUI ausgegeben. Gleiches geschieht mit einer Dekodierung über einen „Entschlüsseln“-Button. Die Aufgabe der Teilnehmenden war es, in dem vorgegebenen Programmgerüst (oder alternativ auf dem Papier) die Kodierung und, wenn möglich, auch die Dekodierung zu implementieren. Dazu wurden die entsprechenden Stellen im Quellcode mit dem Hinweis „*/* !!! Hier muss unsere Kodierung rein!!! */* bzw. „*/* !!! Hier muss unsere Dekodierung rein!!! */*“ versehen. In unserem Beispiel besteht der gesamte Quellcode aus sechs Methoden, von denen nur die Methoden *kodiere()* und *dekodeire()* für die Teilnehmenden relevant sind. Es ist in diesem Fall nicht wichtig, dass die Teilnehmenden jede Einzelheit des Quellcodes verstehen. Hingegen muss deutlich werden, wie es grob funktioniert und an welcher Stelle die Eigenarbeit einfließen muss. Dort sind dann detaillierte Ausführungen unabdingbar, um die Programmierung überhaupt zu ermöglichen. Gehen wir beispielsweise von einer einfachen *Caesar -Verschlüsselung* aus, bei der jeder Klartextbuchstabe durch den um drei Positionen im Alphabet verschobenen Buchstaben ersetzt und somit verschlüsselt wird. In einem Algorithmus würde dann etwa Folgendes stehen:

„*verschluesseltes_zeichen:= ursprungs_zeichen + 3*“

In unserem Processing-Code entspräche dies:

char zeichen = (char)(zeichenkette.charAt(i)+3);

Wobei bereits vorgegeben war:

char zeichen = (char)(zeichenkette.charAt(i));

```

if (zeichen=='h'){zeichen=(char)(zeichenkette.charAt(i)+3);    }
if (zeichen=='a'){zeichen=(char)(zeichenkette.charAt(i)-5);    }
if (zeichen=='l'){zeichen=(char)(zeichenkette.charAt(i)+7);    }
if (zeichen=='o'){zeichen=(char)(zeichenkette.charAt(i)+2);    }

```

Abbildung o2.II: Implementierung der Verschiebung einzelner Buchstaben um verschiedene Abstände

```

if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='A') {zeichen='^2^';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='B') {zeichen='9';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='C') {zeichen='8';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='D') {zeichen='7';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='E') {zeichen='6';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='F') {zeichen='5';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='G') {zeichen='4';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='H') {zeichen='3';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='I') {zeichen='2';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='J') {zeichen='1';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='K') {zeichen='!';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='L') {zeichen='~';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='M') {zeichen='§';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='N') {zeichen='$';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='O') {zeichen='%';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='P') {zeichen='&';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='Q') {zeichen='/';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='R') {zeichen='(';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='S') {zeichen=')';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='T') {zeichen='=';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='U') {zeichen='?';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='V') {zeichen='+';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='W') {zeichen='-';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='X') {zeichen='#';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='Y') {zeichen='.';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='Z') {zeichen='*';}
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))==' ') {zeichen=032;})
else if (((char)(zeichenkette.charAt(i))=='a') {zeichen='^2^';}

```

Abbildung o2.II: Implementierung des Austauschs einzelner Zeichen

Auch wenn der Unterschied marginal erscheint – die Teilnehmenden mussten schließlich nur „+ 3“ hinzufügen –, so ist dies für Menschen, die noch nie zuvor mit algorithmischem Denken oder einer solchen Syntax in Verbindung traten, keinesfalls trivial. Daher variieren die Verschlüsselungsansätze der Teilnehmenden in höchstem Maße: Eine Verschiebung um „+ 5“ Zeichen war ebenso eines der Ergebnisse wie die Verschiebung einzelner Buchstaben um andere Abstände (siehe Abbildung 02.10). Auch das direkte Ersetzen einzelner Zeichen durch andere Zeichen wurde implementiert (siehe Abbildung 02.11). Allen gemein ist, dass sie – auf welche Art und Weise auch immer – einen Weg gefunden haben, eine Verschlüsselung zu implementieren und ein sichtbares Ergebnis zu erzeugen.

Über die Eignung des Ansatzes und die Schwierigkeiten, die damit einhergingen, reflektieren wir in Abschnitt 2.6.

2.5 EIN EIGENES PROGRAMM ZUR ENTSCHLÜSSELUNG

Zur Vereinfachung der Entschlüsselung wurde für den letzten Workshop eine Oberfläche zur Verfügung gestellt, die die mühsame Arbeit des Entschlüsselns auf dem Papier übernehmen sollte. Sie ist in Processing geschrieben und ähnelt der grafischen Oberfläche, die im ersten Verschlüsselungsworkshop genutzt wurde.

Das Programm unterstützt die Entschlüsselung eines verschlüsselten Texts mittels *Häufigkeitsanalyse*. Bei dieser Methode wird jeder Buchstabe durch ein beliebiges Pendant des Alphabets ersetzt. Entsprechend gliedert sich das Programm in drei Teile: einen Teil mit den Buchstaben des Alphabets, ein Textfeld, in das der verschlüsselten Text eingegeben wird, und ein Textfeld, das den entschlüsselten Text ausgibt (siehe Abbildung 02.12). Neben jedem Buchstaben des Alphabets befindet sich ein Textfeld, in das eingegeben werden kann, durch welchen Buchstaben er zur Verschlüsselung ersetzt werden soll. Es muss nicht jedem Buchstaben ein Pendant zugewiesen werden, d. h., die Felder können auch leer bleiben. In das erste große Textfeld kann der verschlüsselte Text beispielsweise aus einem Textverarbeitungsprogramm kopiert werden. Durch einen Klick auf den Button „Entschlüsseln“ wird der entschlüsselte Text im unteren Textfeld ausgegeben. Dabei wird jeder ersetzte Buchstabe kleingeschrieben und die nicht ersetzen Buchstaben (die sich jeweils aus dem leeren Feld neben einem Buchstaben im oberen Teil ergeben) werden großgeschrieben. Auf diese Weise werden im entschlüsselten Text korrekte Wörter sichtbar oder es wird deutlich, an welchen Stellen Fehler auftreten.

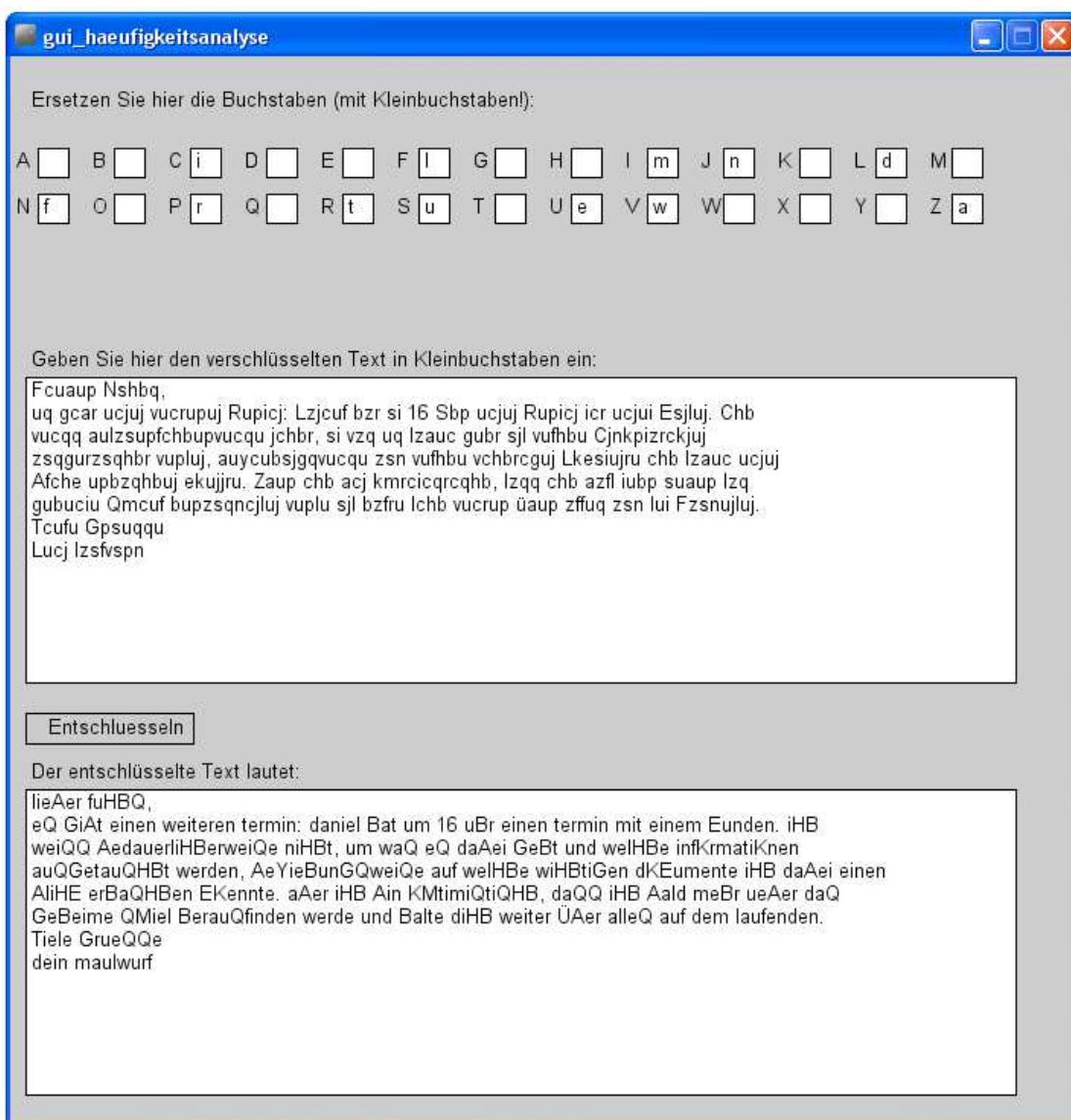


Abbildung 02.12: Das eigene Entschlüsselungsprogramm mit einer zum Teil entschlüsselten Nachricht

Das Verschlüsselungsverfahren der Häufigkeitsanalyse basiert darauf, dass Buchstaben innerhalb einer Sprache in einer bestimmten Häufigkeitsverteilung auftreten. Zählt man in einem verschlüsselten Text die darin vorkommenden Buchstaben, so lässt sich auf Grund der auftretenden Häufigkeiten eines Buchstabens der jeweilige Klartextbuchstabe vermuten⁹. Da dies keine Garantie für eine sofortige Lösung ist, kann es sehr mühsam sein, einen Text mittels der Häufigkeitsanalyse zu entschlüsseln. Aus diesem Grund stellen wir dieses Programm zur Verfügung, mit dem recht schnell Buchstaben ausgetauscht

⁹ Das Prinzip nutzt man beispielsweise bei dem Buchstabenspiel „Galgenraten“, indem man die am häufigsten vorkommenden Buchstaben beim Raten zuerst nennt.

werden können und mit dem sich ein entschlüsselter Text generieren lässt. Dieses Entschlüsseln geht im Vergleich zur Arbeitsweise auf dem Papier schneller und lässt sich einfacher korrigieren, wenn Fehler auftreten.

Im Workshop dient das Programm als Unterstützung - die Teilnehmenden wenden das Programm an. Sie füllen die Textfelder mit Buchstaben und verschlüsseltem Text und lassen sich die entsprechende Lösung ausgeben. Sie korrigieren so lange weiter, bis im unteren Feld der entschlüsselte Text steht. Auf diese Weise ist ein Erfolgserlebnis innerhalb kurzer Zeit möglich, was sich im Workshop bestätigte.

Über die Eignung dieses Programms für Workshops reflektieren wir im folgenden Abschnitt.

2.6 REFLEXION ÜBER DIE EINGESETZTEN TECHNOLOGIEN

An dieser Stelle möchten wir kurz über die Eignung der eingesetzten Technologien für ihren jeweiligen Zweck reflektieren.

Die im Rahmen des *TechKreativ*-Programms bewährte Kombination des Arduino-Boards mit der Programmiersprache Amici hat sich auch hier als geeignet erwiesen. Obwohl das Arduino mit seinen Anschlüssen auf den ersten Blick kompliziert erscheint, zeigt sich in unseren Workshops immer wieder, dass auch Kinder jüngeren Alters in der Lage sind, damit zu arbeiten. Dabei ist es wichtig, dass es hilfreiche Unterstützung von den Tutorinnen und Tutoren gibt. Dies ist im Konzept verankert.

Ein Problem, das seit Windows 7 auftaucht, ist, dass bei jedem entstandenem Kurzschluss¹⁰ der Rechner die Verbindung zum Arduino-Board abbricht. Ein Wechsel des USB-Anschlusses bzw. ein Neustart des Rechners sorgen in dem Fall schnell für Abhilfe.

Amici ist als Programmiersprache für die Teilnehmenden verständlich und durch die auf den Blöcken angezeigten Piktogramme für die Programmierenden selbst und für andere Programmiererinnen und Programmierer nachvollziehbar. Es lädt die jungen Programmiererinnen und Programmierer zum Ausprobieren und Selbstmachen ein, was ausdrücklich erwünscht ist. Aus Sicht ausgebildeter Softwareentwicklerinnen und -entwickler mögen die Programme der Teilnehmenden ineffektiv sein, da vieles durch den Einsatz von Wiederholungen durchaus mit weniger Code gelöst werden könnte. Unser Ziel ist es jedoch nicht, in einem ersten Workshop effizientes

¹⁰ Bei „Smart Textiles“-Anwendungen sind Kurzschlüsse auf Grund der nicht isolierten Garne ein häufig auftretendes Phänomen.

und schnelles Programmieren zu vermitteln, sondern einen positiven ersten Einblick zu geben. Die Geduld und die Freude, mit der die Teilnehmenden ihre teilweise sehr langen Programme schreiben, sprechen dafür, dass dies mit der Programmiersprache Amici gelingt.

Leider ist Amici nicht frei von kleinen Fehlern (*Bugs*). Während wir als Entwicklerinnen und gleichzeitig Tutorinnen relativ schnell Fehler lokalisieren und beheben können, kann es für andere Durchführende etwas mühsamer sein, sie zu finden. Auch wenn wir nach jedem Workshop die neu aufgetretenen Bugs beheben, können wir leider nicht garantieren, dass die aktuelle Version fehlerfrei ist¹¹.

Die Programmierung in Pure Data wurde von den Teilnehmenden allgemein als machbar empfunden. Der Umgang mit der Software war experimenteller Natur, d. h., es wurde vieles ausprobiert und erfragt. Die Darstellung der Arduino-Anschlüsse in Pd trug dazu bei, dass die Teilnehmenden zur Veränderung der Töne den Bezug zwischen den Sensordaten und der Programmierung herstellen konnten. Auf der anderen Seite lag eine Schwierigkeit darin, zu verstehen, wie die Daten in das Pd-Patch gelangen. Die Kommunikation zwischen dem Arduino-Board und der Programmiersprache Pd war teilweise missverständlich.

In den Verschlüsselungsworkshops wurde in drei verschiedenen Szenarien gearbeitet: Im ersten programmierten die Teilnehmenden selbst in Processing, im zweiten entschlüsselten sie ausschließlich auf dem Papier und im dritten stand ihnen dafür ein Hilfsprogramm zur Verfügung.

Die Programmiersprache Processing hat den Vorteil, dass die Teilnehmenden einen Einblick in die Programmierung erhalten. Sie ist einfach auszuführen und kann als exportierte Anwendung mitgenommen werden. Auf Grund ihrer einfachen Installation und der großen Zahl an Beispielprojekten im Netz eignet sie sich für Interessierte auch zum Weiterprogrammieren nach dem Workshop.

Was sich im Workshop als Problem darstellte, ist die komplizierte Syntax und die Änderung von Datentypen, die notwendig ist, um mit einfachen Zeichen und Zeichenketten arbeiten zu können. Fragen danach, wie bei der konkreten Neuberechnung eines Zeichens und am Ende des Alphabets vorzugehen ist, stellten die Teilnehmenden ebenfalls vor große Herausforderungen. Den Teilnehmenden waren diese Dinge unklar und so traten viele Fragen auf. Hier könnte konzeptuelle Arbeit Abhilfe schaffen.

In unseren Workshops haben wir zunächst Lösungen außerhalb der Programmierung mit Processing gesucht, da die Frustration zum Teil hoch

¹¹ Über die Kommentarfunktion im Amici-Blog unter <http://www.dimeb.de/eduwear> werden Hinweise gerne entgegengenommen.

erschien. So wurde im zweiten Sicherheitsworkshop auf die Programmierung verzichtet und auf dem Papier entschlüsselt. Das Notieren der entschlüsselten Buchstaben oberhalb des verschlüsselten Texts wurde jedoch als mühsam empfunden, weswegen im letzten Workshop dieser Reihe ein Entschlüsselungsprogramm eingesetzt wurde.

Dieses selbst entwickelte Programm sollte dabei helfen, in kurzer Zeit zu einem Erfolgserlebnis zu kommen, was auch gelungen ist. Unsere Vermutung, dass es mit diesem Programm sogar zu einfach sein könnte, die Nachrichten zu entschlüsseln, bestätigte sich nicht. Es passte sehr gut in den zeitlichen Rahmen und wurde nach einer kleinen Einführung gut genutzt. Gegenüber der Entschlüsselung auf dem Papier bringt es eine Zeitersparnis mit sich und führt auf geeignetem Wege zum Erfolgserlebnis.

Auf welche Technologie auch zurückgegriffen wird: Wichtig ist, dass die Teilnehmenden Erfolgserlebnisse haben und dass Frustration vermieden wird. Dies kann mit der Technologie selbst, aber auch mit konzeptuellen Umsetzungen in Zusammenhang stehen. So genannte *Black Boxes* müssen geschickt gewählt werden, um einerseits die Teilnehmenden nicht mit zu vielen Informationen zu überhäufen, um aber andererseits die Technologie so weit wie gewünscht verständlich machen zu können.

Genauere Ausführungen zur jeweiligen Umsetzung werden im folgenden Kapitel dargestellt.



3. UMSETZUNG DES VORHABENS IN TECHNOLOGIE- WORKSHOPS

In diesem Kapitel gehen wir auf die im Rahmen des Projekts durchgeführten Workshops ein. Sie werden anhand der Informatikprofile aufgeführt. Wir beschreiben jeweils die einzelnen Schritte (Phasen), wobei dies insbesondere anhand der *DMI*-Workshops ausgeführt wird. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden bei den Workshops der anderen Profile die themenspezifischen Änderungen ausgeführt und bei Übereinstimmungen wird auf die Ausführungen des ersten Workshops verwiesen. Am Ende dieses Kapitels berichten wir über die Herausforderungen, vor denen wir im Laufe des Projekts standen. Die wissenschaftliche Begleitforschung wird in Kapitel 5 dargestellt. Die Reflexion über die Workshops findet dann auf der Basis dieser Ergebnisse in Kapitel 6 statt.

Innerhalb der drei Informatikprofile fanden jeweils drei Workshops statt. Der dritte Workshop wurde unter Einbeziehung so genannter Multiplikatorinnen und Multiplikatoren durchgeführt und in einem Fall wurde ausschließlich geschult, ohne dass ein Workshop mit Kindern und Jugendlichen stattfand.

Im Profil *DMI* wurden drei Workshops zum Thema „Zauberei“ durchgeführt, wobei zwei davon von einem Zauberer begleitet wurden. Die im ersten Workshop alternative Annäherung an das Thema „Zauberei“ wird in Abschnitt 3.1 jeweils gesondert erläutert. Des Weiteren wurde in diesem Profil ein Kurzworkshop entwickelt, in dem Kleidung „zauberhaft“ wird.

Im Profil *KIKR* wurden zwei verschiedene Workshopthemen umgesetzt: der Versuch, Leistungen der Natur auf technische Systeme zu übertragen, und die Verbindung zwischen Tanz und Technologie. Die Durchführung

ähnelt sehr derjenigen bei den Workshops zum Thema „Zauberei“. Der dritte Workshop dieses Profils umfasste ausschließlich die Schulung zukünftiger Durchführender, was in Kapitel 4 beschrieben wird.

Das Profil *SQ* wurde in drei Verschlüsselungsworkshops abgebildet, in denen zwei verschiedene Herangehensweisen ausprobiert wurden. Sie werden hier ausgeführt und zusammen mit den Ergebnissen der Evaluation im Resümee bewertet.

Im Rahmen des Projekts *InformAttraktiv* war es finanziell möglich, in jeden Workshop einen Künstler oder eine Künstlerin einzubeziehen. Aus unserer Erfahrung wissen wir, dass eine solche Person eine Bereicherung für den Workshop darstellt. Insbesondere im Projekt *InformAttraktiv* ist dieser Part wertvoll, da hier eine Verbindung zwischen Informatik und einem anderen Bereich lebhaft veranschaulicht wird. Dennoch können auch ohne externe ‚künstlerische Gestaltung‘ erfolgreich Workshops durchgeführt werden. Ein Beispiel dafür, wie das gelingt, beschreiben wir im folgenden Abschnitt. Alternativ lassen sich häufig im Kreis der Eltern und Bekannten der Teilnehmenden oder auch im Umfeld der Durchführenden häufig Menschen finden, die den Workshop durch das Einbringen ihrer Expertise wesentlich bereichern können.

3.1 ZAUBEREI IM PROFIL DIGITALE MEDIEN UND INTERAKTION:

MAGISCH, MYSTERICÖS, ZAUBERHAFT –
IM WUNDERLAND VON MORGEN

Im Rahmen des Projekts fanden drei Workshops zum Thema „Zauberei“ mit jungen Menschen zwischen 8 und 14 bzw. 9 und 12 Jahren¹ statt. Sie umfassten fünf, dreieinhalb und vier Tage. Die Workshops wurden über die lokale Presse, auf Webseiten und per E-Mail angekündigt und an der Universität Bremen, an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und an der RWTH Aachen durchgeführt. Während im ersten Workshop das Thema eingeleitet wurde, indem ein Fantasiewald beschrieben und gemeinsam entworfen wurde, wurden die beiden letzten Workshops von einem wirklichen Zauberer begleitet. Diese Aufgabe übernahm „Friedrich der Zaubererrr“². Die hier aufgeführten Darstellungen beziehen sich zunächst auf die Workshops mit Friedrich, werden aber jeweils um die alternative Durchführung ohne Zauberer ergänzt.

Wir beschreiben zunächst die Umsetzung der fünf Phasen, die in Abschnitt 1.3 erläutert wurden. Im Anschluss beschreiben wir einzelne Elemente des Workshops, die der Reflexion und dem Alltagsbezug dienen. Dazu gehören der Besuch einer Ausstellung sowie Diskussionsrunden zum Thema „Informatik“ und täglich stattfindende Morgenkreise und Abschlussrunden.

¹ Lediglich im ersten Workshop gab es Teilnehmende im Alter von 13 und 14 Jahren.

² <http://www.friedrich-der-zauberer.de>

PHASE I – DIE FANTASIEPHASE

Ziel der Fantasiephase ist es, die Kinder und Jugendlichen in die Welt der Magie zu entführen. Dazu inszeniert der Zauberer eine die Teilnehmenden einbeziehende Zaubershows und verblüfft mit Tricks und Illusionen. Friedrich, dem Zauberer, gelang es, die Kinder vollkommen in seine Welt zu „holen“ und damit zunächst Annahmen darüber aufzulösen, wie Zaubereien technisch funktionieren. Die Show selbst ist auf das Thema „Interaktion“ abgestimmt. Die Tricks setzen den Fokus auf eine Aktion und eine darauf folgende Reaktion von Zauberer und Objekt: Durch Antippen eines Malbuchs mit einem Zauberstab wird es ausgemalt und durch Pusten verschwindet ein kleiner Schaumstoffelefant aus der Hand, in der er sich befand, und taucht woanders wieder auf. Im späteren Verlauf des Workshops lässt sich diese Interaktion mit derjenigen zwischen Mensch und Computer vergleichen. Während der Vorführung wird implizit darauf eingegangen, dass unterschiedliche Interaktionsformen möglich sind, dass es passende und unpassende Interaktionen gibt und dass es aktive (offensichtliche) Interaktionen, wie beispielsweise das Drücken eines Knopfes, und passive Interaktionen, die beiläufig geschehen, gibt, wie beispielsweise das Auslösen eines Bewegungsmelders im Vorbeigehen. In der Fantasiephase spielt dies zunächst keine gesonderte Rolle, wird aber im Laufe des Workshops aufgegriffen. Am Ende der Show dürfen die Kinder einen eigenen Zauberwürfel basteln, bei dem sie selbst in die Rolle des Zauberers und der Magierin schlüpfen können.

Der Zauberwürfel ist eigentlich ein richtiger Informatikwürfel:

Er nutzt das Binärsystem, um eine Zahl herauszufinden, die sich jemand aus dem Publikum ausgedacht hat. Dabei darf die Zahl nicht größer als 31 sein. Auf fünf Seiten des Würfels sind jeweils 4×4 Zahlen abgebildet, wobei der Zuschauer nur sagt, ob seine ausgedachte Zahl auf der jeweiligen Würfelseite zu sehen ist. Ist die Zahl dort zu sehen, addiert die Zauberin oder der Zauberer im Kopf die den Würfelseiten entsprechenden Binärwerte zusammen, beispielsweise $1 + 4 + 16$, und erhält so am Ende die Zahl, die sich der Zuschauer ausgedacht hat.

Im Anschluss sollen die Teilnehmenden – inspiriert durch die Show des Zauberers – eigene Fantasien zum Thema zum Ausdruck zu bringen. Auf diese Weise möchten wir sie bei ihren Fantasien zum Thema „Magie“ abholen und ihnen die Möglichkeit geben, ihre Ideen ganz frei, zunächst fernab von Technologie, zu entwickeln. Wir erklären dazu, dass wir im Workshop selbst auch zaubern wollen. Es sollen Gegenstände oder Wesen verzaubert werden

oder welche erfunden werden, die selbst zaubern können. Die Teilnehmenden erhalten Knete, leeres Papier und Stifte, um ihren Ideen Gestalt zu geben, sie zu malen oder zu beschreiben.

Die Aufgabe „*Erfinde einen magischen Gegenstand oder ein magisches Wesen. Was kann das Wesen oder der Gegenstand machen? Es könnte selbst zaubern oder verzaubert werden*“ wird erklärt und sichtbar aufgehängt. Nachdem die Teilnehmenden etwa 10 bis 15 Minuten allein oder zu zweit Ideen generiert haben, werden sie in der großen Runde besprochen und sichtbar für alle für die restliche Zeit des Workshops ausgelegt. Dort sind Ideen wie eine mittels Gedanken steuerbare Flugmaschine, magische Tanzschuhe, die mitwachsen und mit denen man jede Schrittfolge tanzen kann, ein Wünsche erfüllender Schutzengel und ein Kochtopf entstanden, der sich, nachdem die Gäste an dem Tisch, auf dem er im Restaurant steht, die Speise, die sie essen möchten, eingegeben haben, auf magische Weise mit ihr füllt.

Im Anschluss an diese freien Fantasien löst der Zauberer einige seiner Tricks der Show auf und bringt ein paar von ihnen den Kindern bei. Er zeigt, worauf es beim Zaubern ankommt, nämlich die Erzeugung einer Illusion. Ziel ist es, dass die Teilnehmenden erkennen, dass hinter den Zaubertricks keine echte Magie steckt, sondern es wirklich nur Tricks sind, die von (einem) Menschen ausgedacht und einstudiert wurden. Dies dient im weiteren Verlauf als Grundlage, um spätere Parallelen zur Technik und zur Programmierung zu ziehen. Der Zauberer erklärt die Tricks, lässt die Teilnehmenden einen Moment üben und hilft ihnen bei der Ausführung.

DIE FANTASIEPHASE OHNE DEN ZAUBERER

Ohne die Unterstützung eines Zauberers ist es ebenso möglich, die Kinder und Jugendlichen in eine Zauberwelt zu entführen. Zu diesem Zweck haben wir als Alternative eine Traumwelt erdacht, um den Ideen der Teilnehmenden einen gemeinsamen Rahmen zu bieten. Wir haben um einen Baum herum einen Zauberwald geschaffen, in dem die später entwickelten ‚Wesen‘ ‚leben‘. Es wurde ein fantasievoller Baum gestaltet (siehe Abbildung 0.3.01), der den Mittelpunkt der Zauberwaldlandschaft darstellt.

Eine stimmungsvolle Beleuchtung und fantasievolle Hintergrundmusik tragen zu einem entsprechenden Ambiente bei. Decken oder Kissen auf dem Boden gestalten eine angenehme Arbeitsatmosphäre und unterstützen damit das ‚Eintauchen‘ in die Traumwelt. Die Aufgabe für die Teilnehmenden wird so formuliert:

„Was gehört für dich neben dem Baum in den Zauberwald? Knete etwas und überlege dir dazu, was es macht oder kann!“

In unserem Workshop sind dabei Ideen wie eine traumhafte Zauberblume und eine Horoskopschildkröte entstanden.



Abbildung 03.01:
Der Baum im Zauberwald ist umgeben von Fantasiewesen aus Knete.

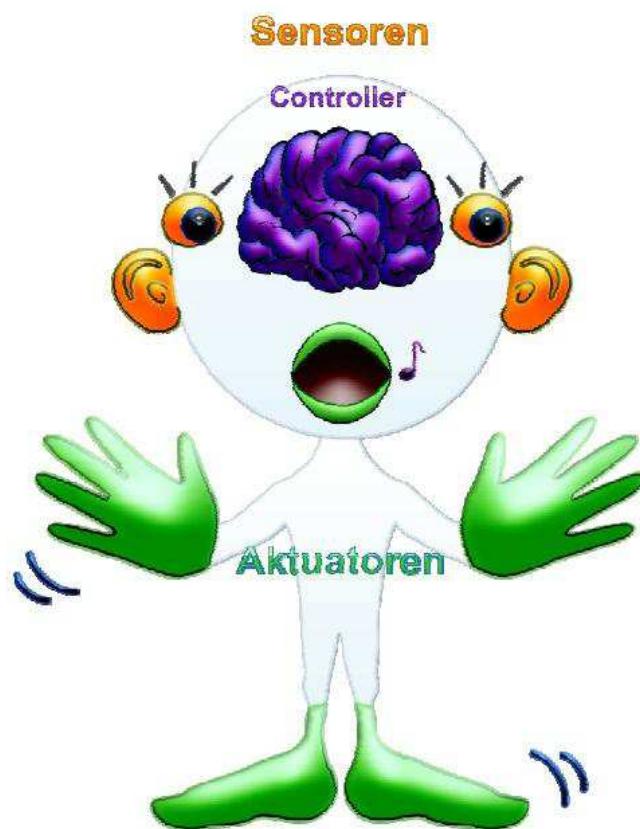


Abbildung 03.02:
Veranschaulichung der Funktionsweise von Technologie in Analogie zum Menschen

PHASE II – DIE TECHNOLOGIEEINFÜHRUNG

Die zweite Phase des Workshops umfasst die Technologieeinführung. Diese ist in den Workshops mit und ohne Zauberer jeweils gleich. Zunächst wird in der Technologieeinführung die Hardware erklärt. Der zweite Teil, die Einführung in die Programmierung, kann bei längeren Workshops auf den zweiten Tag verschoben werden. Damit lässt sich vermeiden, dass Teilnehmende durch zu viele Informationen auf einmal überfordert werden. Aus unserer Erfahrung brauchen die Kinder und Jugendlichen nicht zwingend in die Programmierung eingeführt werden, um konkrete Ideen zu entwickeln.

Begonnen wird zunächst mit einer allgemeinen Einführung, die sich damit befasst, wie die im Workshop eingesetzten (und auch andere) Technologien funktionieren. Dabei hilft unser „Analogie-Männchen“ (siehe Abbildung 03.02), mit dem wir den grundlegenden Aufbau von Technologie anhand der Analogie zum Menschen (oder auch zu Tieren) veranschaulichen. Wir erklären, dass wir Menschen die Welt dank unserer Sinne (Sehen, Riechen etc.) wahrnehmen können. Unsere Sinnesorgane (Augen, Ohren, Haut etc.) nehmen die Reize auf und leiten sie an unser Gehirn weiter. In der technischen Welt übernehmen die Sensoren und Schalter das Wahrnehmen der Umgebung, z. B. der Temperatur, der Helligkeit etc. Über unseren Bewegungsapparat und unsere Stimme können wir agieren und uns der Welt mitteilen. Auf technischer Seite übernehmen dies die Aktuatoren: Aus Piepsern erklingen Töne und Melodien, Lichter gehen an oder aus etc. Unser Gehirn entscheidet, was wir mit den Informationen, die wir wahrnehmen, machen und wie wir auf etwas reagieren. Dies vergleichen wir mit dem Controller bzw. seiner Programmierung. Wir stellen heraus, dass dies nur ein sehr grober Vergleich ist, da wir Menschen beispielsweise in der Lage sind, selbst zu filtern und Entscheidungen auf Grund von Erfahrungen und unserem Denkvermögen zu treffen, während der Controller nur das tut, was man ihm über die Programmierung „sagt“.

Nachdem die Teilnehmenden nun einen groben Einblick in die generelle Funktionsweise bekommen haben, erfolgt eine konkretere Annäherung an die Technologie: die Hardware-Einführung.

DIE HARDWARE-EINFÜHRUNG

Die Hardware-Einführung findet zunächst in drei Kleingruppen statt. Dazu werden die Teilnehmenden gleichmäßig auf die drei Stationen „Aktuatoren“, „Schalter/Sensoren“ und „Controller/Konnektoren“ verteilt. Jeder Gruppe werden von einer Tutorin die Komponenten, die auf einem Tisch ausgelegt sind, erklärt. Bei dieser Einführung und beim späteren Weiterarbeiten hat sich ein System mit kleinen Erklärkarten, auf denen die Komponenten aufgeklebt sind, bewährt (siehe Abbildung 03.03). Dies hat zunächst den Vorteil, dass die

zum Teil sehr kleinen Teile nicht so schnell verloren gehen. Die Bezeichnung der jeweiligen Komponente und die Kennzeichnung der Anschlüsse dienen der Übersichtlichkeit und sind auch später noch beim selbstständigen Umgang mit dem konkreten Material hilfreich. Dann lässt sich die Karte schnell an den Gruppenarbeitstisch holen und kann erneut erklärt werden. Sie kann dort für die Kinder und Jugendlichen so lange liegen bleiben, wie sie benötigt wird. Während der Hardware-Einführung ist es wichtig, dass, sofern Beispiele für die Komponenten angegeben werden, keine workshopbezogenen Ideen darunter sind, da dies die Kreativität der Teilnehmenden einschränken kann. Am Ende kommen die Kleingruppen wieder zusammen und erklären sich gegenseitig die Komponenten. Dabei erhalten sie, wenn nötig, Unterstützung von den Tutorinnen und Tuto ren.

AKTUATOREN:

Der ersten Teilgruppe wird gezeigt, welche Aktuatoren zur Verfügung stehen. Dazu erklären die Tutorinnen und Tuto ren, wie sie an das Arduino-Board angeschlossen werden. Einige der Komponenten sind mit kurzen Kabeln ausgestattet, die meist rot und schwarz sind. Es wird erklärt, dass diese Farben helfen, sich zu orientieren und beispielsweise die Suche nach falsch angeschlossenen Komponenten erleichtern. Dabei steht Rot für Plus (bzw. hier für den Pin-Anschluss am Arduino-Board) und Schwarz für Minus (am Arduino-Board *GND* für *ground*). LEDs können nur in einer Richtung angeschlossen werden: Verschieden lange ‚Beinchen‘ (Anschlüsse) stehen für Plus (digitaler Pin -> langes Bein) und Minus (*GND* -> kurzes Bein). Falls die Länge der ‚Beinchen‘ nicht mehr erkennbar ist, ist die runde Form der LEDs von unten betrachtet an einer Stelle flach – dort ist Minus. Zudem brauchen einige Aktuatoren einen Widerstand, der am besten gleich auf den Kärtchen angebaut ist.

SENSOREN UND SCHALTER:

Der zweiten Teilgruppe wird gezeigt, welche Sensoren und Schalter zur Verfügung stehen. Der Unterschied zwischen Sensoren und Schaltern wird erläutert. Während Schalter nur an oder aus sein und damit die Werte 0 oder 1 annehmen können, haben Sensoren einen größeren Wertebereich (0 bis 1023). Damit sind beispielsweise Unterscheidungen von „ganz dunkel“ über „schummrig“ zu „hell“ und „sehr hell“ möglich. Weiterhin wird erklärt, wie Schalter und Sensoren an das Arduino-Board angeschlossen werden, wobei es einen Unterschied zwischen Sensoren und Schaltern gibt. Beispielhaft können Sensoren an Boards mit einer Zahlenanzeige angeschlossen sein, welche die unterschiedlichen Werte direkt anzeigen. Alternativ kann dies

über die serielle Kommunikation am Rechner gezeigt werden. Auf diese Weise wird den Teilnehmenden anschaulich gemacht, welche verschiedenen Intensitäten der Sensor erfassen kann.

CONTROLLER UND KONNEKTOREN:

Der letzten Teilgruppe wird das Arduino-Board erklärt. Es wird gezeigt, wie es zur Programmierung an den Rechner angeschlossen und wie es mittels einer Batterie mit Strom versorgt wird. Wichtig ist, dass es nicht gleichzeitig durch eine Batterie und über eine USB-Schnittstelle eines Rechners mit Strom versorgt wird. Es werden die verschiedenen Anschlüsse (digitale Pins, analoge Pins, 5 V- und GND-Anschlüsse, gegebenenfalls PWM-Ports) gezeigt. Der Controller-Gruppe werden die Konnektoren, wie Kabel, (Krokodil-)Klemmen, leitfähige Garne etc., gezeigt. Im Zusammenhang mit leitfähigen Garnen ist zu erwähnen, dass es durch die Nicht-Isolierung schnell zu Kurzschlüssen kommen kann. Dies hat zunächst zur Folge, dass das Artefakt nicht funktioniert, kann aber auch zu heißen Stellen bzw. zum Durchschmoren des Garns und zu kaputten Komponenten führen.

Nachdem die Kleingruppen eine Einführung bekommen haben, gehen sie zurück in den Stuhlkreis und erklären sich gegenseitig die Komponenten. Die Teilnehmenden helfen sich untereinander bei den Erklärungen und nur dann, wenn wichtige Informationen fehlen, greifen die Tutorinnen und Tutoren mit entsprechenden Fragen³ ein. Wenn alles erklärt ist, bekommen die Teilnehmenden jeweils zu dritt ein vorprogrammiertes Board, einen Aktuator (eine LED mit Widerstand), einen Taster sowie Konnektoren und eine Batterie. Im Idealfall ist aus jeder Hardware-Gruppe ein Kind dabei. Sie schließen gemeinsam einmal alles an die vorgegebenen Pins an und entdecken ein erstes Programm auf dem Board: Wenn alles richtig angeschlossen ist, leuchtet eine LED, die ausgeht, wenn der Taster gedrückt wird. Aus unserer Erfahrung genügt die einfache Verbalisierung des Programms zur Ideenfindung, sodass die konkrete Einführung in die Programmierung nicht unbedingt davor stattfinden muss.

DIE EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG

Ziel der Einführung in die Programmierung ist es, grundlegend zu vermitteln, wie programmiert wird. Es wird generell auf Schleifen und Bedingungen eingegangen und gezeigt, wie das Programm vom Rechner auf das Board

³ Bevor wir belehrend eingreifen, versuchen wir immer, sie durch Fragen selbst zum (Weiter-)Erzählen anzuregen.

kommt. Wichtig ist die Botschaft, dass der Computer/der Mikrocontroller alles ganz genau „gesagt bekommen“ muss, weil er ausschließlich Anweisungen folgt.

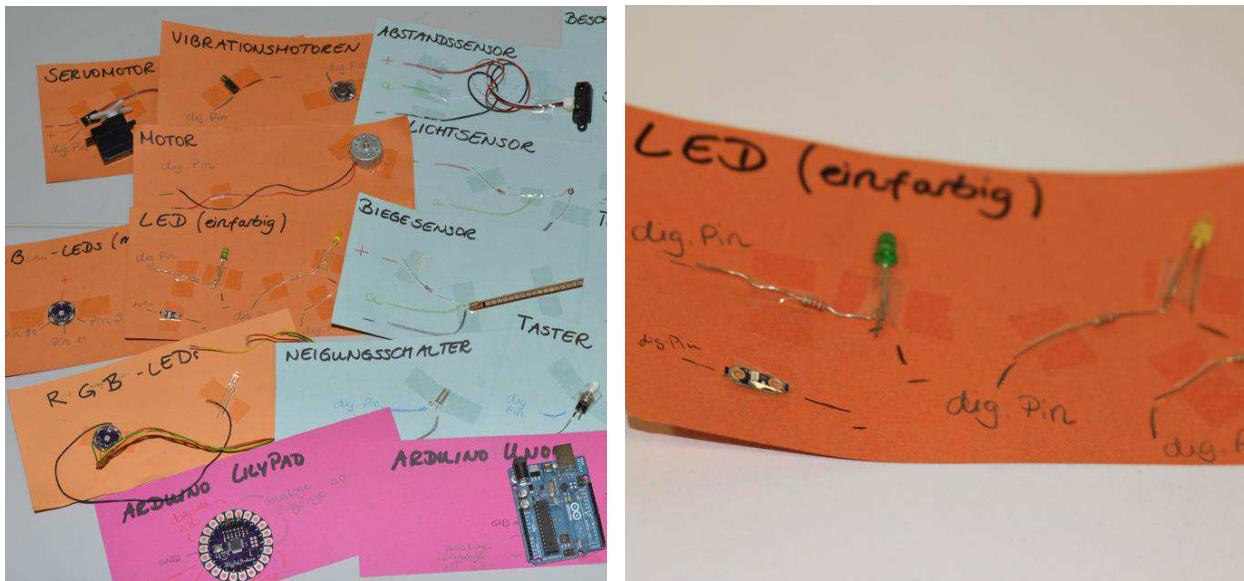


Abbildung 03.03: Die Erklärkarten mit den aufgeklebten Komponenten

Die Einführung in die Programmierung beginnt am Whiteboard und wird dann auf das Programm Amici (siehe Abschnitt 2.2), das per Beamer für alle sichtbar ist, verlagert. Um das Programmieren zu erklären, greifen wir das Beispielprogramm aus der Einführung des Materials auf und schreiben es am Whiteboard mit (siehe Abbildung 03.04a). Die Teilnehmenden sollen (erneut) verbalisieren, was passiert. Zunächst wird häufig etwas wie „Wenn ich den Schalter drücke, geht das Licht aus“ formuliert. In Pseudocode machen wir daraus

„wenn Schalter = an, dann mache Licht aus“ und schreiben es ans Whiteboard.

Es passiert noch mehr, was verbalisiert werden soll: Wenn ich den Schalter loslasse, geht das Licht an. Wir ermutigen die Teilnehmenden, dies zu verbalisieren, und schreiben

„wenn Schalter = aus, dann mache Licht an“ mit.

Im Anschluss leiten wir zur endlosen Wiederholung der beiden Anweisungen über. Diese Endlosschleife lässt sich erklären, indem deutlich gemacht wird, dass diese Abfragen nur einmal stattfinden, und zwar dann, wenn das Programm gestartet wird. Das Programm läuft aber endlos, da immer wieder das Licht ausgeht, sobald der Taster gedrückt wird. Dazu werden die so genannten Schleifen benötigt. In unserem Pseudocode schreiben wir über die beiden Wenn-Zeilen und umklammern diese zusätzlich.

```
wiederhole endlos {
    wenn Schalter = an
        dann mache Licht aus
    wenn Schalter = aus
        dann mache Licht an
}
```

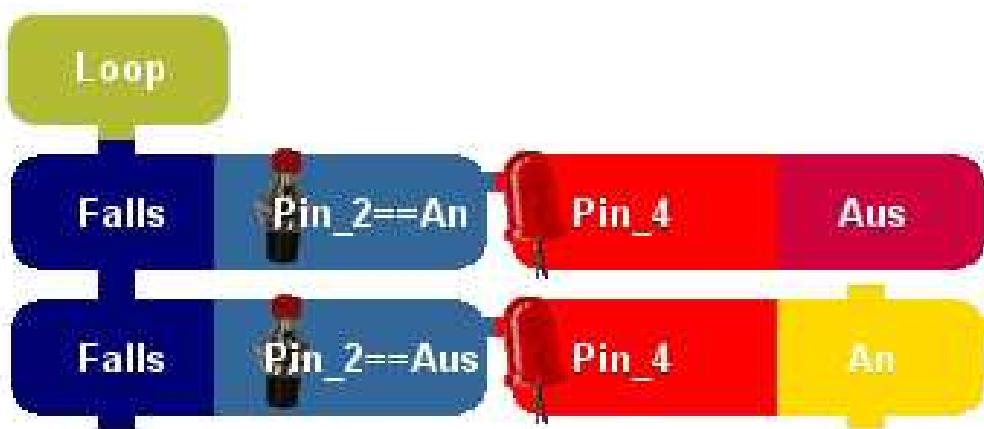


Abbildung 03.04 a: Pseudocode und b: dessen Übersetzung in Amici

Im Anschluss stellen wir die generelle Struktur von Amici (bzw. Arduino) mit den Programmteilen „Setup()“ und „Loop()“ vor. Wir übertragen das Pseudocode - Programm in Amici (siehe Abbildung 03.04b) und gehen dabei auf die verwendeten Blöcke ein. Dann erklären wir, dass es vom Rechner auf das Board übertragen werden muss. Die zuvor notwendigen Einstellungen werden hier gezeigt: Unter dem Menüpunkt „Tools“ - „Board“ wird das verwendete Arduino-Board (z. B. das LilyPad, das Arduino UNO) eingestellt und unter dem Menüpunkt „Tools“ - „Serial Port“ wird angegeben, an welchen USB-Port das Board angeschlossen ist⁴. Dann wird das Programm übertragen und an einem angeschlossenen Board gezeigt, dass es funktioniert und dem entspricht, was auf den zusammengesteckten Boards der Teilnehmenden ist.

Im nächsten Schritt werden die Teilnehmenden selbst aktiv und erhalten die Aufgabe, das dargestellte Programm so umzuschreiben, dass die LED leuchtet, wenn der Taster gedrückt wird. Dadurch sind sie aufgefordert, das

⁴ Beim Betriebssystem MacTM OS ist es meist der erste Serial Port in der Liste, bei Windows® meist der letzte.

gegebene Beispiel auf die abgeänderte Problemstellung zu übertragen. Auf diese Weise bekommen sie aktiven Zugang zu Amici und gelangen schnell zu einem sichtbaren Ergebnis. Ein weiterer möglicher Schritt ist es, einen Sensor anzuschließen und zu zeigen, wie die Werte ausgelesen werden können. Dies ist hilfreich, da sich das Anschließen eines Schalters und eines Sensors unterscheiden und es für den Gebrauch von Sensoren von Vorteil ist, wenn die Teilnehmenden wissen, welche Werte sie liefern. Die Teilnehmenden sollen auch das in ihren Kleingruppen selbst ausprobieren.

Weitere Einzelheiten werden in Amici meist nicht frontal vor der Gruppe gezeigt, sondern direkt in den Kleingruppen, wenn sich Fragen ergeben. Je nach Bedarf können einzelne Dinge wieder in der großen Gruppe gezeigt werden. Jedoch hat sich gezeigt, dass nicht alle Teilnehmenden jede Einzelheit interessant finden oder für die Umsetzung ihrer Idee wissen müssen.

PHASE III – DIE IDEENFINDUNG

Die dritte Phase baut auf den Ergebnissen und Erkenntnissen der ersten beiden Phasen auf. Die Teilnehmenden haben fantasievolle Ideen entwickelt und kennen nun die Möglichkeiten, die ihnen die Materialien bieten.

Die Ideen aus der Fantasiephase sind am Whiteboard aufgelistet oder stehen als Knetwesen sichtbar im Raum. Wir beziehen uns in der großen Runde darauf und versuchen, Ideen zu entwickeln, die umsetzbar sind. Diese entstehen entweder daraus, dass Fantasieideen angepasst werden, oder sie sind durch das Material inspiriert und gänzlich neu.

Es wird entweder direkt in der großen Runde begonnen oder es werden zunächst in Kleingruppen Ideen auf Kärtchen notiert, die dann in der großen Runde aufgenommen werden. Die Tutorin/der Tutor notiert die Ideen am Whiteboard und es wird zu jeder Idee grob überlegt, wie sie umgesetzt werden kann, um eine generelle Machbarkeit sicherzustellen. Dazu wird überlegt, welche Aktuatoren und Sensoren/Schalter zur Umsetzung geeignet sind. Zu den Ideen werden Gruppen von zwei bis drei Teilnehmenden gefunden, deren Namen direkt daneben notiert werden. Am Ende haben alle Workshopteilnehmenden jeweils eine Gruppe und eine Konstruktionsidee. Sollte die Ideenfindung sich zäh gestalten oder sollten einige Teilnehmende keine Idee haben, dann kann direkt in Kleingruppen gemeinsam mit einer Tutorin/ einem Tutor eine Idee entwickelt werden. Auf diese Weise können die anderen bereits mit der Umsetzung ihrer Idee beginnen. Wenn jedes Team eine Idee hat, gehen die Tutorinnen/Tutoren in die Kleingruppen und helfen dabei, die Ideen zu spezifizieren.

Ideen, die aus der Fantasiephase wieder aufgegriffen wurden, waren beispielsweise die magischen Tanzschuhe, der Schutzengel und die Horoskopschildkröte. Dabei ergaben sich Änderungen, die durch das Material bedingt waren: Die Tanzschuhe passen nicht immer (können also nicht mitwachsen) und sie können nur bestimmte Choreografien, nämlich die programmierten, und nicht jede beliebige. Der Schutzengel kann leuchten und vibrieren und sorgt damit für eine angenehme Atmosphäre⁵. Der Horoskopschildkröte wurde die Fähigkeit zugesprochen, bezüglich Liebe, Schicksal und Styling die Zukunft vorauszusagen. Über einen Temperatursensor (von der Temperatur der Hand lässt sich das Liebesglück ableiten), einen Lichtsensor, auf den ein ‚Farbbommel‘ gehalten wird (die Farbe wird erkannt und es wird zurückgemeldet, ob die Farbe heute ‚passt‘), und einen einfachen Taster werden die für das Wahrsagen erforderlichen Informationen zu den drei Bereichen von der fragenden Person erfasst und über eine Skala, die aus verschiedenen LEDs besteht, wird die Vorhersage mitgeteilt.

PHASE IV – DIE KONSTRUKTION UND DIE PROGRAMMIERUNG

Die vierte Phase nimmt zeitlich den längsten Teil des Workshops ein. Die Teilnehmenden arbeiten frei in ihren Gruppen. Sie konstruieren und programmieren ihre Wesen und Artefakte. Die Materialien stehen zur freien Verfügung und sie können jederzeit auf sie zugreifen. Bei Fragen stehen ihnen die Tutorinnen und Tutoren zur Seite und haben gleichzeitig einen Blick auf auftretende Probleme jeglicher Art. Die weiterführende Programmierung wird in den Kleingruppen direkt erklärt. Dabei wird darauf geachtet, dass den Teilnehmenden ausreichend Raum zum eigenen Probieren und Arbeiten bleibt. Die Abbildungen 03.05 a und b zeigen, wie die Arbeit im Workshop aussehen kann.

PHASE V – DIE PRÄSENTATION

Am Ende des Workshops werden die Ergebnisse vor einem Publikum präsentiert. Dies besteht aus Eltern, Freundinnen und Freunden, Verwandten und Bekannten der Teilnehmenden sowie aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sonstigen Interessierten und häufig auch Vertreterinnen und Vertretern der lokalen Presse. Die Teilnehmenden gestalten die Präsentation allein. Lediglich am Ende tritt die Professorin oder ein Vertreter auf, um die Teilnahmezertifikate zu überreichen.

⁵ Nach den Konstrukteurinnen kann er fast alle Wünsche erfüllen – dies hängt jedoch von der eigenen Fantasie ab.



Abbildung 03.05 a und b: Die Arbeit im Workshop

Abenteuer im Traumzauberwald

Es war einmal vor langer, langer Zeit, als es noch Drachen und Zauberer gab ... Es gab gute und böse Kreaturen im Traumzauberwald. Eine ganz besondere war die Schildkröte, denn sie hatte die Erschaffung des Traumzauberbaums miterlebt.

Eines Tages sah die Schildkröte eine schlechte Zukunft voraus. Deshalb rief sie alle Wesen aus dem Traumzauberwald unter dem Traumzauberbaum zusammen. Als Erstes kam der Roboter Fronic am Baum an. Dann kletterte der Eichbär den Baum herunter. Anschließend kam der pinke Kobold mit dem Propeller angeflogen. Zum Schluss erwachte der Wichtel Iluaf mit seinem Zauber-T-Shirt. Nun verkündete die Schildkröte die schlechte Nachricht: „Die Menschen sind im Traumzauberwald und wollen den Traumzauberbaum fällen, weil er schon zu groß geworden ist.“ Die Kreaturen aus dem Traumzauberwald entschieden sich dafür, einen Zaun zu bauen, um ihren Baum zu schützen, und verstärkten den Zaun um den Traumzauberbaum mit ihrer Magie.

Geschichte der Teilnehmenden im ersten Zauberei-Workshop

Einen Teil der Präsentation nimmt die Vorstellung des Workshopablaufs ein, was gleichzeitig zur Reflexion über den Workshop dient. Die Teilnehmenden berichten ihrem Publikum über Inhalte und wichtige Stationen. Wie sie ihre Projekte präsentieren, bestimmen die Teilnehmenden selbst. So hatten sie beispielsweise im ersten Magie-Workshop eine Gesamtgeschichte entwickelt, in die alle Wesen eingebettet waren (siehe unten „Abenteuer im Traumzauberwald“). Durch ihre Präsentation erhalten die Teilnehmenden Anerkennung. Die Präsentation stellt den Schlusspunkt des Workshops dar.

DER BESUCH EINER AUSSTELLUNG

Zur Erklärung des Begriffs „Informatik“ sowie zur Vermittlung einer Vorstellung von den aktuellen Aufgabenbereichen, den vielfältigen Einsatzbereichen, den Herausforderungen und dem Bild von Informatikberufen ist der Besuch einer Ausstellung oder alternativ das Erklären einzelner neuer Artefakte Teil des Workshops. Dazu besuchten wir im ersten Workshop an der Universität Bremen die TZI eXpo⁶, von der wir Teile für die weiteren Workshops nach Oldenburg und Aachen brachten, um sie dort zu zeigen.

Während des Besuchs der TZI eXpo haben die Teilnehmenden unterschiedliche Kleidungsstücke bzw. Accessoires, Spiele, Stifte und eine Motorkettensäge als Objekte kennengelernt, in denen Informatik zum Einsatz kommt und die bei der Arbeit oder in der Freizeit angewendet werden können. Es wurden Exponate erklärt und ausprobiert, die zur Kommunikation, zur Unterhaltung/zum Spaß, zur Erleichterung von Prozessen sowie zur Therapie dienen bzw. Menschen helfen oder sie schützen. Die Kinder und Jugendlichen haben in der Ausstellung unterschiedliche Möglichkeiten erfahren, mit Computern zu interagieren, wie beispielsweise durch Gesten/Bewegung, durch die Handschrift, durch die Sprache, durch Reaktion auf Sensoren sowie durch in Kleidung eingearbeitete Textil-Tastaturen. Weiterhin fanden die Teilnehmenden einige Komponenten, die sie selbst im Workshop nutzten, in den professionellen Produkten wieder: So beinhalten manche Exponate Magnetschalter und leitfähige Garne, Temperatursensoren und LEDs.

Die Vorstellung der Exponate, die im Fachbereich Informatik entwickelt wurden, war mehr durch die Fragen und Ideen der Kinder und Jugendlichen geprägt als durch freies Erzählen des vorstellenden Mitarbeiters. Die Teilnehmenden haben von Anfang an und meistens ohne direkte Aufforderung durch z. B. gestellte Fragen die Vorstellung der Exponate durch ihr offensichtliches Interesse und viele zum großen Teil auch kritische Fragen

⁶ <http://www.tzi.de/ueber-uns/democenter-tzi-expo/>

mitbestimmt. Es standen nicht nur die Funktionsweise, sondern auch die Überlegungen zur Entwicklung der Artefakte im Vordergrund. So dient die Hose „Horst“ Forstleuten zum Schutz vor Verletzungen mit der Kettensäge⁷. Nähert sie sich zu sehr dem Bein, wird der Motor der Kettensäge ausgeschaltet. Der Mitarbeiter der Ausstellung ging bei der Erläuterung auf folgende Fragen ein: Wo liegt das Problem? Wie wird es zurzeit gelöst? Wie kann es noch gelöst werden? Ist die Lösung sicher? Ist die Lösung effizient? Kann das Produkt auf den Markt gebracht werden? Es wurde sehr deutlich, dass Informatik an Problemen der Welt ansetzt und versucht, Lösungen bereitzustellen. Dabei steht häufig im Mittelpunkt, den Menschen zu helfen, was bei den Teilnehmenden sehr gut ankam. Kritisch wurde vor allem eine MP3-Player-Jacke⁸ hinterfragt, deren Nutzbarkeit sich tatsächlich als schlecht herausstellte und auch wenige optische Reize bot.

Die Kombination aus dem Vorstellen und Ausprobieren von Ausstellungsstücken einerseits und der Möglichkeit, Fragen zu stellen und zu diskutieren, andererseits erwies sich als geeignetes Format, um nicht nur Einblick in die Vielfalt der Informatik zu bekommen, sondern um auch kritisch über das Design, die Probleme und den Nutzen von Informationstechnik zu reflektieren. Die Frage, was die Teilnehmenden selbst an den kritisierten Erfindungen verbessern würden, bot den Einstieg in eine tief gehende Diskussion. Die Exponate waren sehr realitätsnah, führten die Vorstellung von der Informatik über diejenige hinaus, die sich auf den Computer konzentriert, und lieferten einen guten Ansatz dafür, Informatik in Gegenständen ihres Alltags erkennen zu können. Die Nachbesprechung der Ausstellung erwies sich als wichtige und geeignete Methode, um die Teilnehmenden über das neu Kennengelernte reflektieren und es einordnen zu lassen, um ihnen Raum für Fragen zu bieten und um ihnen zu ermöglichen, Parallelen zwischen Informatik und ihrem eigenen Vorgehen bzw. ihren Erfindungen zu ziehen. Sie dient als Ansatzpunkt bei der „Was ist Informatik?“-Diskussion.

Zu den Auswärtsworkshops wurden einige der Exponate mitgenommen, da vor Ort keine vergleichbare Ausstellung besucht werden konnte: eine Flugbegleiterjacke⁹, ein Bewegungsspiel für Parkinsonerkrankte¹⁰ sowie

⁷ [http://www.tzi.de/en/news/medienecho/news/neue-latzhose-horst-schuetzt-waldarbeiter/?tx_ttnews\[pointer\]=2](http://www.tzi.de/en/news/medienecho/news/neue-latzhose-horst-schuetzt-waldarbeiter/?tx_ttnews[pointer]=2)

⁸ Informationen zur Ski-Jacke mit MP3-Steuerung: http://www2.ips.biba.uni-bremen.de/~rue/PDF-Dateien/TZI-Bericht24_3.pdf, S. 158.

⁹ <http://expo.tzi.de/index.php?id=1758>

¹⁰ Informationen zum Bewegungsspiel „WuppDi!“ für Parkinsonerkrankte: <http://medien.informatik.uni-bremen.de/sg10/website/wordpress/>.

die Forstarbeiter-Schutzhose „Horst“. Weiterhin wurde ein iPod® mit dem „Nike+ Sensor“ für Läuferinnen und Läufer mitgebracht. Im ersten Auswärtsworkshop wurden die Exponate von zwei der Tutorinnen erklärt, was im allgemeinen Workshopverlauf für wenig Abwechslung sorgte. Aus diesem Grund wurde beim nächsten Mal ein anderes Vorgehen gewählt: Die Kinder explorierten die Exponate zunächst in Kleingruppen und trugen sie sich später gegenseitig vor. Während dies in den Kleingruppen sehr gut lief, wurde die gegenseitige Vorstellung eher ungenau und die jeweils zuhörenden Teilnehmenden stellten wenige Fragen.

Allgemein war es auch mit der ‚Mobilen Expo‘ möglich, Informatik als einen Prozess von der Problemstellung über die Entwicklung bis zur Präsentation einer Lösung darzustellen. Auch Diskussionsrunden ließen sich damit anstoßen. Dennoch hat der Besuch einer Ausstellung aus unserer Sicht einen entscheidenden Vorteil: Durch den Ausflugscharakter wird der Präsentation neuer Informatikentwicklungen von Kindern und Jugendlichen besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Ein Ortswechsel und eine neue Person sind – sofern es die Zeit erlaubt – eine willkommene Abwechslung für alle Beteiligten. Sollte dies nicht möglich sein, ermöglicht das Vorstellen von Exponaten einen Blick über den (Workshop-)Tellerrand.

DISKUSSION: WAS IST INFORMATIK?

Die Exponate der Ausstellung stellen einen geeigneten Ausgangspunkt der Diskussion darüber dar, was Informatik eigentlich ist. Um dies den Teilnehmenden zu erklären, werden Parallelen der ‚echten‘ Informatikentwicklung zum Workshopprozess gezogen. An dieser Stelle greifen wir beispielhaft auf die Forstarbeiter-Schutzhose „Horst“ zurück. Ein Problem in der Forstwirtschaft stellen Verletzungen mit Kettensägen dar. Die Problemstellung im Workshop lautet „Wir wollen Zauberdinge erfinden.“ Das Suchen nach einer Lösung für das Problem ist im Forstbeispiel die Überlegung, die Hose mit Sensorik auszustatten; das Pendant im Workshop ist die Ideenfindung. Was im Workshop als „Phase IV – Die Konstruktion und die Programmierung“ bezeichnet wird, ist im Hosenbeispiel das Entwickeln, Bauen und Umsetzen mit gleichzeitigem Testen und Verbessern der Hose. Die Hose „Horst“ wird dann veröffentlicht, beispielsweise auf Messen gezeigt oder über die Presse bekannt gemacht, um sie schließlich als Produkt zu verkaufen. Die Zauberartefakte werden ebenso veröffentlicht – bei der Abschlusspräsentation.

Wichtig bei dieser Diskussion ist, dass die Kinder und Jugendlichen mitnehmen, dass sie im Workshop selbst Informatik ‚gemacht‘ haben. Ausgehend von einer Problemstellung wird nach einer Lösung gesucht. Dieser

ganze Prozess, der dabei durchlaufen wird, stellt Informatik dar, wie wir sie im Projekt *InformAttraktiv* vermitteln wollen: problem- bzw. lösungsorientiert und nah am Alltag der Menschen. In Kombination mit einem positiven Workshoperlebnis lässt sich damit zeigen, dass Informatik Spaß machen kann, interessant und spannend ist.

DISKUSSION: WO IST INFORMATIK?

Auf der Basis der „Was ist Informatik“-Diskussion wurde den Teilnehmenden die Forschungsaufgabe gestellt, bis zum nächsten Workshoptag in ihrer Umwelt zu schauen, wo Informatik sich überall versteckt. Dadurch sollten sie ein erweitertes Bild von der Verbreitung, der Vielfalt und dem Nutzen der Informatik gewinnen. Die Ergebnisse der Forschungsaufgabe wurden am nächsten Morgen in der Gruppe ausgetauscht und es wurde über sie reflektiert. Die Antworten reichten von Laptops und Tablets über Handys, Smartphones und MP3-Player bis hin zu Ampeln, Straßenbeleuchtung, Navis etc. Bei der Nennung eines Objekts wurde zudem besprochen, worin der Nutzen des jeweiligen Objekts besteht, in welchen Kontexten es verwendet wird und wie man das Gerät steuert. Die Ideen wurden in Form von Mindmaps festgehalten (siehe Abbildung 03.06).



Abbildung 03.06: Mindmap der Teilnehmenden zur Frage „Wo ist Informatik?“

In der Diskussion wurde deutlich, dass Informatik nicht nur in vielen Gegenständen steckt, mit denen die Teilnehmenden in ihrem Alltag in Berührung kommen – sondern „überall“¹¹ anzutreffen ist. Zudem wurde darüber reflektiert, wofür diese Dinge nützlich sind und dass Informatikerinnen und Informatiker bei ihrer Entwicklung mitgewirkt haben.

MORGENKREISE UND ABSCHLUSSRUNDEN

Die Workshoptage begannen jeweils mit einem Morgenkreis. Darin wurde ein kurzes Bewegungsspiel gespielt, damit die Teilnehmenden richtig wach werden und einen gemeinsamen Einstieg in den Tag haben können. Die Hauptidee dieser Morgenkreise ist es, dass die Teilnehmenden wieder ins Thema kommen und sich vor Augen führen, was sie sich für den Tag vorgenommen haben. Dies geschieht in einer kurzen Runde, in der jede und jeder erzählt, welche Bestandteile des Artefakts schon fertig sind, was noch gemacht werden muss und was davon heute erledigt werden soll.

In der täglichen Abschlussrunde (dem Blitzlicht) wurde von Teilnehmenden sowie Tutorinnen und Tuto ren genannt, was gut und schlecht an dem jeweiligen Tag bzw. der Workshopwoche war. Dies diente zum einen dazu, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, sich den erlebten Tag zu vergegenwärtigen und dabei jeweils für sich darüber zu reflektieren, was sie an dem jeweiligen Tag erfahren haben. Zum anderen sollte die Runde Aufschluss über die geeignete Gestaltung des Workshops aus inhaltlicher sowie organisatorischer Sicht geben.

Wohin schließlich die Diskussionen und die Workshops selbst führten und ob sich das Bild, das die Teilnehmenden von der Informatik haben, veränderte oder überhaupt erst eines geschaffen wurde, wurde begleitend evaluiert und wird in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

¹¹ Gedanke eines oder einer Teilnehmenden auf der Mindmap zu der Frage „Wo ist Informatik?“

3.2 INSPIRATION IM PROFIL KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, KOGNITION UND ROBOTIK:

NATÜRLICH SCHLAU! – WAS DIE NATUR SCHON KANN UND WOVON DIE TECHNIK NOCH TRÄUMT

Zu dem Thema „Was die Natur schon kann und wovon die Technik noch träumt“ fand im Rahmen des Projekts ein Workshop mit Teilnehmenden zwischen 10 und 13 Jahren statt. Er umfasste vier Tage à 5 ½ Stunden und wurde an der Universität Bremen mit interessierten jungen Menschen einer freien Schule durchgeführt. Neben den beteiligten Mitarbeitenden im Projekt wurde der Workshop von einem Biologen begleitet, der Beiträge über die extraordinären Leistungen im Tier- und Naturreich lieferte.

PHASE I – DIE FANTASIEPHASE

Der Workshop beginnt mit einer Fantasiephase, um die Kinder und Jugendlichen mit ihren Vorstellungen abzuholen und gemeinsam mit ihnen ein Bewusstsein dafür zu entwickeln, welche natürlichen Höchstleistungen Tiere und Menschen jeden Tag erbringen. Dazu kann ein Mitmach-Vortrag, wie ihn der Biologe in unserem Fall durchgeführt hat, hilfreich sein. Alternativ können verschiedene Experimente an Stationen aufgebaut werden.

In dem Vortrag werden (sinnliche) Höchstleistungen thematisiert. Der Abgleich mit der menschlichen Wahrnehmung ist für die Teilnehmenden häufig von Interesse, da sie einen direkten Bezug zu ihrem Körper herstellt. So lässt sich beispielsweise die Höchstleistung des Adlers beim Sehen mit dem menschlichen Sehen vergleichen, wenn zwei Punkte auf ein Blatt Papier gezeichnet werden, und zwar in einem Abstand, den ein Adler aus seiner Flughöhe erkennt. Die Kinder entfernen sich dann selbst so weit von dem Papier, bis sie die zwei Punkte nicht mehr getrennt voneinander erkennen können.

Andere Experimente können beispielsweise die eigene Wahrnehmung in den Fokus stellen: Ein Bonbon, das seinen Fruchtgeschmack nur dann offenbart, wenn man sich nicht die Nase zuhält, hilft bei der Erklärung des Schmeckens mit der Zunge und der Nase gleichzeitig. Mit Experimenten dieser Art können die Teilnehmenden in die Welt der Wahrnehmung entführt werden. Dabei wird deutlich, was genau wahrgenommen wird und – vor allem – wozu das wichtig ist.

Im zweiten Teil der Fantasiephase sollen die Teilnehmenden dann wieder selbst kreativ werden. Es wird erklärt, dass fantasievoll gestaltete Wesen entstehen sollen, die irgendetwas Spannendes wahrnehmen können und damit ein Abenteuer erleben oder Teil einer Geschichte sind. Um die Kreativität der Kinder nicht einzuschränken, können sie zwischen verschiedenen Herangehensweisen wählen: Sie können es kneten, aufmalen oder einfach beschreiben. Die Aufgabe lautet:

„Denke dir ein Wesen, eine Kreatur oder ein Geschöpf aus, das Dinge aus seiner Umwelt wahrnehmen kann (die wir Menschen nicht wahrnehmen können)! Male, knete oder beschreibe es und überlege dir dazu eine kurze Geschichte, in der das Wesen diese Sinne benutzt!“

In unserem Workshop entstanden hier Ideen wie ein Schwimmohörus, der im Wasser lebt und mit seinen Ohren, die sich auf der Wasseroberfläche befinden, Feinde hören kann. Ein Wahrnehmungsdrache sollte mit seiner Zunge über eine Entfernung von 80 km riechen können und ein Gefühltier sollte seine Farbe ändern können, wenn etwas Schönes passiert. Die Kreuzung aus Schwein und Löwe namens Rudolph sollte riechen, sehen und ‚buddeln‘ können, einen Propellerschwanz haben und als Hobby ein Ferienhaus auf dem Mars haben.

PHASE II – DIE TECHNOLOGIEEINFÜHRUNG

Die Technologieeinführung lief wie in den Zauberei-Workshops ab. Um die generelle Funktionsweise von Technologie zu erklären, wurde hier ebenso der Blick auf den Menschen bzw. in die Natur gerichtet und auf Analogien zwischen Mensch und Technologie hingedeutet. Die erklärenden Ausführungen dazu sowie die Einführung in die Hardware Arduino mit weiteren Elektronikkomponenten und in die Programmierumgebung Amici befinden sich in Abschnitt 3.1.

PHASE III – DIE IDEENFINDUNG

Mit dem Wissen aus der Technologieeinführung wurden nun Ideen entwickelt, die im Laufe des Workshops umgesetzt werden sollten. Von den in der Fantasiephase entstandenen Ideen wurde der Schwimmohörus aufgegriffen

und im Verlauf des Workshops umgesetzt (siehe Abbildung 02.01, S. 53). Die anderen Ideen wurden verworfen und durch neue ersetzt.

PHASE IV – DIE KONSTRUKTION UND DIE PROGRAMMIERUNG

Die Idee des Schwimmohörus wurde ähnlich der ursprünglichen Idee von drei Mädchen umgesetzt. Das Hören selbst wurde durch einen Beschleunigungssensor simuliert, der Bewegungen der (imaginären) Wasseroberfläche erkennt und dadurch auf Feinde hinweisen kann. In der Box xxx beschreiben die Konstrukteurinnen ihr Werk. Abbildung 03.07 zeigt die Skizze zur Konstruktion des Wesens. Der fertige Schwimmohörus ist in Abschnitt 2.1 in Abbildung 02.01 zu sehen.

Der Schwimmohörus ist ein ganz besonderes Tier. Er kann nämlich mit seinen langen Ohren besonders gut hören. Er lebt in flachen Gewässern. Er kann mit seiner Schwanzflosse sehr gut paddeln. Seine langen Ohren gucken aus dem Wasser und wenn er sich bewegt, blinkt seine Nase rot. Wenn er sich nicht bewegt, nimmt seine Nase die Farbe Blau an. Außer der Schwanzflosse besitzt der Schwimmohörus noch vier Beine, mit denen er am Meeresboden „entlangläuft“.

Beschreibung des Schwimmohörus durch die Konstrukteurinnen im Virtual Lab¹².

Weitere im Workshop umgesetzte Projekte sind ein Mondlicht-Einhorn, das Gefühle hat und sie über verschiedenfarbige LEDs ausdrücken kann, ein Roboter, der piepst, wenn man sich ihm nähert, und ein Drache namens Slutzy, der verschiedene Helligkeitsstufen wahrnehmen kann.

PHASE V – DIE PRÄSENTATION

In der Präsentation stellten die Teilnehmenden vor einem Publikum, das aus Eltern, Verwandten und Bekannten, Lehrerinnen und Lehrern sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bestand, ihre Ergebnisse vor. Der Ablauf des Workshops war ebenso Teil der Präsentation. Am Ende hatten die Menschen aus dem Publikum die Möglichkeit, die ‚Wesen‘ ‚auszuprobieren‘.

DER BESUCH EINER AUSSTELLUNG

Zur Vermittlung einer Vorstellung von dem, was in der Forschung unternommen wird und im Zusammenhang mit dem Workshop inhalt steht,

¹² <http://dimeb.informatik.uni-bremen.de/drupal/de/node/22>

haben wir die Arbeitsgruppe „Kognitive Neuroinformatik“ (die AG des Profilmitarbeiters) besucht. Dort haben Mitarbeiter mit den Kindern Experimente durchgeführt, wie sie in ihrer Forschung auch mit erwachsenen Probandinnen und Probanden durchführen. So sollten die Kinder beispielsweise mit einer Brille, die die Sicht um mehrere Grad versetzt, auf einer Linie balancieren. Auf diese Weise wird die menschliche Wahrnehmung erkundet, mit dem Ziel, Aspekte davon auf technische Systeme, beispielsweise zur Raumwahrnehmung, zu übertragen. Einer anderen Gruppe wurde eine ‚intelligente‘ Wohnung gezeigt, in der ihr Gegenstände, an denen noch geforscht wird und die sich in Entwicklung befinden, erklärt wurden, die sie kritisch hinterfragte. So ließ sich beispielsweise die Höhe eines Spiegels oder einer ganzen Küche anpassen, wodurch sie für Menschen mit außergewöhnlicher Gehbehinderung und Menschen ohne Behinderung gleichermaßen nutzbar ist und so das Zusammenleben vereinfacht. Außerdem wurde ein Rollstuhl gezeigt, der mit Abstandssensoren ausgestattet ist und damit Hindernisse und sonstige Gefahrenstellen erkennt.

Während des Ausstellungsbesuchs wurden die Gruppen so getauscht, dass alle Teilnehmenden beide Teile des Ausflugs erleben konnten. Der Ausflug in die Ausstellung wurde ebenso in den Ablauf eingebunden wie in den Zauberei-Workshops in Abschnitt 3.1 und bot analog den Ausgangspunkt für die Diskussionen „Was ist Informatik?“ und „Wo ist Informatik?“

3.3 EMBODIMENT IM PROFIL KÜNSTLICHE INTELLIGENZ, KOGNITION UND ROBOTIK: MOVES MAKE MUSIC

Ein weiterer Ansatz zur Annäherung an das Thema „Kognition und Robotik“ wurde im Workshop „Moves Make Music“ umgesetzt. Es fand ein Workshop mit Jugendlichen im Durchschnittsalter von 16 Jahren in Bremen statt. Innerhalb von fünf Tagen haben neun Mädchen und fünf Jungen eine Hip-Hop-Choreografie und technische Artefakte zur Musik- und Lichtsteuerung entwickelt, die aufeinander abgestimmt waren. Unterstützt wurden sie dabei von den Tutorinnen und Tutoren sowie von einem Choreografen und einem Künstler, der für seine Performances eigene elektronische Musikinstrumente entwickelt. Dinipiri Etebu, der Choreograf, erarbeitete mit den Teilnehmenden eine eigene Choreografie. Der Künstler Onyx Ashanti¹³ unterstützte vor allem in technischen Fragen, zeigte aber auch mit seiner Arbeit eindrücklich, wie ‚cool‘ Informatik sein kann. Die Beteiligung dieser beiden Performance-Künstler stellte eine Bereicherung für den Workshop dar und trug maßgeblich zum Gelingen bei.

PHASE I – DIE FANTASIEPHASE

In der Fantasiephase sollen die Teilnehmenden freie Ideen für eine Tanzperformance generieren, bei der sich die Musik und das Licht der Bühne ihren Bewegungen anpassen. Es wird erklärt, dass das Ziel ist, eine Performance zu entwickeln, bei der durch Tanz oder ein eigenes Musikinstrument Musik erzeugt oder bei der das Licht gesteuert werden kann. Dazu wurden kurze

¹³ <http://onyx-ashanti.com/>

Klangbeispiele vorbereitet, die in der Tonhöhe und/oder Lautstärke verändert werden sollten. Sie wurden gespielt und es wurde die folgende Frage formuliert:

„Wenn nichts unmöglich wäre, wie würde deine perfekte Tanz- oder Bühnenshow oder dein neu erfundenes Musikinstrument aussehen, mit der oder mit dem du die vorgegebenen Klangbeispiele ausdrücken oder erzeugen kannst?“

In Kleingruppen überlegen sich die Teilnehmenden etwas und es wird gemeinsam besprochen.

In einem zweiten Teil der Fantasiephase soll ein Bewusstsein für die verschiedenen Elemente der Musik geschaffen werden. Dabei stehen Ton, Klangfarbe und Rhythmus im Vordergrund. Dazu werden Fragen wie „Wie werden Musikinstrumente traditionell gespielt?“, „Was macht Musik aus?“, „Was drücken unterschiedliche Stilrichtungen aus?“ und „Wie kann man einem Publikum Musik präsentieren?“ aufgeworfen. Es soll interaktiv erarbeitet werden, was erforderlich ist, um auf einer Bühne vor Publikum aufzutreten - beispielsweise eine Choreografie oder eine Geschichte. Besonders zu berücksichtigen sind dabei individuelle Vorlieben der Teilnehmenden - das Workshopkonzept bietet kreativen Raum für Tanz-, Sport- oder Akrobatikinteressierte. Daneben können Erfahrungen aus dem Musikunterricht und aus den Theater-AGs genauso eingebracht werden wie Elemente aus der DJ- und Club-Kultur. Diese Phase geht direkt in die Technologieeinführung über, in der klarer wird, welche Elemente im Rahmen des Workshops umgesetzt werden kann.

PHASE II – DIE TECHNOLOGIEEINFÜHRUNG

Die Hardware-Einführung ähnelt der aus den Zauberei-Workshops. Es werden wieder drei Stationen aufgebaut, wobei die Aktuatoren-Station hier anstelle von LEDs und Motoren die Protokolle MIDI und DMX zur Musik- bzw. Lichtsteuerung beinhaltet. Die Station „Controller“ wird um die Kommunikation zum Rechner über ein XBee®-Modul ergänzt. Die drei Teilgruppen erklären sich auch in diesem Workshop wieder gegenseitig, was sie erfahren haben. Ein vorprogrammiertes Board wird mit einem Potentiometer und einem Piezoelement und das XBee® wird mit dem Rechner verbunden (siehe Abbildung 03.08) und ausprobiert. Die variierenden Sensorwerte verändern die Töne, was die Teilnehmenden verbalisieren.

DIE EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG

Ziel der Programmierungseinführung ist es, grundlegend zu vermitteln, wie in Pd programmiert wird (siehe Abschnitt 2.3). Hierzu wird zum einen die grafische Oberfläche beschrieben und es wird generell erklärt, dass sie aus Elementen wie Objekten und Datenströmen zwischen den Objekten besteht. Zudem wird

gezeigt, wie diese Elemente erzeugt werden und wie man sie miteinander verbindet. Als zentrales Element wird der „Bang“ erklärt, mit dessen Hilfe beispielsweise Datenströme ausgelöst werden können. Es wird auf die Modi *Edit Mode* und *Execute Mode* eingegangen, zwischen denen zum Schreiben eines Programms (*Edit Mode*) und zum Starten eines Programms (*Execute Mode*) gewechselt wird. Wichtig ist die Einbindung des Arduino-Boards in die Programmierung, was über eine grafische Repräsentation der analogen Ports geschieht (siehe Abbildung 02.07).

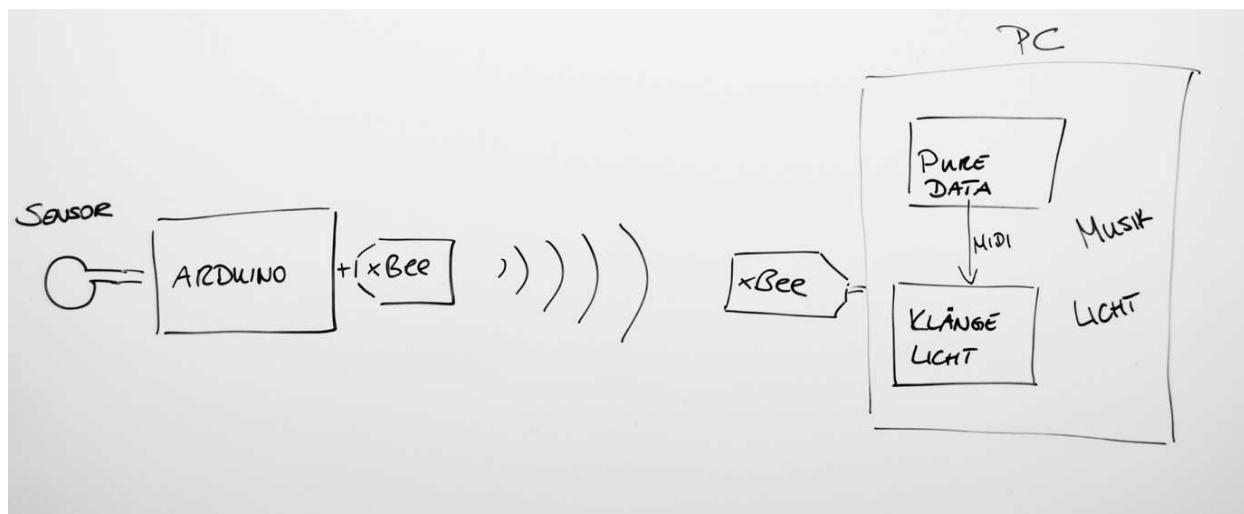


Abbildung 03.08: Veranschaulichung der Funktionsweise der Technologie im Workshop

Weiterhin werden allgemeine Grundlagen der Programmierung, wie *Methoden*, *If-Bedingungen* und *Schleifen*, erklärt. Am Ende wird die Ausgabe mit Hilfe einer Lichtsteuerung mit der DMX-Software „PC-DIMMER“¹⁴ sichtbar oder mit dem Synthesizer „Microsoft GS Wavetable SW Synth“ hörbar.

Dann werden die Teilnehmenden selbst aktiv und probieren für sich eine Licht- sowie eine Musiksteuerung aus. Weitere Einzelheiten werden auch hier in den Kleingruppen genauer geklärt.

PHASE III – DIE IDEENFINDUNG

Die Ideenfindung ähnelt grundlegend derjenigen in den Konstruktionsworkshops aus Abschnitt 3.1, wobei hier bereits Grundzüge der Choreografie einbezogen werden mussten, um diese mit den zu bauenden Artefakten abzustimmen. Hier entstanden Ideen wie ein ‚Ghettoblaster‘, der den Anfangspunkt der gesamten Choreografie markiert und über den das Bühnenlicht gesteuert wird, und eine Matte, die mit Drucksensoren misst, wo sich die Tänzerin gerade befindet.

¹⁴ <http://www.pcdimmer.de/>

PHASE IV – DIE KONSTRUKTION UND DIE PROGRAMMIERUNG SOWIE DIE ENTWICKLUNG DER CHOREOGRAFIE

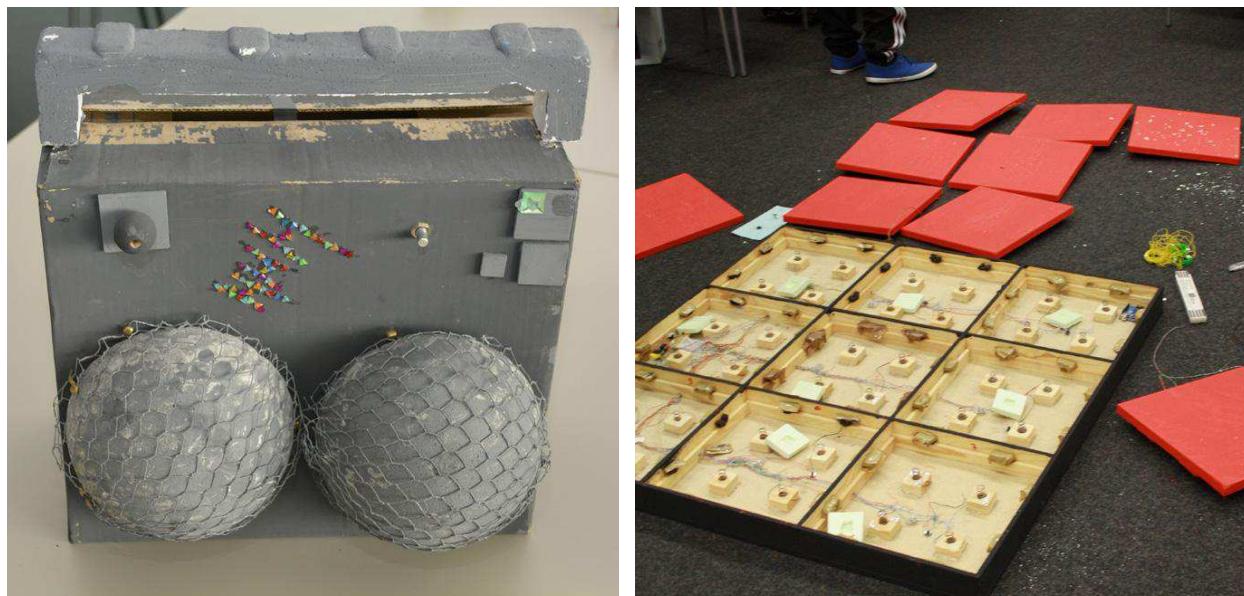


Abbildung 03.09 a Der entwickelte Ghettoblaster und b das Dancepad

Die Konstruktions- und Programmierungsphase wurde in diesem Workshop um die Entwicklung der Choreografie ergänzt, die zeitlich einen großen Teil des Workshops einnahm. Während der Entwicklung des Tanzes wurde zunächst mit modellhaften Artefakten gearbeitet, die im Laufe des Workshops durch die Konstruktionen der Jugendlichen ersetzt wurden.

So entwickelte eine Gruppe den ‚Ghettoblaster‘ (siehe Abbildung 03.09a), der aus einem Potentiometer besteht, das ein gefiltertes Rauschen steuert und den ‚Ghettoblaster‘ damit zu einem besonderen Soundeffekt für die Intro der Aufführung macht. Eine andere Gruppe entwickelte das „Dancepad“, das schließlich eine aus neun Trittfächern bestehende Holzfläche wurde, über die die Bühnenbeleuchtung mittels DMX gesteuert wird (siehe Abbildung 03.09b). Ein weiteres Projekt namens „Flex to Pitch“ besteht aus einem Biegesensor, der beim Beugen eines Beins die Tonhöhe eines Klangs verändert. Mit einem eigenen Keyboard, das aus sechs Drucksensoren besteht, können Noten einer pentatonischen Tonleiter wiedergegeben werden, mit der in der Performance ein Synth-Solo gespielt wurde.

PHASE V – DIE PRÄSENTATION

Die Präsentation einer solchen Performance stellt ein besonderes Highlight dar. Sofern möglich, kann versucht werden, in einem Kulturzentrum zu arbeiten und dort eine geeignete Bühne zu nutzen. Auf diese Weise lässt sich

möglicherweise eine größere Öffentlichkeit erreichen, die über das eigentliche Publikum, das aus Eltern, Freundinnen und Freunden, Verwandten und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern besteht, hinausgeht. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Teilnehmenden sich einer solchen Situation aussetzen wollen und sich nicht unnötig unter Druck gesetzt oder unwohl fühlen.

In dem Workshop „Moves Make Music“ waren die Teilnehmenden von der Idee begeistert, in einem Kulturzentrum aufzutreten. Sie stimmten sich bezüglich ihrer Kleidung ab und traten als Gruppe auf, um ihr Ergebnis zu präsentieren.

Die Choreografie beginnt damit, dass ein Mädchen, das mit ihrem ‚Ghettoblaster‘ auf die Bühne geht, feststellt, dass ihre ‚Homies‘ (Freundinnen und Freunde) gleich kommen, die dann die Bühne betreten und sich gegenseitig begrüßen. Sie will die Musik starten, um mit ihren ‚Homies‘ zu ‚jammen‘, und dreht dazu an ihrem ‚Ghettoblaster‘, der ein Rauschen verursacht. Ein Freund holt daraufhin sein Keyboard auf die Bühne, um seinerseits die Musik zu starten. Als die Musik ertönt, beginnen alle gemeinsam zu tanzen. Weitere Elemente werden jeweils für ihren Einsatz in den Vordergrund gerückt. So tanzt ein Mädchen allein in der Mitte der Bühne, wobei sie den „Flex to Pitch“ auslöst. Das „Dancepad“ wird von mehreren tanzenden Personen auf die Bühne getragen, sodass deutlich wird, dass die Tänzerinnen und Tänzer damit das Licht steuern. Eine weitere Tänzerin regelt durch Bewegung ihrer Hand und einem in einen Handschuh eingenähten Beschleunigungssensor die Tonhöhe. Dafür rückt sie ebenfalls in den Mittelpunkt der Bühne.

Um dem Publikum deutlich zu machen, wie durch den Tanz das Bühnenlicht und die Musik gesteuert werden, haben die Teilnehmenden ihre Choreografie zweimal aufgeführt. Nach der ersten Aufführung erklärten sie ihre Artefakte und deren Funktionsweisen, sodass im zweiten Durchlauf für das Publikum erkennbar war, was genau geschieht. Am Ende erhielten sie – wie in jedem unserer Workshops – Zertifikate als Anerkennung für ihre Arbeit.

DER BESUCH EINER AUSSTELLUNG UND DISKUSSIONSRUNDEN

Innerhalb dieses Workshops kann wieder eine Ausstellung mit Bezug zur Informatik besucht werden. Allerdings ist hier zu bedenken, dass dieser Workshop durch die Entwicklung von Musikinstrumenten bzw. Showelementen und das Proben einer eigenen Choreografie bereits recht ausgefüllt ist und abgewogen werden muss, ob die Teilnehmenden durch einen mehrstündigen Ausstellungsbesuch nicht unnötig unter Zeitdruck geraten.

In unserem Workshop haben wir wieder die TZI eXpo besucht (siehe Abschnitt 3.1). Zusätzlich führte Onyx Ashanti seine Musikperformance

vor, was von den Teilnehmenden als ‚cool‘ empfunden wurde und für sie den Bezug zwischen der Informatik und ihrer Welt darstellte. Ähnlich wie die Teilnehmenden entwickelt Onyx die Musikanstrumente für seine Performance selbst, wofür er wie im Workshop Arduino und Pd benutzt. Für die Diskussionsrunden zum Thema „Informatik“ eigneten sich in diesem Workshop als Einstiegspunkte die Betrachtung der informatischer Anteile in der Musik, im Theater, im Film usw. besonders gut, da dies am Alltag der Teilnehmenden anknüpft.

3.4 VERSchlÜSSELN IM PROFIL SICHERHEIT UND QUALITÄT:

GEHEIME BOTSCHAFTEN

Zum Thema „Verschlüsselung“ fanden im Rahmen des Projekts drei Workshops mit Teilnehmenden im Alter von 12 bis 30 Jahren statt. Hierbei wurde nicht konstruiert, wie in den anderen Profilen: Die Annäherung an das Thema wurde auf verschiedene Weisen mit variierendem Eigenanteil der Teilnehmenden umgesetzt. Der Workshop wurde konzeptionell stets angepasst, was die Verschiedenheiten untereinander erklärt.

Zwei der Workshops wurden in Bremen mit Fachoberschulklassen als eintägige Veranstaltungen durchgeführt. Der andere Workshop fand an der *Gebrüder-Montgolfier-Schule* in Berlin mit zwölf Jugendlichen an zwei Tagen statt. Die Teilnahme erfolgte im Klassenverband oder im Rahmen einer Wahlpflichtveranstaltung.

Der erste Workshop fand zweimal statt, da zwei Schulklassen teilnehmen wollten. Dies bot uns die Möglichkeit, konzeptionelle Änderungen sofort zu überprüfen. Im ersten Workshop wurde in Processing programmiert, worauf in den folgenden Workshops aus verschiedenen Gründen verzichtet wurde (siehe Abschnitt 2.7). Diese weiteren Workshops wurden in ein Firmenszenario eingebettet, in dem ein geheimer Informant entlarvt werden soll.

Im zweiten Workshop wurde mit Teilnehmenden im Alter von 12 bis 17 Jahren gearbeitet. Die Erfahrungen mit der komplizierten Syntax von Processing führten zu Überlegungen, auf eine andere Programmiersprache, z. B. auf Ruby, umzusteigen. Auf Grund zeitlicher Einschränkungen (zwei Tage à 4 Stunden) entschieden wir jedoch, auf die Programmierung ganz zu verzichten, um den Teilnehmenden ein positives Workshoperlebnis zu bieten und Frustrationen zu vermeiden.

Im dritten Workshop arbeiteten wir wieder mit älteren Teilnehmenden wie im ersten Workshop. Da uns hier erneut wenig Zeit zur Verfügung stand – nur ein Tag – haben die Teilnehmenden wie im vorherigen Workshop vorgegebene Nachrichten entschlüsselt. Für diesen Workshop stellten wir eine programmierte Anwendung zur Verfügung, mit der der Aufwand für die mühsame Arbeit des Entschlüsselns auf dem Papier reduziert wird (siehe Abschnitt 2.5)

Als künstlerischer Part wurden in den letzten beiden Workshops zwei Personen mit Sicherheitsexpertise eingeladen. Sie zeigten in einer Live-Hack-Demo ein gehacktes iPhone® und diskutierten mit den Teilnehmenden über weitere aktuelle Sicherheitsrisiken.

Im Folgenden beschreiben wir zunächst das Konzept, das die Programmierung in Processing enthält, bevor wir dann die beiden folgenden Workshops, die einem Spielefirma-Szenario folgen, zusammenfassen.

GEHEIME BOTSCHAFTEN – IN PROCESSING PROGRAMMIERT

Im ersten Workshop wurden die Teilnehmenden selbst kreativ tätig, so, wie es unser Workshopkonzept vorsieht. Hierin implementieren die Teilnehmenden einen eigenen Algorithmus in Processing. Er läuft nach dem in Abschnitt 1.3 beschriebenen Konzept ab und unterscheidet sich von den klassischen Konstruktionsworkshops ausschließlich durch das Konstruieren eines stofflichen Artefakts, was hier durch ein selbst entwickeltes Computerprogramm ersetzt wird.

PHASE I – DIE FANTASIEPHASE

Ziel der Fantasiephase ist es, dass sich die Teilnehmenden selbst eine freie Verschlüsselungstechnik überlegen. Dies kann (muss aber nicht) mit Technologie in Verbindung stehen. Gleichzeitig weckt diese Phase ein Bewusstsein dafür, wer Botschaften mithören oder mitlesen etc. kann. Die Aufgabe, die die Teilnehmenden in Kleingruppen bearbeiten, lautet:

„WIE würdest du jemandem eine wichtige Nachricht zukommen lassen, damit sie garantiert niemand außer euch beiden versteht?“

Die erste teilnehmende Gruppe hatte in der Schule kurz zuvor die Verschlüsselung mittels Verfahren wie Caesar-Chiffre thematisiert, was wenig zum Gelingen der freien Fantasiephase beitrug. Aus diesem Grund wurde fortan darauf hingewiesen, dass keine aus der Schule bekannten Verfahren genannt werden sollten und die Teilnehmenden sich eine ganz eigene Methode überlegen sollten. Auf diese Weise kamen dann bei der Wiederholung des ersten Workshops mit den Mitschülerinnen und Mitschülern weitaus kreativere Antworten, wie Buchstaben durch Symbole, Musik und sonstige

Geräusche zu ersetzen und Botschaften durch Farbcodes oder Ausdruckstanz zu übermitteln. In den folgenden Workshops wurden in der Fantasiephase Ideen, wie Nachrichten mit Sonderzeichen zu verschlüsseln, eine kleine, kaum lesbare Schrift zu verwenden und vor allem die Botschaften persönlich mitzuteilen, als sicherste Mittel genannt.

PHASE II – DIE TECHNOLOGIEEINFÜHRUNG

In der zweiten Phase des Workshops wird zunächst auf das Thema „Verschlüsselung“ eingegangen und weiterhin wird die Programmiersprache Processing erläutert, die zur Implementierung der eigenen Verfahren genutzt werden kann.

EINFÜHRUNG IN DIE VERSCHLÜSSELUNG

Die Einführung ins Thema „Sicherheit“ wird von einer Expertin in diesem Bereich – bei uns von der Profilexpertin - übernommen. In einem die Teilnehmenden einbindenden Vortrag wird thematisiert, wozu Verschlüsselung (*Kryptografie*) benötigt wird. Es werden Alltagssituationen vorgestellt, in denen Sicherheit eine Schlüsselrolle spielt. So ist es beispielsweise im Krankenhaus wichtig, dass Daten korrekt, nicht von Unbefugten veränderbar und schnell verfügbar sind, gleichzeitig aber der Datenschutz gewährleistet ist, um die Privatsphäre der Kranken zu schützen. Um dies sicherzustellen, ist es unter anderem notwendig, Daten so zu verschlüsseln, dass sie vor ungewollten Angriffen sicher sind. Im privaten Umfeld der Teilnehmenden sind E-Mails ein Beispiel, bei dem Sicherheit relevant ist. Hierbei ist es wichtig, dass die E-Mail tatsächlich von der angegebenen Absenderin oder vom angegebenen Absender stammt und dass sie nicht von Unbefugten gelesen oder verändert wird.

In der Einführung werden verschiedene, auch historische Verschlüsselungsverfahren vorgestellt, unter anderem die Skytale, die Caesar-Chiffre, die monoalphabetische Substitution und die Häufigkeitsanalyse. Teil der Einführung ist es, dass die Teilnehmenden selbst Verfahren davon ausprobieren. Auf diese Weise werden sie aktiv eingebunden und können gleichzeitig ein Bewusstsein dafür entwickeln, wie sicher oder unsicher Verfahren dieser Art sind. Prominente Beispiele, in denen es gelungen war, geheime Botschaften zu entschlüsseln, dienen dem Bezug zur Welt. So wurde die schottische Königin Maria Stuart hingerichtet, weil ihre verschlüsselten Nachrichten, die Attentatspläne gegen die englische Königin Elisabeth I. enthielten, entschlüsselt werden konnten¹⁵. Ein weiteres historisches

¹⁵ Heute wird jedoch eingeräumt, dass nicht nachweisbar ist, dass die Briefe tatsächlich von Maria Stuart stammen.

Beispiel ist die Entschlüsselung der deutschen Nachrichten im 2. Weltkrieg, die mit der Verschlüsselungsmaschine ENIGMA gesichert wurden.

Am Ende der Einführung in die Verschlüsselung haben die Teilnehmenden durch verschiedene Beispiele und Methoden eine Vorstellung von der Problematik der Informationssicherheit.

Während im ersten Workshop eine Vielfalt an weiteren Verschlüsselungsverfahren vorgestellt wurde, wurde dies in den Folgeworkshops eingegrenzt, um die Teilnehmenden nicht mit Informationen zu überhäufen.

EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG MIT PROCESSING

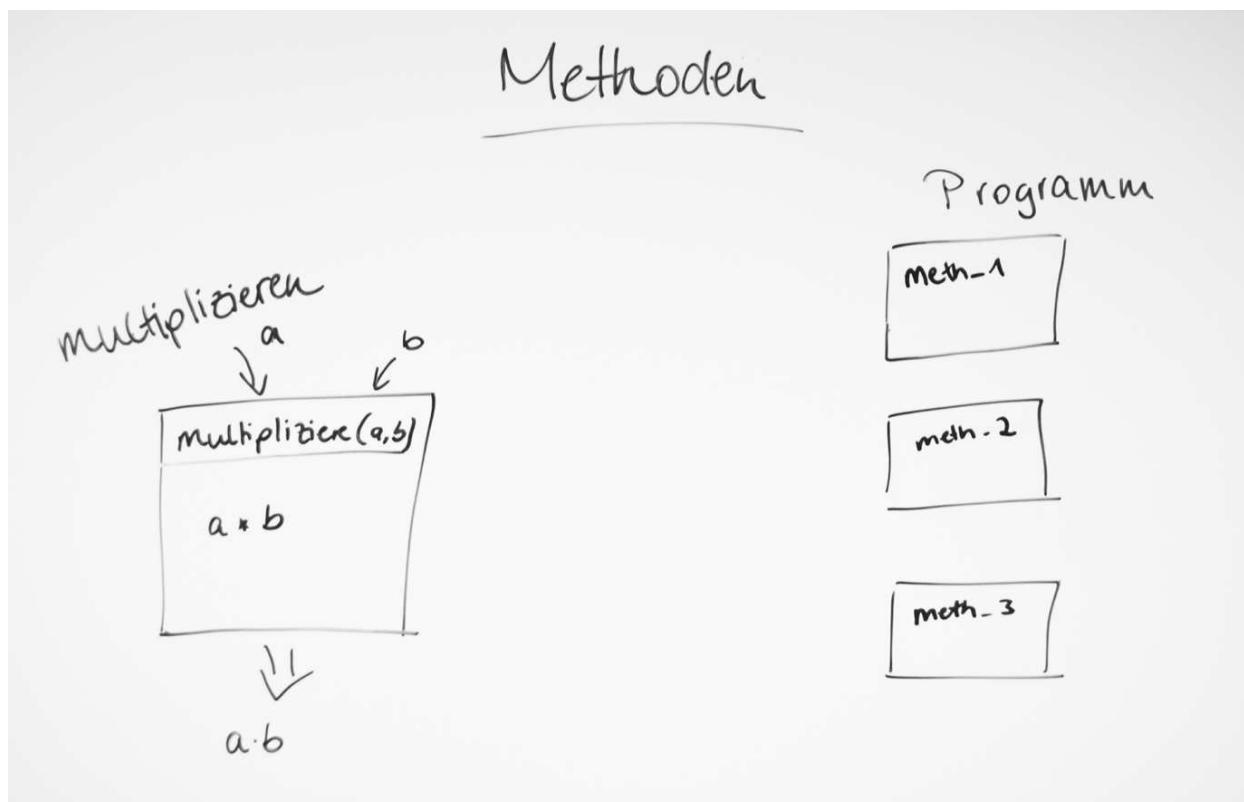


Abbildung 03.10: Der Aufbau eines Programms aus Methoden

Die Einführung in die Programmierung beginnt zunächst ohne Computer als allgemeine Einführung in die Programmierung. Dabei wird ein Programm als Sammlung einzelner Methoden definiert, bei denen im Einzelnen weniger wichtig ist, wie sie genau funktionieren, als, was sie generell tun. Beispielsweise kann eine Methode namens *multipliziere(a,b)* das Ergebnis der Multiplikation der Parameter *a* und *b* ausgeben. Generell ist in diesem Fall von Interesse, dass die Faktoren in die Methode eingegeben werden und am Ende das Produkt ausgegeben wird. Ein ganzes Programm ist dann eine Sammlung mehrerer Methoden, die auf ähnliche Weise funktionieren (siehe Abbildung 03.10).

Für unseren Workshop sind zwei Methoden von Interesse: das Kodieren und das Dekodieren. Bei der Kodiermethode wird der Klartext als Parameter übergeben. Sie wendet ein Verschlüsselungsverfahren an und gibt den kodierten Text zurück. Die Dekodiermethode funktioniert in umgekehrter Weise: Ein verschlüsselter Text wird eingegeben, ein Entschlüsselungsverfahren wird auf ihn angewendet und der dekodierte Text wird zurückgegeben. Der Inhalt dieser beiden Methoden stellt den Gegenstand dieses Workshops dar.

Die Einführung in die Programmierung behandelt weiterführend den generellen Aufbau der Programmiersprache Processing, wie er in Abschnitt 2.4 erklärt wird. Dabei wird kurz erläutert, dass die „`setup()`“-Methode ein einfaches Fenster für die Ausgabe zeichnet. „`draw()`“ ist hier sozusagen die Hauptmethode, von der aus die Methode `kodiere(zeichenkette)` aufgerufen wird und deren Rückgabewert von hier aus ausgegeben wird. In die Methode „`kodiere(zeichenkette)`“ muss die Verschlüsselung programmiert werden.

Für die Programmierung mit Processing ist es notwendig, weitere Programmierwerkzeuge zu erklären. Dabei wird auf Datentypen, Kontrollstrukturen und Befehle eingegangen.

Die Programmiersprache Processing arbeitet grundsätzlich mit Datentypen, wobei für die Verschiebung von Buchstaben die Datentypen `character (char)`, `String` und `integer (int)` sowie Datenfelder (`arrays`) notwendig sind. Die Nachricht, die verschlüsselt werden soll, ist dabei eine Zeichenkette, der Datentyp entsprechend `String`. Der Datentyp `character` ermöglicht es, mit einzelnen Zeichen einer Zeichenkette zu arbeiten und sie beispielsweise zu verschieben. Die Verschiebung um eine bestimmte Zahl benötigt den Datentypen `integer`, sofern die Zahl als Variable angegeben werden soll. Ein Datenfeld (`array`) ermöglicht es, eine Reihe von Daten zu platzieren. Auf diese Weise kann beispielsweise das Alphabet in ein Array platziert werden und ein ‚verschobenes‘ Alphabet in ein zweites Array. Auf diese Weise können Buchstaben anhand ihrer Position im Array durch ihr verschlüsseltes Pendant ersetzt werden.

Als Kontrollstrukturen sind in diesem Workshopszenario *For-Schleifen* und *If-Abfragen* von Interesse. For-Schleifen ermöglichen es, die Nachricht in Form einer Zeichenkette Buchstabe für Buchstabe durchzugehen, um darin Zeichen zu ersetzen:

```
for (int i=0; i<zeichenkette.length(); i++){ ... }
```

Mit Hilfe von If-Abfragen können sich ebenso einzelne Zeichen ersetzen lassen, beispielsweise in der folgenden Form:

```
if (zeichen=='h'){zeichen=(char)(zeichenkette.charAt(i)+3);}
```

Als weiterer Befehl ist *return* von Bedeutung, da dieser den Rückgabewert der Methode liefert. Weiterhin können der Befehl *print()* für die Ausgabe eines Textes im Konsolenfenster sowie der Befehl *text()* für die Ausgabe eines Textes von Interesse sein.

PHASE III – DIE IDEENFINDUNG

Nach der Technologieeinführung folgt nun die Phase der konkreten Ideenfindung, in der die Teilnehmenden einen eigenen Entschlüsselungsalgorithmus erfinden sollen. Dabei fließen die noch aufgelisteten Ideen aus der ersten Phase mit dem Wissen über weitere Verfahren und über Programmierung zusammen und führen zu Ideen der Teilnehmenden, die zunächst in der großen Gruppe diskutiert werden. Hat jede Kleingruppe eine umsetzbare Idee, kann die Umsetzung am Rechner beginnen. Sollten einzelne Teilnehmende keine umsetzbaren Ideen finden, kann die Ideenfindung in Kleingruppen mit tutorieller Unterstützung fortgesetzt werden.

PHASE IV – DIE PROGRAMMIERUNG

In dieser Phase setzen die Teilnehmenden ihr eigenes Verfahren zur Ver- und Entschlüsselung in Processing um. Als didaktisches Material liegen unterstützend Handouts mit einem Überblick über die Syntax sowie der Quellcode mit entsprechenden Markierungen der zu verändernden Stellen aus. Die Tutorinnen und Tutoren unterstützen die Teilnehmenden, wenn nötig, was auf Grund der komplizierten Syntax besonders zu Beginn relativ häufig der Fall ist. Aus diesem Grund ist es von Vorteil, wenn sich die Tutorinnen und Tutoren mit der Programmiersprache sehr gut auskennen.

PHASE V – DIE PRÄSENTATION

Am Ende des Workshops präsentieren die Teilnehmenden ihre Projekte vor einem Publikum, das je nach Rahmen entweder aus Eltern, Freundinnen und Freunden, Bekannten und anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern oder alternativ nur aus den anderen Teilnehmenden besteht.

Nachricht 4

Gbcacp Htunq,

bun wcpsc sbun bj Ztftjhr slptcacp bjhkpicpcj, wcp qbun bj
 sbcqcp Hbpil ibr wci rpbhhr tjs wcgunc Bjhkpicrbkjcj
 ltqecrltqunr wcpscj. Nctr cacfkiir cbj Ibrlpacbrcp ltq
 Larcbgtje vbcp sbc Bjnlgrqztqliicjhlqqtje scq jctcj, qrpcje
 ecncbicj Qmbcgq. Wbc st wcbqqr, bqr sbcq Larcbgtje htcp
 sbc Vcpilpfrtje scq Qmbcgq ztqrlcjsbe. Cq bqr scpzcbj jbunr
 acfljjr, wcguncp Ibrlpacbrcp sbcq qcbj wbps. Wcbrcpc
 Bjhkpicrbkjcj hkgc.

Vbcgc Eptcqqc

Scbj Iltgwtph

a: 8	h: 10	n: 10	u: 8
b: 41	i: 12	p: 28	v: 1
c: 66	j: 31	q: 26	w: 9
e: 9	k: 7	r: 27	z: 3
f: 4	l: 16	s: 16	
g: 10	m: 2	t: 21	

Abbildung o3.ii:

Eine verschlüsselte Nachricht aus dem Workshop einschließlich der Häufigkeitsverteilung der enthaltenen Buchstaben. Die entschlüsselte Nachricht ist in Abbildung o3.12 zu sehen.

GEHEIME BOTSCHAFTEN – EIN SPIELEFIRMA-SZENARIO

Dieser Workshop wird thematisch mit dem Szenario einer Computerspiele-Entwicklungs firma umrahmt. In dieser Firma wird ein neues Spiel entwickelt, das bald auf den Markt kommen soll, bis dahin aber streng geheim ist. Unter den Mitarbeitenden befindet sich jedoch ein Maulwurf, über den Informationen nach außen gelangen. Diesen gilt es zu entlarven.

Der Maulwurf schreibt einem Fuchs verschlüsselte Nachrichten, die die Teilnehmenden in Kleingruppen entschlüsseln sollen. Alle Nachrichten zusammen ergeben die Hinweise eines Logikrätsels, das es am Ende ermöglicht, aufzudecken, wer der Maulwurf ist.

Die Teilnehmenden erhalten je Kleingruppe einen monoalphabetisch verschlüsselten Text, wie er in Abbildung 03.11 zu sehen ist. Mittels Häufigkeitsanalyse ist dieser von ihnen zu entschlüsseln. Dabei steht ihnen bereits die Anzahl der vorkommenden Buchstaben zur Verfügung, um den Aufwand des Entschlüsselns zu verringern. Nun ist es die Aufgabe der Teilnehmenden, die Buchstaben, die am häufigsten vorkommen, durch die in deutschen Texten im Allgemeinen meist auftretenden Buchstaben zu ersetzen und so zur Lösung zu gelangen.

Lieber Fuchs,

ich werde dich in Zukunft darüeber informieren, wer sich in dieser Firma mit wem trifft und welche Informationen ausgetauscht werden. Heute bekommt ein Mitarbeiter aus Abteilung vier die Inhaltszusammenfassung des neuen, streng geheimen Spiels. Wie du weisst, ist diese Abteilung fuer die Vermarktung des Spiels zustaendig. Es ist derzeit nicht bekannt, welcher Mitarbeiter dies sein wird. Weitere Informationen folgen.

Viele Grüesse
Dein Maulwurf

Abbildung 03.12 Die Nachricht aus Abbildung 03.11 nach ihrer Entschlüsselung

Während im ersten Workshop auf dem Papier gearbeitet wurde, was für die Teilnehmenden sehr mühsam war, stellten wir für den folgenden Workshop eine grafische Anwendung zur Verfügung, mit der das Entschlüsseln vereinfacht wurde (siehe Abschnitt 2.5).

In diesem Workshopszenario erhalten die Teilnehmenden einen sie aktiv einbindenden Einblick in Verschlüsselungsverfahren. Sie können im Workshop grübeln, logische Strukturen aufdecken und kombinieren. All das deckt Bereiche ab, die in der Informatik von Bedeutung sind. Auf der anderen Seite geht in diesem Workshopszenario der Anteil an kreativer Eigenarbeit stark zurück, was wir in Abschnitt 3.6 diskutieren werden.

SICHERHEIT IM ALLTAG DER TEILNEHMENDEN

Der Bezug zum Alltag wurde anhand von Diskussionen über Datensicherheit hergestellt. Darin regte die Profilexpertin zum Reflektieren über die eigenen Gewohnheiten bezüglich des Umgangs mit den eigenen Daten bei Facebook, beim E-Mail-Verkehr oder auch beim Onlinebanking an. Diese Bereiche sind Teil des Alltags der jungen Menschen, die daran reges Interesse zeigten. Darin eingebettet waren die Diskussionspunkte „Was ist Informatik?“ und „Wo ist Informatik?“ (siehe Abschnitt 3.1). Dabei bezogen sich diese Diskussionen auf die Verschlüsselung als einen Teilbereich der Informatik.

DIE LIVE-HACK-DEMO

In einer Live-Hack-Demo zeigten zwei externe Sicherheitsexperten, was sie mit einem gehackten iPhone® anstellen können. Sie gaben beispielsweise einer Teilnehmerin das Handy und machten damit Fotos, ohne dass sie es bemerkte. Damit machten sie auf eindrückliche Weise darauf aufmerksam, welches Potential heutige Smartphones Angreiferinnen und Angreifern bieten. Sie erklärten, was für einen solchen Angriff benötigt wird, und regten an, über die eigene Offenheit mit dem Smartphone nachzudenken. Weiterhin gingen sie darauf ein, welche Programme generell besonders viele Daten ihrer Nutzenden sammeln und wie es beispielsweise auch möglich ist, damit Menschen zu überwachen.

Die Live-Hack-Demo bewegte sich inhaltlich sehr nah am Leben der Teilnehmenden und wurde von den Experten eindrucksvoll und verständlich durchgeführt.

3.5 INS PROFIL DIGITALE MEDIEN UND INTERAKTION SCHNUPPERN: ZAUBERHAFTE KLEIDUNG

Im Rahmen des Projekts *InformAttraktiv* haben wir zusätzlich zu den Inhalten der „großen“ Workshops versucht, Angebote zu entwickeln, mit denen es möglich ist, mit geringerem Aufwand möglichst vielen jungen Menschen Einblick in die Informatik zu bieten. Dazu wurde ein Schnupperkurs-Konzept entwickelt und in unterschiedlichen Rahmen eingesetzt. Dieser Kurzworkshop wurde sowohl während des Projekts als Girl’s Day mit Mädchen der Klassenstufen 5 bis 7 als auch am uniweiten Tag der offenen Tür mit Kindern ab 9 Jahren und teilweise mit ihren Eltern sowie auf der IdeenExpo Hannover mit Schülerinnen und Schülern der 9. Klassenstufe durchgeführt. Die Aufgabenstellungen und die Erklärungen lassen sich je nach Zielgruppe anpassen. Es zeigte sich, dass dieses Konzept für alle genannten Teilnehmenden anwendbar ist und einen kleinen Einblick in die Informatik bietet.

Wichtig bei einem Kurzworkshop oder Schnupperkurs ist, dass die Teilnehmenden selbst aktiv werden und mit einem Erfolgserlebnis aus dem Workshop gehen. In diesem Fall haben sie selbst programmiert und das Ergebnis in Form einer farbwechselnden LED gesehen. Im Vergleich zu den bisher beschriebenen Workshops ist das Einbringen eigener Ideen eher begrenzt. Dennoch bieten Kurzworkshops dieser Art den Teilnehmenden die Möglichkeit, neugierig auf Informatik zu werden. Ein weiterführendes Angebot ist selbstverständlich wünschenswert, um diese Neugier weiterzuerhalten und wieder neu aufleben zu lassen.

Der Kurzworkshop „Zauberhafte Kleidung“ bietet einen Einblick in das Profil *DMI* als Teilbereich der Informatik. In 90 Minuten programmieren die Teilnehmenden ein T-Shirt so, dass sich die Farbe einer eingenähten *Rot-Grün-Blau-LED (RGB-LED)* als Reaktion auf Armbewegungen ändert. Eine genaue Anleitung zur Durchführung und Vorbereitung des Workshops befindet sich im Netz unter <http://www.techkreativ.de>.

INHALT DES WORKSHOPS

Im Workshop werden drei Bereiche thematisiert: die Funktionsweise von Computern, die anhand von Smart Textiles präsentiert wurde, die Programmierung und die *additive Farbmischung* aus Rot, Grün und Blau (RGB).

Es werden grundlegende Begriffe wie Sensoren/Schalter, Aktuatoren und Mikrocontroller anhand der zur Verfügung stehenden T-Shirts erläutert. Ein selbst gebauter Neigungssensor erfasst die Armbewegung (siehe Abbildung 01.02). Je nach Programmierung des Mikrocontrollers leuchtet die eingebaute LED (eine RGB-LED) abwechselnd in verschiedenen Farben.

Im Workshop werden zwei grundlegende Programmierwerkzeuge thematisiert: *Wenn-dann-Schleifen* und *Methoden*. *Wenn* der Arm nach oben bewegt wird, *dann* soll die LED grün leuchten. *Wenn* der Arm nach unten bewegt wird, *dann* soll die LED rot leuchten. Methoden sind ausgelagerte Programmteile, die immer wieder aufgerufen werden können, ohne dass sie jedes Mal neu geschrieben werden müssen. Hier lassen sich Farben gut in Methoden auslagern und schnell aufrufen. Methode „Blau“ besteht aus drei Aktuatoren (nämlich drei einzelnen Anschlüssen für Rot, Grün und Blau) und den entsprechenden Farbmischwerten.

Im Workshop wird die additive Farbmischung mittels einer RGB-LED veranschaulicht. Es handelt sich dabei um die gleiche Methode, mit der Computermonitore verschiedene Farben darstellen. Das Zusammensetzen einer Farbe aus drei Werten wird praktisch erprobt. Dabei ist es hilfreich, für die drei Grundfarben die entsprechenden Werte mit den Teilnehmenden zusammen zu erarbeiten und während des Workshops auszuhängen.

ABLAUF DES WORKSHOPS

Je nach Alter kann der Workshop mit einem Auflockerungsspiel begonnen werden. Es folgt eine kurze Vorstellungsrunde, um die Atmosphäre persönlicher zu gestalten und auf die Teilnehmenden im Verlauf des Workshops besser eingehen zu können. Im ersten Teil des Workshops wird erklärt, wie Kleidung „zauberhaft“ wird. Dazu werden die oben beschriebenen Inhalte erläutert. Im zweiten Teil sind dann die Teilnehmenden aufgefordert, selbst zu „zaubern“. Sie programmieren die T-Shirts nach ihren Vorstellungen. Dabei können sie

beispielsweise eigene Farben kreieren, die nicht vorgegeben sind. Das Konzept bietet die Möglichkeit, entweder nachzuprogrammieren, was im ersten Teil gezeigt wurde, oder selbst neue Farben und Möglichkeiten auszuprobieren. Damit wird jede und jeder so aktiv, wie er oder sie möchte, und kommt für sich zu einem Erfolgserlebnis.

Am Ende wird noch gezeigt und besprochen, wofür das nun gebraucht wird. Viel Forschung findet derzeit im Gesundheitswesen statt, was im Allgemeinen von jungen Menschen als nützlich empfunden wird (Genaueres dazu in Kapitel 5). Im Bereich „Mode“ wird bereits Kleidung dieser Art entwickelt, die beispielsweise von Musikerinnen und Musikern getragen wird. Beispiele der Firma CuteCircuit¹⁶, deren Kleidung Katy Perry und U2 in Auftritten getragen haben, schließen tendenziell an den Alltag der jungen Teilnehmenden an und beeindrucken sie.

¹⁶ <http://cutecircuit.com/>

3.6 HERAUSFORDERUNGEN BEI DER GESTALTUNG & UMSETZUNG VON TECHNOLOGIE-WORKSHOPS

An dieser Stelle möchten wir auf die Herausforderungen eingehen, vor denen wir bei der Gestaltung und Durchführung der Workshops standen. Nicht alles, was beschrieben wurde, hat perfekt funktioniert oder war so geplant, wie es abrief. Als Workshopleiterin oder -leiter steht man häufig vor Situationen, in denen Flexibilität und auch ein gewisser Grad an Gelassenheit von enormem Vorteil sind. Wir möchten hier auf Probleme, auf die wir gestoßen sind, aufmerksam machen und Lösungsansätze vorschlagen.

Eine große Herausforderung, vor der wir im Projekt *InformAttraktiv* standen, war die Organisation mehrerer Workshops innerhalb von Zeiträumen von drei bis vier Monaten. Wenn man mit jungen Menschen arbeiten möchte, bieten sich Möglichkeiten im schulischen Kontext oder im Rahmen von Freizeitveranstaltungen. Bei beiden sind relativ enge Zeiträume festgelegt – es bleiben Ferien und Wochenenden oder während des Schuljahres häufig Zeiten vor der Zeugnisausgabe (d. h. wieder kurz vor den Ferien). Die Arbeit im Schulkontext kann im Rahmen von Projektwochen o. Ä. stattfinden. Jedoch sind hierbei häufig die Workshoptage selbst relativ kurz, vor allem im Falle einer längeren An- und Abreise. Weiterhin haben wir schulisch bedingte Einschränkungen hinsichtlich der Gesamtdauer hinnehmen müssen, was sich auf die Workshopinhalte und auch deren Gestaltung auswirkte. Auf diesen Aspekt gehen wir später in diesem Abschnitt ein.

Keiner der Workshops fand an einem Wochenende statt, was vielerlei Gründe hat. Zunächst ist der Zeitrahmen relativ eng. Es kann Freitagnachmittag begonnen werden, wobei es sehr unterschiedlich ist, ab wann die

Teilnehmenden nach der Schule verfügbar sind. Weiterhin ist zu bedenken, dass die Teilnehmenden von einer (anstrengenden) Schulwoche in die nächste gehen und dass ein Workshop – auch wenn sie dabei Spaß haben – keine reine Erholung ist. Zudem ist es am Wochenende schwierig, in einer Forschungseinrichtung eine Ausstellung zu besuchen. Eine enorme organisatorische Hürde ist es, bei so vielen Beteiligten – bei uns jeweils der Profil-, Gender- und Workshopmitarbeiterin, der Evaluatorin, den Künstlern und den Studierenden – ein Wochenende zu finden, an dem alle verfügbar sind. All diese Gründe trugen dazu bei, dass kein Workshop im Projekt *InformAttraktiv* an einem Wochenende stattfand. Dennoch haben wir im Rahmen des *TechKreativ*-Programms durchaus positive Erfahrungen mit Wochenend-Workshops gesammelt. Hervorzuheben ist dabei, dass wesentlich weniger Erwachsene beteiligt und Inhalte entsprechend geringeren Umfangs waren.

Ferienprogramme bieten nach unserer Erfahrung einen angenehm flexiblen Zeitrahmen. Die Durchführenden sind relativ frei in ihren Entscheidungen bezüglich der Länge des Gesamtworkshops und auch der einzelnen Tage. Bei jüngeren Teilnehmenden ist lediglich zu bedenken, dass sie von ihren (berufstätigen) Eltern hingebracht und abgeholt werden müssen, weswegen auf Arbeitnehmerfreundlichkeit Rücksicht genommen werden sollte. Gleichzeitig sollte immer das Wohl der Workshopteilnehmenden im Vordergrund stehen – eine Tageslänge von 10 Stunden ist für 9-Jährige schlicht zuviel. Es ist darauf zu achten, Ferienprogramme relativ weit im Voraus anzukündigen, da Familien häufig langfristig planen.

Bei der Planung eines Workshops müssen der zeitliche Rahmen und die angestrebten Inhalte aufeinander abgestimmt werden. Häufig standen wir im Projekt vor der Herausforderung, unsere Inhalte an vorgegebene Zeiträume anpassen zu müssen, was ursprünglich umgekehrt geplant war. Aus diesem Grund wurden Kompromisse eingegangen, die mit unseren eigentlichen Anforderungen zum Teil nicht übereinstimmten. So ging beispielsweise in den „Geheime Botschaften“-Workshops (siehe Abschnitt 3.4) der Anteil an eigener schöpferischer Tätigkeit so stark zurück, wie es nicht im eigentlichen Sinne unseres Vorhabens ist. Auf der anderen Seite ist es uns auch passiert, dass wir Workshops zeitlich sehr eng planten: So nahm beispielsweise im Tanzworkshop (siehe Abschnitt 3.3) die Erarbeitung der Choreografie mehr Zeit ein, als wir es erwartet hätten, was zu ungewolltem Zeitdruck führte. In diesem Zusammenhang wurden Diskussionsrunden und Ausstellungsbesuche nicht von allen Teilnehmenden geschätzt, wobei deren Wert für die Vermittlung von Informatik und die Reflexion über den durchlaufenen Workshopprozess unverkennbar ist. Die Suche nach dem richtigen Zeitrahmen für einen Workshop ist also ein Balanceakt zwischen der verfügbaren Zeit und den Zielen, die erreicht werden sollen. Den Teilnehmenden soll viel Raum für

eigenständiges Arbeiten gegeben werden. Gleichzeitig sollen Diskussionen angeregt und als willkommene Abwechslung empfunden werden. Auf der anderen Seite sollen sich die Teilnehmenden nicht langweilen – die geplante Workshopdauer darf also auch nicht zu lang sein.

Auf der Suche nach Workshopthemen, die möglichst heterogene Gruppen ansprechen, sind wir ebenfalls auf Herausforderungen gestoßen. So haben wir beispielsweise einen Workshop zum Thema *Geocaching* (Profil SQ) ausgeschrieben, der auf Grund zu weniger Anmeldungen ausfallen musste. Die Gründe dafür können das Thema, die Uhrzeit, die Vorlaufzeit oder Sonstiges sein, was sich leider nicht ergründen ließ.

Schließlich wollten zwei Klassen einer weiterführenden Schule Workshops mit uns machen, für die wir aufgrund zeitlicher Vorgaben das Thema anpassten. Die Programmierung in Processing an nur einem Tag erwies sich jedoch ebenfalls als schwierig, weswegen auch darauf schließlich verzichtet wurde. Uns war vor allem wichtig, dass die Teilnehmenden mit einem positiven Gefühl aus dem Workshop gehen. Aus diesem Grund mussten einige Kompromisse eingegangen werden.

Generell ist das Ziel der Workshops, dass die Teilnehmenden in die Lage versetzt werden, selbst zu Konstrukteuren und Entwicklerinnen ihrer Artefakte zu werden. Es ist nicht das Ziel, das technisch Bestmögliche zu erreichen, wenn dies am Ende bedeutet, dass die Tutorinnen oder Tutoren bauen und die Teilnehmenden zuschauen. Das bedeutet, dass die Technologie genau so weit vorzubereiten ist, dass die Kinder und Jugendlichen selbstständig damit arbeiten können und eher im Ausnahmefall auf die Hilfe der Tutorinnen und Tutoren angewiesen sind. Gleichzeitig sollen sie auch so viel wie möglich von der Technologie kennenlernen können – es darf nicht alles in einer Black Box versteckt werden. Hier ist also sehr sorgfältig darauf zu achten, wie viel vorbereitet werden muss, damit die Teilnehmenden selbstständig arbeiten können, gleichzeitig aber das Potential, das die Technologie bietet, gut ausgeschöpft wird. Von hoher Bedeutung ist hierbei auch, dass alles im Vorfeld gemacht und bereitgestellt wird. Auf diese Weise lässt sich vermeiden, dass den Teilnehmenden explizit vermittelt wird, dass sie nur einen Teil des Ganzen bearbeiten und nicht wirklich die Kontrolle über ihr Artefakt haben. Auch Abhängigkeiten der Artefakte untereinander führen zu unnötigem Frust und sind daher zu vermeiden.

An den *InformAttraktiv*-Workshops waren durch das Einbringen der Profilthemen und der Beobachtungen durch die Genderexpertin und die Evaluatorin, die Künstler und weitere Helferinnen und Helfer viele Durchführende beteiligt. Dies ist insofern eine Herausforderung, als dass viele Absprachen im Vorfeld nötig sind, was organisatorisch zu bewältigen ist. Eine kleine ‚Verhaltenseinführung‘ ist hilfreich, um noch einmal insbesondere

auf Rollenbilder und die zu verwendende Sprache einzugehen. Außerdem ist im Vorfeld klar zu definieren, wer im Workshop welche Rolle hat, um dort Unklarheiten zu vermeiden. In Anhang haben wir einen kleinen Knigge für Workshopdurchführende zusammengestellt.

Für die Teilnehmenden ist eine nette Workshopatmosphäre wichtig. Dazu beitragen können beispielsweise die Durchführenden, indem sie die Arbeitspausen gemeinsam mit den Teilnehmenden verbringen und sie intensiv gestalten und indem sie in jüngeren Gruppen beispielsweise bei Bewegungsspielen mitspielen. Dies stellt dann eine Herausforderung für die Durchführenden dar, wenn die Technologie doch nicht so funktioniert wie gedacht oder noch Absprachen mit anderen Personen während des Workshops getätigt werden müssen. Durch eine gute Vorbereitung können diese (Stör-)Faktoren minimiert werden.



4. ANSÄTZE ZUR VERBREITUNG VON TECHNOLOGIE- WORKSHOPS

Eines unserer Anliegen im Projekt *InformAttraktiv* war die Verbreitung der Technologie-Workshops, um möglichst viele junge Menschen zu erreichen. Zu diesem Zweck wurden so genannte Multiplikatorinnen-/Multiplikatoren-Workshops durchgeführt. An dieser Stelle möchten wir nun das Konzept dafür vorstellen und zukünftigen Tutorinnen und Tutoren Hinweise geben.

Die Entwicklung eines kompletten Workshops zu einem neuen Thema ist sehr zeitintensiv. Aus diesem Grund möchten wir unsere erprobten Konzepte zur Verfügung stellen. Auf diese Weise kann davon profitiert und darauf aufgebaut werden. Wir haben uns bemüht, in unseren Darstellungen zu den Technologien in Kapitel 2 und den Workshops in Kapitel 3 auf aufgetretene Probleme hinzuweisen, damit auf diese Erkenntnisse aufgebaut werden kann. Als Best-Practice-Beispiel verweisen wir hier auf die Zauberei-Workshops, die wir während der Projektlaufzeit mehrmals durchgeführt haben und entsprechend validieren konnten. Wir beschreiben hier unser Vorgehen, nach dem wir zukünftige Tutorinnen und Tutoren geschult haben, mit dem Ziel, dass sie Workshops dieser Art durchführen und wiederum neue Durchführende schulen können¹.

SCHULUNG NEUER TUTORINNEN UND TUTOREN

Die Schulung zukünftiger Durchführender findet in vier Schritten statt: Es gibt eine theoretische und praktische Einführung sowie je einen Teil zur Programmier- und Materialkunde, zur Begleitung eines Workshops mit jungen Menschen und zur Reflexion über das Erlebte.

¹ Daher stammt der Begriff „Multiplikatorin“ oder „Multiplikator“.

1. SCHRITT: DIE PRAKТИSCHE UND THEORETISCHE EINFÜHRUNG

Der erste Teil umfasst eine kurze Einführung in den Technologie-Workshop, die möglichst am Tag vor dem eigentlichen Workshop mit den Kindern und Jugendlichen stattfindet.

Die Einführung beginnt „hands-on“ mit einem Mini-Workshop, in dem die späteren Tutorinnen und Tutoren selbst zunächst Teilnehmende sind. Sie durchlaufen die fünf Phasen, die in Abschnitt 1.3 beschrieben sind. Die Konstruktion und die Programmierung werden hierbei aus zeitlichen Gründen auf das sehr prototypische Zusammenstecken der Komponenten begrenzt. Die weitere Konstruktion und das Erscheinungsbild des Artefakts hängen von der Fantasie der Beteiligten ab. Für diesen Teil bieten 3 Stunden mit einer zusätzlichen Pause einen geeigneten zeitlichen Rahmen.

Im Anschluss an den Mini-Workshop wird der theoretische Hintergrund erläutert, was anhand des durchgeführten praktischen Teils veranschaulicht wird. Hierbei werden die in Kapitel 1 ausgeführten Grundlagen thematisiert. Zusätzlich wird erklärt, wie ein Workshop geplant und organisiert wird, und auch der (am nächsten Tag folgende) Workshop wird im Detail durchgegangen. Der Ablauf und das Konzept werden erläutert und die Rollenverteilung wird besprochen. Die zukünftigen Tutoren und Tutorinnen können im folgenden Workshop eine aktive Rolle übernehmen, was an dieser Stelle geklärt wird. Für diese Besprechung sind etwa 60 bis 90 Minuten vorgesehen.

2. SCHRITT: PROGRAMMIERPRAXIS UND MATERIALKUNDE

Nachdem die künftigen Tutorinnen und Tutoren im Mini-Workshop mit der Technologie – hier Arduino – in Berührung gekommen sind, wird sie hier vertiefend betrachtet.

Den Teilnehmenden werden konkrete Aufgaben gestellt, die die häufigsten Anwendungs- und Problemfälle im Workshop abdecken. Aus unserer Erfahrung sind das zunächst das Anschließen und die dazugehörige Programmierung verschiedener Sensoren, Schalter und Aktuatoren². Besonders zu beachten ist der Unterschied zwischen Schaltern und Sensoren. Sie können entweder zwei Zustände (Schalter), d. h. An und Aus, oder 1024 Werte (Sensor) unterscheiden und werden auf unterschiedliche Weise an das Arduino-Board angeschlossen. Um die Funktionsweise der Sensoren und Schalter kennenzulernen, sollten möglichst viele angeschlossen und ausprobiert werden. Der serielle Monitor (Schaltflächen „Sende“ und „Am Rechner sehen“ in Amici) bietet Gelegenheit, aktuelle Werte eines Sensors am Rechner zu betrachten. Auf diese Weise

² Eine allgemeine Anleitung dazu ist im Rahmen des Projekts „EduWear“ entstanden und steht unter http://dimeb.de/eduwear/wp-content/uploads/amici/EduwearKit_manual_oct_2010_de.pdf als PDF-Datei zur Verfügung.

kann experimentell untersucht werden, auf welche Biegung ein Flexsensor reagiert, wie viel Druck auf den Drucksensor ausgeübt werden kann etc. Beim Experimentieren mit den Aktuatoren kann herausgefunden werden, wie viel Gewicht ein Motor in Rotation versetzen kann, wie laut ein Pieper ist, wie LEDs gedimmt werden können etc.

Nach dem reinen Anschließen und Programmieren der einzelnen Komponenten werden mehrere Komponenten miteinander kombiniert. Dabei werden weitere wichtige Aspekte bezüglich der Hard- und Software deutlich: Bei der Hardware wird erkennbar, dass die Farbcodes der Kabel (Rot für Plus, Schwarz für Minus) das richtige Anschließen (und die mögliche Fehlersuche) erleichtern. Außerdem können Varianten dahingehend ausprobiert werden, wie die Minuspole der Komponenten angeschlossen werden können: an einen Pin am LilyPad Arduino oder an drei Pins am Arduino.

Die Programmierung sollte in möglichst vielfältiger Weise ausprobiert werden. Eine einfache Wenn-dann-Schleife „*Wenn ein Schalter gedrückt wird, soll ein Licht angehen*“ kann dazu um Blinkmuster, Methoden etc. erweitert werden.

Ein weiterer wichtiger Teil ist, auf die häufigsten Problemfälle einzugehen, die möglicherweise bereits in dieser Testphase aufgetreten sind. Aus unserer Erfahrung sind besonders Wackelkontakte und Kurzschlüsse auftretende Probleme, ebenso wie logische Fehler in der Programmierung oder die Tatsache, dass die Anschlüsse am Board und in der Programmierung nicht identisch sind.

In diesem zweiten Schritt der Schulung werden ebenso die weiteren verfügbaren (Bastel-)Materialien gezeigt. Damit lässt sich beispielsweise herausfinden, ob ein Servomotor in der Lage ist, einen Behälter (eine Dose o. Ä.) zu drehen, oder wie eine LED sich in Stoff einnähen lässt.

Der zeitliche Umfang dieses zweiten Teils beläuft sich ebenso auf etwa 2 bis 3 Stunden, sodass der erste und der zweite Schritt an einem Tag durchgeführt werden können.

3. SCHRITT: DIE BEGLEITUNG EINES WORKSHOPS

Im dritten Teil der Schulung begleiten die neuen Tutorinnen und Tutoren den Workshop mit den Kindern bzw. Jugendlichen so aktiv wie möglich. Sie können beispielsweise gemeinsam mit den Durchführenden eine Station der Hardware-Einführung (siehe Abschnitt 3.1) übernehmen, wobei sie auf die Unterstützung der Expertinnen und Experten zurückkommen können. Während der Konstruktion und Programmierung versuchen sie, als Ansprechpartnerinnen und -partner zu helfen. Während des Workshops sollten die neuen Tutorinnen und Tutoren einen Morgenkreis und eine Abschlussrunde (siehe Abschnitt 3.1) moderieren.

Nach jedem Workshoptag besprechen die Durchführenden mit den künftigen Tutorinnen und Tutoren, wo Probleme aufgetreten sind und wie diese gelöst werden können.

4. SCHRITT: REFLEXION UND NACHBETREUUNG

Nach dem Ende des Workshops wird über den gesamten Workshop reflektiert. Bei offenen Fragen werden Tipps bereitgestellt und auf weiterführendes Material wird verwiesen. Die Durchführenden sind später telefonisch oder per E-Mail erreichbar und können so bei auftretenden Fragen im konkreten Fall helfen. Dieser Schritt ist zeitlich zunächst eher kurz, da er direkt an den Workshop anschließt und durch die Aufräumarbeiten und die bevorstehende Abreise – gepaart mit einer gewissen Erschöpfung nach der geleisteten Arbeit – erschwert wird. Aus diesem Grund sind spätere Telefonate und E-Mails umso wertvoller.

Für die neuen Durchführenden ist der erste eigene Workshop besonders arbeitsintensiv. Zu diesem Zweck haben wir eine Reihe von Materialien zusammengestellt, die wir zur Verfügung stellen. Diese befinden sich im Netz unter <http://www.techkreativ.de>.

PLANUNG UND ORGANISATION EINES WORKSHOPS

Für die Planung eines Workshops haben wir im Anhang eine Liste zusammengestellt, die wir an dieser Stelle ausführen.

Die Planung eines Workshops beansprucht einige Zeit im Voraus, wobei vor allem die Ankündigung einigen Vorlauf braucht, um die Teilnehmenden rechtzeitig zu erreichen, beispielsweise wenn Workshops in Ferienzeiten geplant sind. Für die Ankündigung sind zunächst der grobe Inhalt des Workshops, die genaue Zielgruppe, die Anzahl der Teilnehmenden, der Termin, die Uhrzeiten und der Ort sowie die Verpflegung aller Beteiligten zu klären. Im Ankündigungsschreiben werden all diese Rahmenbedingungen erwähnt, ebenso wie das mögliche Losverfahren, das zur Auswahl der Teilnehmenden in dem Fall angewandt wird, wenn mehr Anmeldungen eingehen, als es Plätze im Workshop gibt. Um ein ausgewogenes Geschlechter- und Altersverhältnis zu erreichen, greifen wir auf das Losverfahren zurück und losen dann aus den verschiedenen Töpfen, auf die wir die eingegangenen Anmeldungen entsprechend diesen Kriterien verteilt haben. Das Verfahren der Anmeldung muss ebenfalls im Ankündigungsschreiben erläutert werden. Dies kann per E-Mail, telefonisch oder über eine Webplattform geschehen. Dazu muss das Ende der Anmeldefrist und ein Rückmeldedatum bekannt gegeben werden. Ein Beispielschreiben für einen Zauberei-Workshop befindet sich im Anhang. Muss die Finanzierung über die Teilnehmenden gedeckt werden, so ist auch

dies im Ankündigungsschreiben als Teilnahmegebühr aufzuführen. Wenn möglich, sollte die Option auf Stipendien bestehen, um niemanden auf Grund finanzieller Aspekte vom Workshop auszuschließen. Das Ankündigungsschreiben kann über Mailinglisten (sofern vorhanden), die lokale Presse oder Webportale und mittels Flyern verteilt werden. Ein Antwortschreiben an die (ausgelosten) Teilnehmenden wird vorbereitet, in dem die Erziehungsberechtigten ihr Einverständnis zur Teilnahme ihrer Kinder und zur Foto- und Videodokumentation erteilen. Es wird erfragt, ob auf Allergien o. Ä. zu achten ist, und Telefonnummern, unter denen die Erziehungsberechtigten während des Workshops erreichbar sind, werden erbeten. Außerdem wird eine Nummer angegeben, unter der die Tutorinnen und Tutoren erreichbar sind. Schließlich enthält das Schreiben den Hinweis, dass das Kind bei groben Widersetzungselementen vom Workshop ausgeschlossen werden kann.

Wird der Workshop nicht über Teilnahmegebühren finanziert, so ist zu klären, wer die Kosten übernimmt. Dabei sind möglicherweise entstehende Kosten, wie für den Materialtransport, für Fahrten, für Personal, für Verpflegung, für Übernachtungen und für Verbrauchsmaterialien, einzuplanen. Auch ist zu überlegen, welche Materialien noch besorgt werden müssen. Dies bezieht sich auf die Hardware (Arduino etc.), Verbrauchsmaterial (Bastelmaterial, Batterien, Moderationskärtchen etc.) sowie Werkzeuge und weitere Ausstattungselemente (Tischdecken, Lötkolben, Laptops etc.).

Jeder unserer Workshops folgt einem Konzept, das wir im Vorfeld schriftlich verfassen und in dem inhaltliche Ziele sowie organisatorische Rahmungen einschließlich eines Zeitplans festgehalten werden. Je nach Ziel des Workshops sind Fragebögen zu entwerfen und eine Foto- und Videodokumentation mit einem oder einer Verantwortlichen zu planen und das dafür benötigte Equipment vorzusehen. Sofern eine Exkursion angedacht ist, muss sie ebenfalls im Vorfeld vorbereitet werden.

Für die persönliche Ansprache untereinander sind für alle an dem Workshop Beteiligten Namensschilder (mit Vornamen) vorzubereiten und für die Teilnehmenden gibt es am Ende Zertifikate für ihre geleistete Arbeit. Deren Vergabe, die möglichst durch eine Professorin, einen Professor o. ä. erfolgen soll, ist abzusprechen.

Kurz vor dem Workshop ist ein Treffen mit allen Tutorinnen und Tutoren durchzuführen, in dem Rollen klar verteilt und Unklarheiten beseitigt werden. Gegebenenfalls sind vorher vertragliche Punkte zu klären oder zu veranlassen. Der Raum wird möglichst so vorbereitet, dass ein Stuhlkreis und Gruppenarbeitstische vorhanden sind und ein Zeitplan mit den wichtigsten Stationen ausgehängt ist.

Zu Beginn des Workshops werden die Einverständniserklärungen eingesammelt und gegebenenfalls werden von den Teilnehmenden vorher und nachher Fragebögen ausgefüllt. An die Foto- und Videodokumentation sollte während des gesamten Workshops gedacht werden.

Nach dem Workshop steht zunächst Aufräumen an. Die Artefakte sind zu sichern (beispielsweise als Vorführstücke) oder (leider) auseinanderzubauen. Möglicherweise ist Material neu zu besorgen, wenn es aufgebraucht wurde. Die Einverständniserklärungen werden abgeheftet, Abrechnungen und Quittungen zur Erstattung eingereicht. Die Fragebögen werden ausgewertet, es wird ein Abschlussgespräch unter den Tutorinnen und Tutoren durchgeführt und es wird ein Bericht geschrieben, in dem Inhaltliches, Positives und Negatives für die Zukunft festgehalten werden. Außerdem können darin die entstandenen Projekte beschrieben und mit Fotos dokumentiert werden. Möglicherweise wünscht die Projektförderin oder der Projektförderer einen solchen Bericht. Fotos und Videos werden sortiert und zusammen mit weiteren Dokumenten (beispielsweise auch Quelldateien der Artefakte) archiviert. Ein kurzer Bericht auf der eigenen Webseite o. Ä. rundet das gesamte Unternehmen „Workshop“ ab.

WEITERE WEGE ZUR VERBREITUNG VON TECHNOLOGIE-WORKSHOPS

Am Ende unseres Forschungsprojekts ist es uns gelungen, einige neue Tutorinnen und Tutoren zu schulen. Dennoch ist uns bewusst, dass wir bisher nur einen kleinen Teil junger Menschen erreicht haben und dass noch viel passieren kann und soll, um mehr Kinder und Jugendliche anzusprechen. Wir möchten an dieser Stelle auf zwei weitere Initiativen verweisen, die einen Ausgangspunkt für eigene Aktivitäten bieten können. Diese sind sehr unterschiedlicher Natur und lediglich als Anhaltspunkte zu verstehen. Davon können beispielsweise einzelne Aspekte aufgegriffen und in die eigene Arbeit integriert werden.

Die in Abschnitt 1.2 angesprochenen Computer Clubhouses³ bieten einen Raum, um jungen Menschen Zugang zu Technologien zu ermöglichen. Derzeit existieren über hundert dieser Clubhouses, jedoch keines davon in Deutschland⁴. Als amerikanische Initiative sind die meisten Clubhouses in den USA vorzufinden. Dennoch wird dazu eingeladen, selbst ein Clubhouse zu eröffnen, wobei Rahmenvorgaben zu beachten sind und wofür es aber auch Unterstützung gibt.

³ <http://www.computerclubhouse.org/>

⁴ Stand: Februar 2014.

In Deutschland bietet die *Roberta®* - Initiative⁵ die Möglichkeit, an Schulungen teilzunehmen, um dann junge Menschen mit Technologie in Berührung zu bringen. Die Schulungen und Fortbildungen finden regelmäßig statt.

Trotz dieser hervorragenden Möglichkeiten sind gewisse Hürden zu überwinden, bevor Workshops dieser Art durchgeführt werden können. Eine nicht zu verneinende Hürde ist die Finanzierung dieser Arbeit. So braucht man Materialien, Räume und qualifiziertes Personal, wofür Kosten entstehen. Während wir versuchen, auf Open-Source- und günstige Materialien zurückzugreifen, ist uns doch bewusst, dass dies nur einen Teil der Kosten ausmacht, die es zu decken gilt. Im Sinne der Förderung freier Bildung ist uns daran gelegen, Möglichkeiten zu finden, diese Kosten zu decken, ohne die Teilnehmenden bzw. deren Erziehungsberechtigten zu belasten. Die Antwort auf diese Problematik geben Förderinnen und Förderer, indem sie diese Arbeit oder Teile davon unterstützen und sie so ermöglichen. Unser Forschungsprojekt *InformAttraktiv* wurde vom BMBF gefördert. Das reine Durchführen der Workshops wird häufig von lokalen Firmen mit sozialem Engagement unterstützt.

5 <http://roberta-home.de/>



5. EVALUATION & ERGEBNISSE DER TECHNOLOGIE- WORKSHOPS

Zur Überprüfung der Zielsetzungen der *InformAttraktiv*-Workshops und zur Überarbeitung der Workshopkonzepte wurden alle mit Kindern und Jugendlichen durchgeführten Workshops einer qualitativen und quantitativen Evaluation unterzogen. Dieses Kapitel befasst sich mit der Erhebung, Analyse und Darstellung der zentralen Evaluationsergebnisse der durchgeführten *InformAttraktiv*-Workshops.

Motivierende Angebote für vielfältige junge Menschen, vor allem aber für Mädchen, zur Erweiterung ihres (informations-)technischen Interessenspektrums zu schaffen, war das übergreifende Ziel der *InformAttraktiv*-Workshops. Mit den Voraussetzungen für das Gelingen eines solchen Vorhabens und mit der Zielüberprüfung haben sich bereits viele andere Initiativen und Institutionen auseinandergesetzt, beispielsweise die Projekte Roberta® – *Lernen mit Robotern*¹ und *EduWear*², um nur zwei zu nennen.

So wurden bei dem Projekt Roberta® – *Lernen mit Robotern* Kurzveranstaltungen, hauptsächlich für Mädchen, mit didaktisch und technisch für einen spielerischen Zugang zu Technik aufbereiteten Robotern durchgeführt. Die Auswertung von 41 Kursen mit rund 500 Teilnehmenden zeigt unter anderem, dass die Kurse das Selbstvertrauen der Mädchen im Umgang mit Technik und Informatik stärken und kleinere Effekte auf die beruflichen Perspektiven hervorrufen und dass sich 77 % der Teilnehmenden weitere Roberta®-Angebote wünschen. Es konnte eine positivere Einstellung gegenüber Technik und Informatik bewirkt werden (Hartmann und Schecke 2005).

¹ <http://roberta-home.de/>

² <http://www.dimeb.de/eduwear> oder <http://www.techkreativ.de/>

Konzepte und Technologien für einen attraktiven Einstieg in die Beschäftigung mit Technologie zu schaffen, war Inhalt des Projekts *EduWear*. Zur Überprüfung der Zielerreichung wurden 18 Workshops mit 167 Teilnehmenden evaluiert. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die entwickelten Workshopelemente die Teilnehmenden in die Lage versetzen, persönlich bedeutsame Projekte zu kreieren, die einen starken Bezug zu der Lebenswelt der jungen Menschen haben. Die Kinder und Jugendlichen sind anschließend in der Lage, ihre eigenen Kreationen mit in ihrem Alltag beobachteten Technologien in Beziehung zu setzen und werden in ihrem Selbstvertrauen im Umgang mit Technik gestärkt (Katterfeldt et al. 2009).

Die Evaluation der *InformAttraktiv*-Workshops orientiert sich an den Vorgehensweisen und Fragestellungen der Projekte *Roberta® – Lernen mit Robotern* und *EduWear*, setzt jedoch einen anderen Schwerpunkt bei der Untersuchung. Die Ergebnisbeschreibung in diesem Kapitel konzentriert sich auf zwei Faktoren – das Bild der Teilnehmenden von Informatik sowie ihre Interessen und Perspektiven im (informations-)technischen Bereich. Die Zielsetzungen der Workshops werden in Abschnitt 5.1 weiter aufgeschlüsselt.

Die Workshops wurden von Beginn an bis zum Ende und mittels unterschiedlicher Methoden evaluiert. Das Vorgehen orientiert sich an dem siebenstufigen Verfahren von Kuckartz et al. (2007). In Abschnitt 5.2 wird das methodische Vorgehen bei der Evaluation genauer beschrieben. Ausgewertet wurden die Ergebnisse von acht mit insgesamt 140 Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Alter von 8 bis 30 Jahren durchgeführten Technologie-Workshops. Weitere Details zum Evaluationsgegenstand sind Inhalt von Abschnitt 5.3. Die Beschreibung der Evaluationsergebnisse erfolgt in den Abschnitten 5.4 und 5.5. Dabei werden jeweils zunächst die Ergebnisse der Gesamtgruppe präsentiert sowie im Anschluss kurz zusammengefasst und eingeordnet. Darauf folgt die Beschreibung von Ergebnissen einzelner Teilgruppen. Eine Zusammenfassung und Diskussion der Evaluationsergebnisse sowie der praktischen Umsetzung der Workshops erfolgt in Kapitel 6.

5.1 EVALUATIONSZIELE

Anknüpfend an die konzeptuellen, technologischen und pädagogischen Zielsetzungen der *InformAttraktiv*-Workshops konzentriert sich die Evaluation hauptsächlich auf zwei Faktoren – das Bild von Informatik sowie die Interessen und Perspektiven der Teilnehmenden im informationstechnischen Bereich vor wie nach der Teilnahme am Workshop.

DAS BILD DER INFORMATIK

Verschiedene Autorinnen und Autoren weisen darauf hin, dass mit Informatik oft falsche Assoziationen bezüglich der Inhalte dieser Disziplin (z. B. Maaß und Wiesner 2006) und bezüglich Informatikerinnen und Informatikern als Personen (Schinzel 1992; Klawe 2001) verbunden sind, die sich häufig in einer negativen Einstellung zum Feld ausdrücken. Das zentrale Ziel der Workshops ist es, bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern durch aktuelle und moderne Ausprägungen und Themen des Felds ein verbessertes, attraktives und reales Bild von Informatik zu erwirken. Dabei soll die Informatik als spannend und vielseitig dargestellt und es sollen ihre verschiedenen Facetten aufgezeigt werden, die eben nicht nur die weitverbreitete Ingenieurssicht umfassen. Zudem soll dem Bild von dem (männlichen) Technik-Freak entgegengewirkt werden. Die Zielerreichung soll im Folgenden überprüft werden. So wurden die Vorstellungen der an den *InformAttraktiv*-Workshops Teilnehmenden von den Inhalten der Informatik sowie von Informatikerinnen und Informatikern mit unterschiedlichen Methoden erfasst und ihre Einstellung zum Feld wurde anhand folgender Leitfragen untersucht:

- Welche Eigenschaften verbinden die Teilnehmenden im Positiven wie im Negativen mit der Informatik? (Abschnitt 5.4.1)
- Welche Assoziationen erzeugt Informatik bei den Teilnehmenden – was wissen und was denken sie über das Feld? (Abschnitt 5.4.2)
- Ist Informatik etwas für Mädchen und warum? (Abschnitt 5.4.3)
- Wie stellen sich die Teilnehmenden Informatikerinnen und Informatiker als Menschen und in ihrem Arbeitsumfeld vor? (Abschnitt 5.4.4)

INTERESSEN UND PERSPEKTIVEN IM BEREICH INFORMATIK

Diverse Studien zeigen, dass Mädchen mit zunehmendem Alter das Interesse an technischen Bereichen, beispielsweise auch an Informatik, verlieren (z. B. Lindahl 2001; Gardner 1998). Die Veränderung von Interessen ist laut Untersuchungen als eher langsamer Prozess zu begreifen, sodass bei kurzen Veranstaltungsangeboten diesbezüglich geringere Ergebnisse zu erwarten sind (Eder 1992; Hartmann und Schecker 2005). Der Fokus der *InformAttraktiv*-Workshops liegt nicht primär auf der Veränderung bestehender Interessen der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen, sondern eher darauf, die Informatik in ihrer Vielfalt zu präsentieren und dadurch unterschiedliche Bereiche des Felds offenzulegen, die an die bestehenden Interessen der jungen Menschen anknüpfen. Die Teilnehmenden sollen Informatik als abwechslungsreichen, spannenden (Arbeits-)Bereich kennenlernen.

So wird anhand folgender Leitfragen untersucht, wie die Teilnehmenden ihr (Des-)Interesse an Informatik und (informations-)technischen Berufen begründen, welche Themenbereiche ihr Interesse und ihre Neugier wecken und wie sich die Inhalte der Informatik, die sie im Workshop kennengelernt haben, auf ihr Interesse an dem Feld auswirken:

- Welche Faktoren waren für die Entscheidung, am Workshop teilzunehmen, ausschlaggebend? (Abschnitt 5.5.1)
- Inwiefern ändert sich das Interesse der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Informatik bis zum Ende des Workshops? (Abschnitt 5.5.2)
- Welche informatischen Themenbereiche wecken das Interesse und die Neugier der Teilnehmenden? Was gefällt ihnen am besten an der Informatik? (Abschnitt 5.5.3)
- Können sie sich vorstellen, später einen informationstechnischen Beruf zu ergreifen? Wie begründen sie ihre Vorstellung? (Abschnitt 5.5.4)

Über die zwei zentralen Zielsetzungen hinaus wurden weitere Faktoren erhoben und ausgewertet, die entweder zur weiterführenden Einordnung der Ergebnisse dienen oder in die formative Evaluation einflossen und

sich im Workshopkonzept, methodischen Vorgehen und der Gestaltung der einzelnen Workshopphasen widerspiegeln. Diese beziehen sich unter anderem auf Hintergrundinformationen der Teilnehmenden, profilspezifische Fragestellungen, kreative Prozesse und pädagogische Ziele, wie beispielsweise die Reflexion über die Workshoperfahrungen.

5.2 METHODISCHES VORGEHEN

Die Vielfalt an Informationen, die in der Evaluation der Workshops erfasst werden sollte, erforderte die Kombination unterschiedlicher qualitativer und quantitativer Methoden. Die Erhebung sollte Einschätzungen der Teilnehmenden sowie Durchführenden erfassen, den Vergleich von Wahrnehmungen aus der Zeit vor und nach dem Workshop erlauben, Bewertungen sowie Erklärungen der Erfahrungen einbeziehen und dynamische Prozesse erfassen. Zu diesem Zweck wurden Fragebogen eingesetzt sowie Gruppendiskussionen, *teilnehmende Beobachtungen* und Interviews durchgeführt. Die einzelnen Methoden und Vorgehensweisen werden im Folgenden kurz ausgeführt.

Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte auf qualitativ interpretativem Weg. Die Analyse wurde immer für die Gesamtgruppe und ergänzend für einzelne Teilgruppen durchgeführt. Die Teilgruppen beziehen sich auf die unterschiedlichen Profil-Workshops (*SQ, KIKR, DMI*), die beiden Geschlechter sowie die einzelnen Altersstufen. Die Teilnehmenden wurden in drei Altersstufen gegliedert: die 9- bis 12-Jährigen, die 13- bis 18-Jährigen und die über 18-Jährigen. Die untere Altersgrenze begründet sich aus Erfahrungen mit und Evaluationen von *TechKreativ*-Workshops, die 9 Jahre als ein geeignetes Einstiegsalter für dieses Angebot herausstellen (Büching et al. 2009). Die obere Altersgrenze für die jüngste Gruppe liegt der sozialwissenschaftlichen Kindheitsdefinition, die mit dem 12. Lebensjahr endet, zugrunde (Feil et al. 2004). Jugendliche im Alter von ca. 18 Jahren stehen kurz vor dem Abitur und der Entscheidung für eine konkrete Ausbildungs- oder Studienrichtung und stellen damit die Obergrenze der zweiten Gruppe dar. Die Gruppenergebnisse werden aufgeführt, sofern sie signifikante Ergebnisse liefern.

Für die mit der Erhebung in Verbindung stehenden Maßnahmen wurde von den Eltern minderjähriger Teilnehmerinnen und Teilnehmer eine schriftliche Einverständniserklärung eingeholt und die Kinder und Jugendlichen wurden zu Beginn des Workshops über den Zweck und den Umfang der Erhebung und die Freiwilligkeit ihrer Teilnahme daran informiert.

FRAGEBOGEN

Eine etablierte Methode, um quantitative Informationen zu aktuellen, andauernden oder temporären Eigenschaften und Wahrnehmungen von Personen zu erfassen und auszuwerten, sind Fragebogen. Dabei ermöglichen sie Vergleiche, die Untersuchung von größeren Personengruppen und die Verfolgung von Änderungen (Kallus 2010; Raithel 2008).

Pro Workshop wurden zwei Fragebogen ausgeteilt – einer vor Beginn des inhaltlichen Programms der Veranstaltung und einer am letzten Tag vor der Abschlusspräsentation. Diese Zeitpunkte erwiesen sich als am geeignetsten, denn die Teilnehmenden waren beim ersten Fragebogen noch nicht von den Inhalten des Workshops, deren Ankündigung oder der Selbstvorstellung der Durchführenden als Informatikerinnen und Informatiker beeinflusst, jedoch nach der Begrüßung und dem Kennlernspiel bereits gelöster. Erfahrungsgemäß herrscht nach einer Abschlusspräsentation Aufbruchsstimmung – öffentliche Verkehrsmittel müssen erreicht werden, Eltern und Freunde warten und der Workshop gilt als abgeschlossen. Daher empfiehlt es sich, den Abschlussfragebogen vor der Abschlusspräsentation bearbeiten zu lassen, um sicherzustellen, dass alle Teilnehmenden noch anwesend sind und zeitlich nicht unter Spannung stehen. Für das Ausfüllen der Fragebogen wurden je nach Altersklasse 10 bis 15 Minuten angesetzt.

Der Fragebogen wurde jeweils mit einem Begrüßungs- und einem Informationstext eingeleitet, der die Befragten über den Grund der Befragung informierte, und ihnen Hilfestellung zum Ausfüllen gab. Zudem enthielt er den Hinweis, dass alle Angaben im Fragebogen nach dem Workshop anonymisiert werden. Dafür wurde anstelle des Namens ein Code nach bestimmten Vorgaben generiert. Diese Informationen wurden zusätzlich vor der Ausgabe der Fragebogen mündlich kommuniziert.

Die Vorher- und Nachher-Fragebogen enthielten ähnliche Fragen, um Vergleiche zu ermöglichen, wobei der Vorher-Fragebogen zudem Fragen zur Person und der Nachher-Fragebogen zusätzliche Fragen zur Wahrnehmung des Workshops enthielt. Fragen, die anhand von vorgegebenen Antwortmöglichkeiten bewertet werden sollten, wurden anhand einer ebenso vorgegebenen sechsstufigen Skala beantwortet, die von „ja sehr“ bis „keinesfalls“ reichte und zusätzlich die Option enthielt, „weiß ich nicht“

anzukreuzen. Zudem beinhalteten die Fragebogen Textfelder, in die frei formulierte Antworten eingetragen werden konnten.

Zur Auswertung wurden die Bewertungsfragen einer statistischen Analyse unterzogen und die frei formulierten Antworten kategorienbasiert verarbeitet (Kuckartz et al. 2007).

Zum Vergleich abhängiger Stichproben, also vor allem zum Vorher-Nachher-Vergleich derselben Gruppe, wurde auf den nicht parametrischen Wilcoxon-Test zurückgegriffen. Bei unabhängigen Stichproben, wie sie beispielsweise beim Vergleich unterschiedlicher Altersklassen vorliegen, wurde der U-Test von Mann und Whitney verwendet. Diese Tests wurden gewählt, da in den Fragebogen nie das Intervallskalenniveau erreicht wurde und somit parametrische Tests wie der t-Test nicht verwendet werden sollten (vgl. Kähler 2008, S. 410). Durch die Testverfahren sollte überprüft werden, ob sich die Verteilungen der Stichproben gleichen. Falls das Signifikanzniveau (p) kleiner als 0,05 war, wurde davon ausgegangen, dass dies nicht der Fall war und somit die jeweiligen Gruppen Unterschiede hinsichtlich der überprüften Werte aufweisen.

Ein exemplarischer Vorher- sowie ein exemplarischer Nachher-Fragebogen können im Anhang eingesehen werden.

GRUPPENDISKUSSIONEN

Die Gruppendiskussion ist eine spezielle Form des Gruppeninterviews. Dabei findet zwischen mehreren Personen ein Austausch bzw. eine Diskussion über ein von einer Diskussionsleiterin oder einem Diskussionsleiter eingeführtes Thema statt. Der Nachteil dieser Methode ist jedoch, dass das Gesamtbild einer Diskussion, z. B. durch dominante Teilnehmende, gegensätzliche Meinungen oder gegenseitige Verunsicherung, verzerrt werden kann. Mit Gruppendiskussionen können unterschiedliche Ziele verfolgt werden (Lamnek 1995).

Im durchgeföhrten Fall wurde eine „ermittelnde“, im Gegensatz zu einer „vermittelnden“ Diskussion angestrebt, bei der das Interesse weniger auf dem Ergebnis der Diskussion liegt, sondern auf den Informationen, die die Befragten äußern (Lamnek 1995). In den Diskussionsrunden sollte hauptsächlich bestehendes und neu erlangtes Wissen der Teilnehmenden im Bereich Informatik erhoben werden. Die Gruppendiskussionen wurden in den *InformAttraktiv*-Workshops mit allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt. Da die Diskussionen über die Erfassung von Informationen für Zwecke der Evaluation hinaus als Methode zur Vermittlung workshoprelevanter Inhalte an alle Teilnehmenden angewandt wurde, fand keine erneute Auswahl der an der Befragung teilnehmenden Kinder und Jugendlichen statt.

Zum Einstieg in die Diskussionen wurde eine zuvor in einem Diskussionsleitfaden vorformulierte Frage gestellt und die daraus resultierende Diskussion im weiteren Verlauf zurückhaltend geleitet. Außerdem wurden weiter gehende Reflexionen angeregt (Flick 2007). In Diskussionen, in denen die inhaltlichen Ergebnisse für alle sichtbar festgehalten und anschließend ausgehängt werden sollten, wurden die Ergebnisse von den Teilnehmenden in Form von Mindmaps festgehalten.

Die Diskussionsrunden im Stuhlkreis haben – über den Workshop verteilt – zu unterschiedlichen Themen stattgefunden. Zur Einführung des Begriffs „Informatik“ und zum Kennenlernen der Disziplin anhand anwendungsbezogener Beispiele wurden Ausstellungen besucht und die währenddessen und im Anschluss stattfindenden Diskussionen ausgewertet. Beispielsweise wurde die Expo des TZI³ besucht. In der Ausstellung wurden die Ausstellungsstücke von einem Mitarbeiter oder einer Mitarbeiterin des TZI vorgestellt und die Teilnehmenden durch gezielte Fragen zur Reflexion angeregt. Die Kinder und Jugendlichen konnten währenddessen Fragen stellen und sie bewegende Eigenschaften der Exponate diskutieren. Im Anschluss an den Ausstellungsbesuch wurde das Erlebte im Workshopraum in einer Diskussionsrunde nachbesprochen. Weitere Diskussionsthemen bzw. Inhalte waren der Produktentwicklungsprozess in der Informatik, das Vorkommen von Informatik-Produkten in der Alltagswelt der Teilnehmenden und die Verbindung zwischen Zauberei und Technologie in den *DMI*-Workshops. Zudem haben tägliche Feedback-Runden am Ende des Workshoptags weitere Einblicke in die Wahrnehmung und Motivation der Kinder und Jugendlichen gegeben.

Zur Auswertung wurden die zuvor aufgezeichneten Diskussionsrunden transkribiert und kodiert (Kuckartz et al. 2007).

TEILNEHMENDE BEOBEAHTUNG

Eine weitere Methode, die zur Evaluation der Workshops angewendet wurde, war die teilnehmende Beobachtung. Beobachtung ist eine etablierte Methode, um vor allem Abläufe, Reaktionen und Handlungen zu erfassen, die weder mit statischen Methoden erfasst noch von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern selbst beurteilt werden können. Sie ermöglicht eine schnelle Reaktion auf und Anpassung an neue Gegebenheiten und liefert einen Gesamteindruck der Geschehnisse (Kromrey und Strübing 2009; Flick 2007). Der Vorteil teilnehmender Beobachtung gegenüber nicht teilnehmender liegt darin, dass die beobachtende Person stärker in den Gesamtprozess einbezogen ist und auf

³ <http://www.tzi.de/ueber-uns/democenter-tzi-expo/>

diese Weise tiefere Einblicke in die Geschehnisse bekommt sowie in näherem Kontakt mit und in einem besseren Verhältnis zu den Teilnehmenden steht. Nachteile sind jedoch, dass häufig nicht alle Situationen bzw. Personen gleichzeitig sowie gleichwertig beobachtet werden und Ereignisse somit verpasst werden können (Kromrey und Strübing 2009).

Während der Workshops wurde durchgehend teilnehmend beobachtet und es wurden Notizen angefertigt, wobei wichtige Phasen ergänzend auditiv aufgezeichnet wurden. Die Erziehungsberechtigten wurden vor dem Workshop und die Teilnehmenden vor jedem Aufnahmestart über die Aufzeichnung sowie den groben Zweck der Untersuchung informiert.

Zur Auswertung der Beobachtungen wurden einzelne Audioaufnahmen angehört und Notizen angefertigt. Zusammen mit den während des Workshops schriftlich angefertigten Notizen wurden die Beobachtungen kategorisiert und mit den Ergebnissen der anderen Erhebungen ins Verhältnis gesetzt.

INTERVIEWS

Um Daten zu erheben, die schriftlich und durch vorgegebene Antworten oder auch Bewertungsskalen nicht oder schlecht erhoben werden können, sondern eher auf persönlichen Empfindungen bzw. Erfahrungen und Erklärungen basieren (Kuckartz et al. 2007), wurden Interviews geführt.

Zur Planung und Strukturierung der Interviews wurde ein Gesprächsleitfaden entwickelt und vor der Anwendung getestet sowie mit internen Projektmitarbeitern und -mitarbeiterinnen besprochen, um mögliche Fehler und Missverständnisse zu minimieren. Der Gesprächsleitfaden enthielt neben Fragen auch Spezifikationen bzw. alternative Formulierungen für den Fall, dass Fragen missverstanden oder zu grob beantwortet werden (Kuckartz et al. 2007). Die Befragten wurden systematisch nach der *Strategie des theoretischen Samplings* ausgewählt, die nach Glaser und Strauss (1999) besonders für explorative Studien geeignet ist. Dabei wurden Fälle gewählt, die neue Erkenntnisse vermuten lassen.

Da die Fragestellungen, die in den Interviews abgefragt wurden, zum größten Teil ein Grundverständnis von Informatik und Workshop erfahrungen verlangten, fanden die Interviews erst nach der expliziten Vorstellung der Disziplin gegen Mitte des Workshops statt. Dafür wurden die Teilnehmenden zu Zeitpunkten, in denen sie sich nicht im Arbeitsfluss befanden, gefragt, ob mit ihnen ein Interview geführt werden könne. Die Interviews wurden mit einem bzw. auf Wunsch auch mit zwei Kindern bzw. Jugendlichen gleichzeitig, in einem gesonderten Bereich des Arbeitsraumes, von der evaluierenden Person geführt sowie von der Genderexpertin unterstützt. Die Gespräche wurden

aufgezeichnet, um keine formale, für die Kinder unnatürliche Atmosphäre entstehen zu lassen sowie den Gesprächsfluss nicht durch ständiges Notieren zu unterbrechen und zu verzögern. Für die Aufzeichnung der Interviews wurde von den Befragten und ihren Eltern das Einverständnis eingeholt. Die Interviews dauerten 5 bis 10 Minuten. Pro Workshop wurden 5 bis 8 Kinder bzw. Jugendliche interviewt, wobei mindestens die Hälfte Mädchen war. Bei den eintägigen Workshops wurden aus Zeitgründen keine Interviews geführt. Bei den jüngeren Teilnehmenden erwiesen sich die Interviews als gewinnbringender als die Fragebogen.

Die Interviews wurden nach dem Workshop transkribiert und analysiert. Zur Transkription wurde das kostenfreie Tool F4⁴ verwendet, das ausreichende Funktionen zur einfachen Transkription enthält. Für die Analyse der Interviews wurden die Transkriptionen zusammengefasst und so die für die Forschungsfragen bedeutenden Aussagen herausgefiltert. Darauf basierend wurden thematische Kategorien gebildet und die Aussagen kodiert (Kuckartz et al. 2007).

WEITERE METHODEN

Zu Beginn wurden ergänzend zu den beschriebenen Methoden der Draw-a-Scientist-Test und ein Erfahrungsbuch (Lerntagebuch) eingesetzt. Diese zeigten jedoch gewisse Problematiken auf bzw. erwiesen sich als nicht ausreichend gewinnbringend und wurden im weiteren Verlauf nicht mehr verwendet.

DRAW-A-SCIENTIST-TEST

Eine Methode, die in den ersten beiden Workshops innerhalb des Vorher- sowie Nachher-Fragebogens explorativ angewendet wurde, war der so genannte Draw-a-Scientist-Test, wobei hier speziell „Computer Scientists“ (Informatikerinnen und Informatiker) den Interessenschwerpunkt darstellten.

Der Draw-a-Scientist-Test ist eine häufig verwendete Methode, um Vorstellungen oder Stereotype von einem bestimmten zu zeichnenden Gegenstand zu untersuchen (Dennis 1966; Martin 2004; Losh, Wilke und Pop 2008). Der Test wird häufig bei Kindern angewendet und besteht darin, den Befragten die Aufgabe zu stellen, ein Bild von einer Person zu zeichnen, die sich mit dem jeweiligen Forschungsgegenstand beschäftigt. Dabei wird nach bestimmten, wiederkehrenden Merkmalen gesucht, beispielsweise nach Eigenschaften, die in der öffentlichen Wahrnehmung mit dem Forschungsgegenstand verbunden werden (Martin 2004; Rasmussen 1997).

⁴ <http://www.audiotranskription.de/f4.htm>

Diese Methode brachte jedoch einige Probleme bei der Interpretation der Daten mit sich. Zeichnungen sind nicht immer eindeutig zu lesen und lassen viel Spielraum für Interpretationen, die den Vergleich der Vorstellungen verschiedener Kinder erschweren. Zum anderen kann die Aufgabe, ein Bild von einer Berufsgruppe zu zeichnen, zu dem Versuch führen, ein erkennbares Bild zeichnen zu wollen, indem Objekte oder Eigenschaften eingefügt werden, die ihrer Meinung nach dem verbreiteten Bild von der jeweiligen Berufsgruppe entsprechen und nicht zwingend dem, was sie selbst darüber wissen (Symington und Spurling 1990). Im Fall der Informatik lässt sich dies wahrscheinlich einfach mit einem Computer und Programmiercode bildlich darstellen. Die Studie von Symington und Spurling (1990) zeigt, dass Kinder bei unterschiedlichen Formulierungen auch verschiedene Ergebnisse produzieren, z. B., wenn man fragt: „Zeichne ein Bild von einem Wissenschaftler/einer Wissenschaftlerin“, oder: „Zeichne ein Bild, das mir sagt, was du über Wissenschaftler/-innen und ihre Arbeit weißt.“ Doch selbst wenn die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach dem Workshop ein erweitertes Bild von den Tätigkeiten von Informatikern haben, ist es schwer, dieses neue Wissen bildlich darzustellen.

So wurde die Option, die Vorstellung von Informatikerinnen und Informatikern bildlich darzustellen, durch die Frage nach einer reinen Beschreibung ersetzt: „Stelle Dir einen Informatiker bzw. eine Informatikerin vor. Bitte beschreibe diese Person und was sie macht.“

DAS ERFAHRUNGSBUCH

Bei dem Erfahrungsbuch, ähnlich einem Lerntagebuch, handelt es sich um eine Methode zur Erfassung von persönlichen (Lern-)Erfahrungen und zur Reflexion über diese Erfahrungen und es kann mit unterschiedlichen Fragestellungen und Funktionen eingesetzt werden. Brömer et al. beschreiben das Lerntagebuch (2009, S. 25) als „Medium oder Methode zur Steigerung der Lernkompetenz“, Lernmethode sowie Evaluations- und Diagnoseinstrument.

In unserem Fall konzentrierte sich das Erfahrungsbuch auf im Workshop gemachte Erfahrungen und sollte zum einen ein Mittel sein, mit dem die Teilnehmenden den Tag Revue passieren lassen und darüber reflektieren können sollten, was sie an dem jeweiligen Tag erfahren und erlebt haben. Zum anderen sollte es Aufschluss über die geeignete Gestaltung des Workshops aus inhaltlicher sowie organisatorischer Sicht geben. Das Erfahrungsbuch bestand aus einem von den Teilnehmenden gemachten Foto und Text zu jedem Workshoptag. Die Teilnehmenden nahmen ihr Buch am Ende des Workshops mit nach Hause und konnten anderen ihre Erlebnisse zeigen und es zur längerfristigen Erinnerung an die Workshoperfahrungen und -inhalte behalten.

Das Lerntagebuch war eine ziemlich aufwendige Methode im Verhältnis zu den wenigen relevanten Informationen, die daraus für die Evaluation gezogen werden konnten. Bei der Gruppengröße war es ein sehr großer Aufwand, jeden Tag die Bilder aufzubereiten, ohne dass aus ihnen evaluationstechnisch genügend Verwertbares gewonnen werden konnte. Das Erfahrungsbuch hat in zu geringem Maße zur Reflexion über die Workshop erfahrungen angeregt und war bei den Teilnehmenden unterschiedlich beliebt. Für einige war es ein angesehenes Mittel, um Erinnerungen an den Workshop festzuhalten und in dieser Form mit nach Hause zu nehmen. Von den meisten wurde es jedoch eher als wenig geschätzte Pflicht angesehen und sie machten kaum Einträge und Fotos.

Es wurde deshalb zu einer mündlichen Beantwortung der im Erfahrungsbuch gestellten Fragen in der Abschlussrunde übergegangen, die zu einer besseren Zielerreichung führte und auch für ältere Teilnehmende geeigneter war.

5.3 EVALUATIONSGEGENSTAND

In die Auswertung flossen die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Erhebung von acht zwischen 2011 und 2013 im Rahmen des Projekts *InformAttraktiv* durchgeführten Workshops mit jungen Menschen ein. Es handelte sich um in den Schulferien oder in Kooperation mit Schulen durchgeführte ein- bis fünftägige Veranstaltungen. Ein ganzer Workshoptag umfasste 7 ½ Stunden (09:00 Uhr – 16:30 Uhr) inklusive Mittagspause. In der Evaluation nicht berücksichtigt wurden Zusatzveranstaltungen, wie der Girl's Day, die Ideen-Expo, die Kinderuni und der Tag der offenen Tür an der Universität Bremen.

Insgesamt nahmen 140 Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene im Alter von 8 bis 30 Jahren teil. Der Anteil der Mädchen belief sich dabei – wie im Projekt angestrebt – auf rund 50 %.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nahmen aus verschiedenen Beweggründen am Workshop teil (Abschnitt 5.5.1) und hatten unterschiedliche Vorerfahrungen, Einstellungen und Interessen bezüglich Technologie (siehe Abschnitt 5.5). So beschäftigten sich knapp 30 % der Teilnehmenden laut eigener Angabe in ihrer Freizeit nicht mit Computern oder Technik. Dabei war die Verteilung in den einzelnen Workshops ziemlich gleichmäßig. Der größte Anteil der Kinder und Jugendlichen (47 %) wendete in seiner Freizeit Computer oder Technik an. Dabei standen spielerische Aspekte wie Konsolen oder PC-Spiele und Handys bzw. Smartphones weit oben auf der Liste und das Interesse reichte von Begeisterung für jede Art von Technik bis hin zum Besitz von Computern, ohne sich sonderlich dafür zu interessieren. Weitere 18 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer beschäftigen sich in ihrer Freizeit

bereits tiefer gehend mit Informatik und Technik und gestalteten diese aktiv, beispielsweise indem sie unterschiedliche Anwendungen programmieren, an Computern basteln und Filme bearbeiten.

Auch Kinder und Jugendliche mit unterschiedlichen kulturellen und sozialen Hintergründen waren vertreten. Diese Vielfalt wurde durch die öffentliche Ausschreibung der Workshops über unterschiedliche Kanäle sowie durch die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Schulen, beispielsweise einer reformpädagogischen Ganztagschule oder einer Schule in einem sozial herausforderndem Gebiet, erreicht.

Pro Veranstaltung wirkten 12 bis 22 Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit. An den drei Veranstaltungen im Profil *DMI* nahmen 40 Kinder im Alter von 8 bis 14 Jahren (Altersdurchschnitt 10,7 Jahre) teil (55 % Mädchen); im Profil *KIKR* waren es in zwei Veranstaltungen 36 Kinder und Jugendliche (56 % Mädchen) zwischen 10 und 18 Jahren (Altersdurchschnitt 13,1 Jahre). Die drei Workshops im Profil *SQ* hatten 64 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (45 % Mädchen) im Alter von 12 bis 30 Jahren (Altersdurchschnitt 20,4 Jahre). Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Ergebnisse auf die korrelierten Daten aller Workshops.

Fünf Workshops fanden an der Universität Bremen im *Zentrum für Interaktion mit Digitalen Medien (ZIM)* statt. Überdies wurden im Profil *DMI* zwei Workshops an anderen Institutionen durchgeführt: einer in Kooperation mit der Arbeitsgruppe *Didaktik der Informatik* der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und ein zweiter mit der *Learning Technologies Research Group* der RWTH Aachen. Ein weiterer auswärtiger Workshop wurde mit der *Gebüder-Montgolfier-Schule* in Berlin im Rahmen des Profils *SQ* veranstaltet.

Die Workshops wurden in der Regel von zwei wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern durchgeführt – von einer Workshopexpertin und einer Expertin oder einem Experten für den jeweiligen Profilbereich. Des Weiteren begleiteten eine Genderexpertin, eine für die Evaluation zuständige Person sowie zwei Studierende die Veranstaltungen. Für die künstlerische Gestaltung wirkte in den meisten Workshops zudem eine Expertin/ein Experte aus dem jeweiligen Themenbereich des Workshops mit, beispielsweise ein Zauberer oder ein Musiker.

5.4 DAS BILD DER INFORMATIK

Das zentrale Ziel der *InformAttraktiv*-Workshops ist, bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein verbessertes, attraktives und reales Bild von Informatik entstehen zu lassen. Dabei soll die Informatik als vielseitig dargestellt und ihre verschiedenen Facetten sollen aufgezeigt werden, die nicht nur die weitverbreitete Ingenieurssicht umfassen. Zudem soll dem Bild des (männlichen) Technik-Freaks entgegengewirkt werden. Aus den Zielen ergeben sich grundlegende Fragestellungen dahingehend, wie die Teilnehmenden die Informatik charakterisieren, wie sie ihr Bild von dem Feld zeichnen und wie sich dieses im Laufe des Workshops verändert. Wie die Kinder und Jugendlichen die Informatik vor und nach der Teilnahme am Workshop wahrgenommen haben, wurde erfasst und anhand einer Reihe von Leitfragen untersucht.

5.4.1 WELCHE EIGENSCHAFTEN VERBINDET DIE TEILNEHMENDEN IM POSITIVEN WIE IM NEGATIVEN MIT DER INFORMATIK?

Um bestimmte Assoziationen mit der Informatik vergleichbar abzufragen, wurden die Teilnehmenden vor sowie nach dem Workshop im Fragebogen gebeten, eine Reihe vorgegebener positiver wie negativer Eigenschaften als auf die Informatik zutreffend oder unzutreffend zu bewerten. Diese konnten anhand einer sechsstufigen Skala beurteilt oder mit „weiß ich nicht“ bewertet werden. Die acht Stichworte bezogen sich auf folgende Eigenschaften der Informatik bzw. Vorurteile ihr gegenüber: Sie ist kreativ, ist kompliziert, macht Spaß, macht einsam, ist abwechslungsreich, ist langweilig, ist wichtig und hat Zukunft:

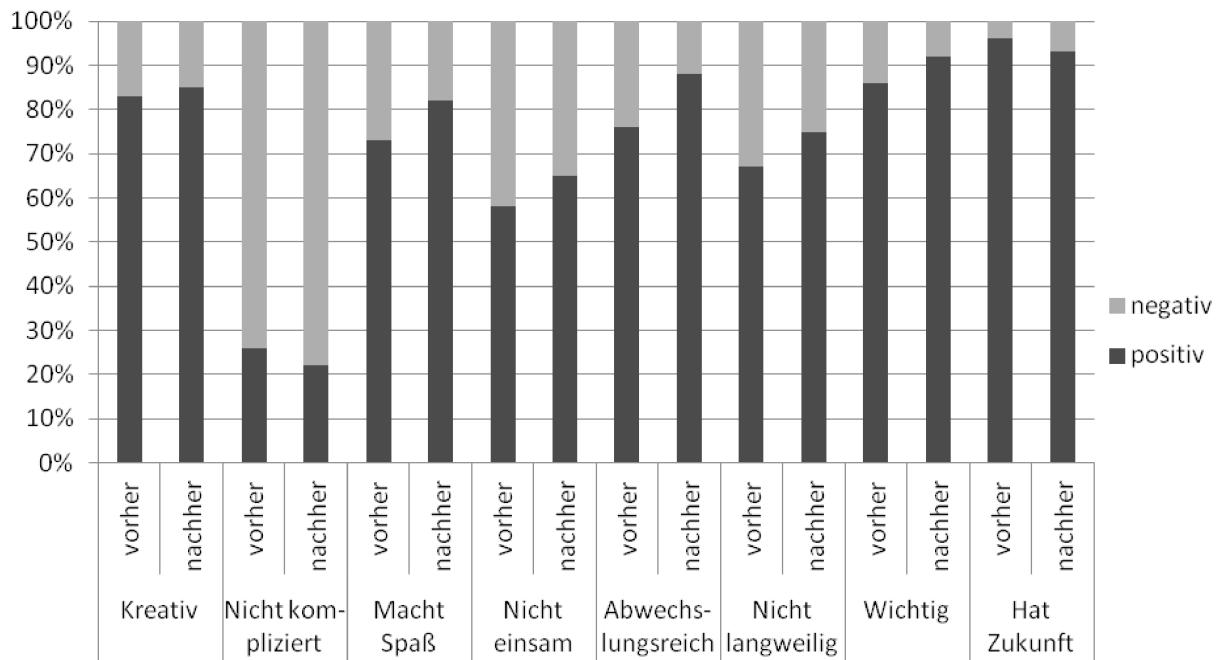


Abbildung 05.01: Positive und negative Eigenschaften, die der Informatik zugeschrieben werden

| IST KREATIV

Die Bewertung der Kreativität von Informatik fällt insgesamt positiv aus. Bereits vor dem Workshop schätzen 83 % der Teilnehmenden das Feld als kreativ ein. Im Nachhinein wird es überdies signifikant kreativer eingeschätzt ($p = 0,000$) und rund 12 % mehr als zuvor betrachten die Informatik als „sehr kreativ“. Lediglich bei der Gruppe der über 18-Jährigen gibt es keinen signifikanten Unterschied im Vorher-Nachher-Vergleich – hier wird die Informatik nach dem Workshop sogar als tendenziell weniger kreativ eingeschätzt als vorher. Auch zwischen den einzelnen Profil-Workshops zeigen sich bei der Wahrnehmung der Kreativität des Felds Unterschiede. Während bei den *DMI*- und *KIKR*-Workshops jeweils rund 87 % der Kinder und Jugendlichen Informatik nach der Teilnahme als kreativ ansehen, sind es bei den *SQ*-Workshops lediglich 78 %. Interessant ist zudem, dass die Jungen Informatik als signifikant kreativer einschätzten, und zwar sowohl im Vorher-Vergleich ($p = 0,004$) als auch im Nachher-Vergleich ($p = 0,01$).

| IST KOMPLIZIERT

Danach gefragt, ob die Informatik als kompliziert empfunden wird, antworten im Vorfeld 74 % der Teilnehmenden (eher) zustimmend. Im Nachhinein zeigen sich keine signifikanten Änderungen.

MACHT SPASS

Dass Informatik Spaß macht, finden im Vorfeld 73 % der Teilnehmenden; im Nachhinein geben dies mit 82 % sichtlich mehr an. Jedoch zeigen sich in den Gruppenvergleichen deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Profil-Workshops: Im Profil *DMI* macht Teilnehmenden die Informatik vorher signifikant häufiger Spaß als in den anderen Workshops, wobei im Nachhinein nur der Unterschied zum Profil *SQ* signifikant bleibt ($p = 0,002$).

MACHT EINSAM

Vor der Teilnahme am Workshop finden 58 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer nicht, dass Informatik einsam macht. Im Nachhinein liegt dieser Anteil sogar bei 65 % ($p = 0,003$). In Gruppenvergleichen zeigt sich, dass im Vorfeld die Jüngeren (bis 12 Jahre) Informatik als weniger einsam machend einschätzen als die Gruppe der 13- bis 18-Jährigen ($p = 0,001$). Diese Unterschiede lösen sich im Nachhinein auf, wobei sich der Anteil bei den 13- bis 18-Jährigen, die Informatik (eher) als nicht einsam machend empfinden, um fast 30 % erhöht. Nur in der Gruppe der über 18-Jährigen betrachten im Nachhinein gut 12 % mehr Personen die Informatik als einsam machend, was einen signifikanten Unterschied zu den Jüngsten ($p = 0,001$) sowie den 13- bis 18-Jährigen ($p = 0,004$) darstellt.

IST ABWECHSLUNGSREICH

Die Informatik wird im Nachhinein als signifikant abwechslungsreicher bewertet als zuvor ($p = 0,013$). Vor den Workshops schätzen 76 % der Teilnehmenden die Informatik bereits als (eher) abwechslungsreich ein. Nach den Workshops steigt dieser Anteil auf 88 %. Die größten positiven Veränderungen zeigen sich dabei im Vorher-Nachher-Vergleich in den Untergruppen der *SQ*-Workshops ($p = 0,004$), der Mädchen ($p = 0,026$) sowie der Altersstufe ab 19 Jahren ($p = 0,006$), die zuvor alle deutlich niedrigere Wertungen abgaben.

IST LANGWEILIG

Auch der Anteil derjenigen, die Informatik als langweilig empfinden, verringert sich nach der Teilnahme am Workshop signifikant ($p = 0,001$). Liegt dieser Anteil im Vorfeld bei rund 33 %, sinkt er im Nachhinein auf 25 %. Die größten Sprünge in die positive Richtung sind im Vorher-Nachher-Vergleich bei den Gruppen der *KIKR*-Workshops ($p = 0,001$), bei den Mädchen ($p = 0,003$) und bei der Altersgruppe der 13- bis 18-Jährigen ($p = 0,004$) zu verzeichnen. Betrachtet man die Wertungen der einzelnen Altersklassen vor dem Workshop,

so zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen allen Gruppen, wobei die bis 12-Jährigen das Feld als am wenigsten langweilig einschätzen und die Bewertung mit zunehmendem Alter sinkt. Nachher bleiben die Unterschiede zwischen den Altersgruppen bestehen, auch wenn die Wertung insgesamt positiver ausfällt. In den unterschiedlichen Profilen bewerten die an den *DMI*- und *KIKR*-Workshops Teilnehmenden nach Abschluss der Veranstaltungen die Informatik als signifikant weniger langweilig ($p = 0,000$) als die an den *SQ*-Workshops Teilnehmenden.

IST WICHTIG

Als wichtig wird die Informatik nach dem Workshop von 92 % empfunden, während dieser Anteil im Vorfeld bei 86 % liegt, was einem signifikanten Unterschied entspricht ($p = 0,001$). Zwischen den verschiedenen Altersgruppen zeigt sich im Vorher-Vergleich, dass die bis 12-Jährigen sich sowohl von den 13- bis 18-Jährigen ($p = 0,02$) als auch von den über 18-Jährigen ($p = 0,003$) signifikant unterschieden, wobei die Älteren die Informatik als wichtiger einschätzten. Im Nachher-Vergleich zeigen sich hier jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr.

HAT ZUKUNFT

Dass Informatik ein zukunftsträchtiges Feld ist, finden vor den Workshops 96% der Teilnehmenden. Nach der Teilnahme sind es 93 %, was in der Gesamtgruppe keinen signifikanten Unterschied darstellt. Unterschiede zeigen sich erneut vorher sowie nachher zwischen den Altersklassen, wobei die Jüngsten die Informatik als weniger zukunftsträchtig als die Teilnehmenden ab 13 Jahren einschätzen.

» GESAMTWERTUNG

Die Informatik wird nach der Teilnahme am Workshop höchst signifikant positiver ($p = 0,000$) bewertet als zuvor – d. h., sie wird als abwechslungsreicher, kreativer, weniger langweilig und wichtiger betrachtet. Sie macht den Teilnehmenden mehr Spaß und wird als weniger einsam erachtet. Lediglich ein gewisser Grad an Komplexität wird ihr konsequent zugeschrieben, was jedoch nicht zwingend negativ zu werten ist.

Die positiveren Zuschreibungen, die die Informatik erfährt, sind insgesamt ein sehr positives Ergebnis; als interessanter hat sich jedoch die Betrachtung der Wertungen einzelner Untergruppen, besonders seitens der unterschiedlichen Altersklassen, erwiesen.

» ALTERSKLASSEN

Die bis 12-Jährigen gehen der Informatik gegenüber positiver gestimmt in den Workshop als die Älteren (ab 13 Jahren). Nur 19 % der Wertungen fallen dort negativ aus, während es bei den 13- bis 18-Jährigen 59 % und bei den über 18-Jährigen 53 % sind. Im Nachhinein sinken die Anteile auf 38 % bei der mittleren Gruppe und 35 % bei den Ältesten. Der deutliche Unterschied zu den Jüngsten (15 %) bleibt jedoch bestehen, während die Unterschiede zwischen den 13- bis 18-Jährigen und den über 18-Jährigen nicht signifikant sind.

Zudem ist auffällig, dass besonders die Bewertungen subjektiver Eigenschaften (z. B. Spaß, Langeweile etc.) bei den Jüngsten, also den bis 12-Jährigen, sowohl vor als auch nach dem Workshop deutlich positiver ausfallen als bei den Älteren (ab 13 Jahren). Die Älteren hingegen schätzen eher objektive Faktoren der Informatik, wie ihre Wichtigkeit und Zukunftsträchtigkeit, hoch ein und bewerten diese höher als die Jüngeren. Subjektive Faktoren stufen sie tendenziell niedriger ein.

Bei den bis 12-Jährigen ist jedoch auch zu beachten, dass vor dem Workshop 27 von 54 Kindern, die zu dieser Altersklasse zählen, nicht alle Kategorien bewertet haben – es fehlen entsprechend 20 % der Antworten.

Folglich scheinen die jüngsten Teilnehmenden (bis 12 Jahre) der Informatik von vornherein zum Großteil positiv gegenüberzustehen, besonders was subjektive Eigenschaften angeht, wobei viele das Feld jedoch zunächst schwer einschätzen können. Bei den Teilnehmenden ab 13 Jahren hingegen fallen die Bewertungen vor dem Workshop zu über 50 % negativ aus, während objektive Faktoren durchgehend positiv eingestuft werden. Entsprechend scheinen die älteren Teilnehmenden die Bedeutung der Informatik in unserer Lebenswelt zu erkennen, sich selbst aber (zunächst) weniger damit identifizieren zu können. Die Einstufungen verbessern sich nach dem Workshop deutlich.

Diese Tendenzen zeigen sich auch in den weiteren Fragestellungen.

» GESCHLECHT

Zwischen den Mädchen und Jungen besteht in der Gesamtwertung der positiven und negativen Zuweisungen durchweg kein Unterschied. Beide Gruppen bewerten das Feld zu Beginn zu 64 % (Mädchen) und 61 % (Jungen) positiv und auch im Nachhinein besteht kein signifikanter Unterschied.

» PROFILE

Was neben dem Alter der Teilnehmenden in die Bewertungen hineinspielt, sind auch die Inhalte der Workshops (Profile) – diese decken teilweise in sich gewisse Altersspannen ab, sind danach jedoch nicht klar trennbar. So machen den an den SQ-Workshops Teilnehmenden die Inhalte der Informatik weniger Spaß und sie bewerten sie als langweiliger und tendenziell komplizierter als diejenigen der anderen Profil-Workshops.

5.4.2 WELCHE ASSOZIATIONEN HABEN DIE TEILNEHMENDEN MIT INFORMATIK – WAS WISSEN UND WAS DENKEN SIE ÜBER DAS FELD?

Mit der ersten inhaltlichen Frage im Fragebogen wurden die Teilnehmenden gefragt, was sie über Informatik wissen, und in der darauffolgenden Frage, was sie darüber denken. Damit sollten sowohl freie inhaltliche Assoziationen mit dem Feld als auch die persönliche Einstellung zur Informatik untersucht werden. Die Vorstellungen und Erfahrungen konnten in einem Freitextfeld zum Ausdruck gebracht werden. Zur Analyse wurden die Antworten der Kinder und Jugendlichen in eine Reihe von sich aus den Antworten ergebenden Kategorien gegliedert.

5.4.2 A. WAS WISSEN DIE TEILNEHMENDEN ÜBER INFORMATIK?

Um die inhaltlichen Assoziationen der Kinder und Jugendlichen mit dem Feld zu erfassen, wurden sie in den Fragebogen gefragt, was sie über Informatik wissen. Nach dem Workshop wurden sie überdies angeregt, über die Veränderung dieses Wissens zu reflektieren.

Bezüglich des Wissens der Teilnehmenden lässt sich eine Reihe von Kategorien bilden. Diese beziehen sich auf technik-, profil- und programm- bzw. programmierungsbezogene Aspekte der Informatik sowie auf Aktivitäten und Arbeitsweisen im Feld. Auch auf sonstige Themenbereiche und Technologien, die Lebenswelt, unterschiedliche Anwendungen und die Einordnung des Felds wird eingegangen und es wird eine theoretische Beschreibung der Informatik versucht. Zudem werden falsche Assoziationen, fehlende Antworten und die „Weiß ich nicht“-Angaben ausgezählt.

Vor dem Workshop haben 30 % der Teilnehmenden keine Antwort auf diese Frage. Davon haben 7 % eindeutig falsche Assoziationen, wie jemanden informieren und Informationsbuch. Nach dem Workshop antworten nur noch 21 % nicht und unter den Stichpunkten finden sich keine falschen Assoziationen mehr. Insgesamt werden vor der Teilnahme am Workshop 143 Stichpunkte zu inhaltlichen Faktoren der Informatik genannt. Nach dem

Workshop sind es mit 222 deutlich mehr. Anschließend werden die häufigsten Nennungen in den einzelnen Kategorien zur besseren Vergleichbarkeit in Prozent aufgeführt:

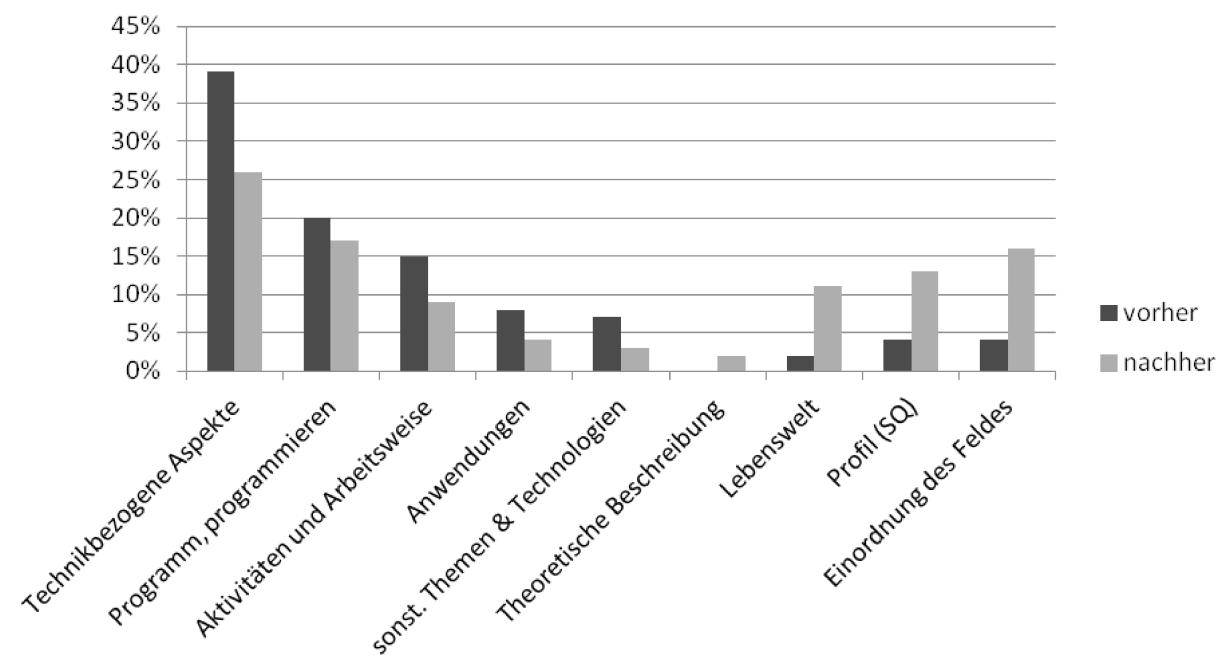


Abbildung 05.02: Inhaltliche Assoziationen der Teilnehmenden mit Informatik

TECHNIKBEZOGENE ASPEKTE

Bei der Frage nach dem bei den Teilnehmenden vorhandenen Wissen über Informatik beziehen sich die meisten Stichpunkte sowohl vor als auch nach dem Workshop auf technikbezogene Aspekte des Felds. Die technikbezogenen Stichpunkte machen vorher 39 % der Antworten aus. Nach dem Workshop geht dieser Anteil deutlich zurück und liegt lediglich bei 26 %. Dabei nennen die Teilnehmenden vor dem Workshop vor allem „Computer“ und „Technik“. Zudem werden Zahlen bzw. Zahlensysteme beschrieben und das Feld wird mit Rechnen verbunden. Auch Elektronik, Elektrizität, Technologie im Allgemeinen sowie Sensoren und Bits/Bytes werden mit dem Feld assoziiert. Nach dem Workshop sind die grundlegenden Begriffe ähnlich. Was neu hinzukommt, ist die sehr häufige Nennung von Technologien, die die Teilnehmenden der DMI- und KIKR-Workshops zur Erstellung ihrer Artefakte verwendet haben: Dabei listen sie Arduino-Controller, Sensoren sowie Schalter, verschiedene Aktuatoren, Kabel und XBee®-Module auf.

PROGRAMM UND PROGRAMMIEREN

Auch die programm- bzw. programmierungsbezogenen Nennungen sind vor (20 %) und nach (17 %) dem Workshop hoch vertreten und inhaltlich sehr ähnlich. Die Kinder und Jugendlichen listen unter anderem Programmieren, Programme sowie verschiedene Programmiersprachen, wie „*Java oder andere coole Sprachen*“, auf. Zwei Teilnehmer schreiben beispielsweise: „*Man schreibt als Informatiker Programme, verändert bestimmte Elemente innerhalb des Programms und versucht, es ständig der Perfektion in der zu bewältigenden Aufgabe näherzubringen*“ und „*Bei Informatik geht es ums Programmieren von neuen elektronischen Gegenständen*“. Zudem werden „*Betriebssysteme*“, „*automatisches Reagieren*“, „*Logik*“ und „*Root*“ genannt.

AKTIVITÄTEN UND ARBEITSWEISEN

Weitere Assoziationen, die die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben, beziehen sich auf bestimmte Aktivitäten und Arbeitsweisen in der Informatik (vorher 15 %, nachher 9 %). Die meisten Stichworte vor dem Workshop beschreiben „Erstellen“ als zentrale Aktivität, und zwar das Erstellen von beispielsweise Software, Servern, Computern und Webseiten. Auch die Arbeit an bzw. mit Computern, das Installieren und das Erfinden stehen ganz oben auf der Liste. Des Weiteren werden das Arbeiten am Verstehen der Funktionsweise von Computern, das Reparieren von Rechnern, das Anbauen, das Nachdenken über die und das Arbeiten an der Erreichung von Perfektion als Aktivitäten genannt. Die Stichworte in dieser Kategorie sehen nach dem Workshop ähnlich aus. Hinzu kommen der Umgang mit Informationen, dass man Sachen herausfinden und dass man ‚tüfteln‘ muss. Eine Teilnehmerin umschreibt die Arbeit von Informatikerinnen und Informatikern wie folgt: „*In der Informatik geht es darum, neue Sachen zu erstellen oder alte Sachen zu verbessern. In der Informatik muss man programmieren und konstruieren.*“ Des Weiteren nennen die Teilnehmenden das Löten und die Arbeit im Forschungslabor als Aktivitäten im Feld.

ANWENDUNGEN

Die anwendungsbezogenen Stichpunkte adressieren vor dem Workshop (8 %) Office-Programme, wie z. B. Word® oder Excel®, die Tabellenkalkulation, Webseiten, Computerspiele und das Schreiben von Rechnungen am Computer. Nachher nimmt der Anteil leicht ab (4 %) und bei den Antworten kommen Navigationssysteme, Handys bzw. Smartphones sowie der iPod® hinzu, die einen stärkeren Bezug zur Lebenswelt der Teilnehmenden haben.

SONSTIGE THEMENBEREICHE UND TECHNOLOGIEN

Des Weiteren werden sonstige Themenbereiche und Technologien genannt, die vorher (7 %) Roboter, das Internet und Digitale Medien sowie nachher (3 %) Roboter, das Internet, Grafik, Netzwerke sowie Daten und Informationen adressieren.

THEORETISCHE BESCHREIBUNG

Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer versuchen sich nach dem Workshop (2 %) an einer theoretischen Einordnung der Informatik. Sie beschreiben diese als „*Wissenschaft der Computer*“ und als die „*Digitalisierung physischer Daten in virtuelle*“. Zudem umfasst „*Informatik [...] alle technischen Mittel, die zur Datenverarbeitung dienen*“. Eine sprachinteressierte Teilnehmerin wiederholt den Hinweis, dass Informatik „*mit Mathe zu tun [hat], aber auch mit Sprachen*“.

Kategorien, in denen besonders große Änderungen des Wissensstands der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu verzeichnen sind, beziehen sich auf die Lebenswelt, die Einordnung des Felds sowie profilbezogene Aspekte.

LEBENSWELT

Während vor dem Workshop nur drei Stichpunkte genannt werden, die die Informatik mit der Lebenswelt bzw. mit Alltagssituationen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Verbindung bringen (2 %), steigt die Anzahl nach der Teilnahme am Workshop deutlich (11 %). Vorher verbindet jeweils eine Teilnehmerin oder ein Teilnehmer mit Informatik ein Schulfach, gibt an, dass Informatik in jeder Technik steckt – ob in der Industrie oder im Büro –, und bezeichnet sie als Kommunikationswerkzeug: „*[...] im Alltag ein notwendiges Werkzeug, um miteinander eine Kommunikation aufzubauen.*“

Nach dem Workshop wird am häufigsten angeführt, dass die Teilnehmenden entdeckt haben, dass Informatik in vielen Alltagsgegenständen steckt. Sie schreiben beispielsweise: „*Ich weiß, dass in sehr vielen Sachen Informatik steckt. Informatik ist sehr nützlich für viele Sachen*“, „*Dass Informatik in vielen Alltagsgegenständen steckt, wo man es gar nicht vermutet und es Spaß macht*“ und „*Ich finde Informatik interessant und interessiere mich auch mehr dafür. Ich habe herausgefunden, dass Informatik oft in der Welt vorkommt*“. Überdies wird allgemeiner ausgesagt, dass Informatik überall (im Alltag) genutzt wird, dass sie nicht mehr wegzudenken ist, oder es wird der wirtschaftliche Bereich hervorgehoben, indem sie als „*privat sowie unternehmerisch wichtig*“ bezeichnet wird. Auch die Verwendung in vielen Berufen wird betont: Ich weiß, „*dass Informatik in vielen Berufen verwendet wird und dass Informatik einem im Alltag öfter begegnet, als man denkt*“ und „*Sie ist in allen Wirtschaftsbereichen vertreten und in der modernen Welt nicht mehr wegzudenken*“. Andere heben zudem hervor,

dass Informatik ein Hilfsmittel im Alltag ist, das Leben retten oder das Leben leichter machen kann: „*Ich habe gelernt, dass Informatik das Leben erleichtern kann und sehr nützlich ist.*“

PROFIL SQ

Auf Grund der vielen nach dem Workshop genannten profilspezifischen Stichworte (13 %) werden diese in einer separaten Kategorie aufgeführt. Allerdings beziehen sich alle auf das Profil *SQ* und werden bis auf eine Nennung ausschließlich von Teilnehmenden der *SQ*-Workshops genannt. Bereits vor dem Workshop werden von den Teilnehmenden das Verschlüsseln, (Daten-)Sicherheit, Datenaustausch und Datenschutz genannt. Nachher steht Verschlüsselung oben auf der Liste, gefolgt von verschiedenen Verschlüsselungsverfahren und Sicherheit: „*Informatik umfasst nicht nur Programmierung, sondern auch die Verschlüsselung und Sicherheit.*“ Die Teilnehmenden nennen zudem das Entschlüsseln, Angriffe, z. B. auf das Smartphone, Sicherheitslücken und Schutzmaßnahmen als zentrale Bereiche der Informatik: Eine Person gab an, „*dass es nicht nur um Zahlen und Programmieren geht, sondern auch um Virenbekämpfung, Schutzmaßnahmen, Angriffe etc.*“

EINORDNUNG DES FELDS

Die größte Zunahme an Stichworten, die das Wissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer über Informatik beschreiben, ist bei der Charakterisierung des Felds, mit Parallelen zum Cluster „*Lebenswelt*“, zu verzeichnen (vorher 4 %, nachher 16 %). Die Liste der Charakterisierungen wird von der Aussage angeführt, dass die Kinder und Jugendlichen erfahren haben, welches umfangreiche bzw. vielseitige Themenfeld die Informatik umfasst: „*Informatik ist ein großer Bereich, der in viele verschiedene Themenbereiche unterteilt ist*“, „*Ich habe erfahren, dass Informatik nicht nur etwas mit dem Computer zu tun hat*“ und „*Dass es nicht nur mit Datenschutz zu tun hat, sondern viel mehr dahintersteckt*“. Des Weiteren wird Informatik als wichtig beschrieben – wichtig sowohl für Firmen als auch Privatleute, sowohl für den Alltag als auch für spezielle Anwendungsbereiche und sowohl für die Gegenwart als auch für die Zukunft: „*Informatik umfasst viele Teilbereiche, die wichtig für den zukünftigen Alltag sind.*“ Andere Teilnehmende heben hervor, dass es sich um ein sehr interdisziplinäres Feld handelt und beschreiben sowohl die Interdisziplinarität der zusammenarbeitenden Personen als auch die der Themen: „*Man arbeitet mit vielen Leuten aus verschiedenen Bereichen zusammen und mit dem PC*“ und „*Es wird oft Informatik und Technik mit einem Thema kombiniert (z. B. Spaß, Sicherheit, Tanz)*“. Zudem wird das Feld als risikoreich bzw. gefährlich beschrieben, aber auch erklärt, dass Informatik den Menschen Sicherheit und Regelung bringt

und dem Fortschritt dient: Ich weiß, „*dass Informatik auch im Alltag gebraucht wird und sie zum Fortschritt dient*“ und „*Informatik gibt es in jedem Gebiet. Den Menschen nützt Informatik, um Spaß, Sicherheit, Regelung und Hilfe zu haben*“. Weiterführend wird Informatik als nützlich, kreativ, schnelllebig und praktisch beschrieben.

» GESAMTWERTUNG

Betrachtet man die Assoziationen der Teilnehmenden mit Informatik, so zeigt sich vor dem Workshop eine überwiegend (ingenieurs-)technische Sichtweise auf das Fach, wie sie in der Literatur als in der Öffentlichkeit vorherrschend beschrieben wird (Schelhowe 2003). Bei der Beschreibung ihres Wissens über Informatik ändert sich nach der Teilnahme am Workshop deutlich der Fokus. Neben den zuvor sehr dominanten technik- sowie programm- und programmierungsbezogenen Aspekten treten nun auch Assoziationen in den Vordergrund, die sich auf den Einfluss der Informatik auf die Lebenswelt der Teilnehmenden beziehen und das Feld überwiegend positiv einordnen (z. B. nützlich, vielseitig, kreativ). Die Teilnehmenden erkennen Informatik zunehmend im Kontext – sie begreifen, wo Informatik in ihrem Alltag zum Einsatz kommt und wie sie dort hineinwirkt und dass es nicht nur um die Beschäftigung mit dem Gerät „Computer“ geht, sondern auch darum, Anwendungen zu erstellen, die „nützlich“ sind und den Menschen bei diversen Aktivitäten unterstützen. Entsprechend spielen ingenieurstechnische Aspekte des Felds zu Recht nach dem Workshop immer noch in das Bild von Informatik hinein. Dieses erweitert sich jedoch entscheidend und auch aktuelle Themen und Aspekte bezüglich der Lebenswelt der Teilnehmenden werden wahrgenommen. Die Teilnehmenden können das Feld nun viel besser zuordnen und vor allem auch bewerten. Die Informatik-im-Alltag-Diskussionen und die Besuche der TZI eXpo scheinen die Kinder und Jugendlichen besonders geprägt zu haben.

Die gehäufte Nennung von Gegenständen, mit denen die Kinder und Jugendlichen im Workshop aktiv umgegangen sind, bekräftigt unser Lernparadigma und zeigt, dass den Teilnehmenden Informationen besser im Gedächtnis bleiben, wenn sie etwas selbst kreiert und nicht lediglich theoretisch behandelt bzw. diskutiert haben.

» ALTERSKLASSEN

Im Vorher-Fragebogen wird ersichtlich, dass besonders die 9- bis 12-Jährigen kaum Vorwissen im Bereich Informatik haben und zum großen Teil wenig mit dem Begriff anfangen können, auch wenn verbreitet Interesse an Informatik geäußert wird. Die falschen Assoziationen vor der Teilnahme

am Workshop stammen ausschließlich von 8- bis 12-Jährigen. Gut die Hälfte der Kinder hat keine oder falsche Assoziationen. Andere geben wenige Antworten und diese beziehen sich vielfach auf technikbezogene Aspekte. Nach dem Workshop nimmt in dieser Gruppe die Anzahl der Antwortenden zu und es gibt keine falschen Assoziationen mehr, während – wie in der Gesamtgruppe – die Bandbreite an Aussagen breiter wird.

5.4.2 b. WAS DENKEN DIE TEILNEHMENDEN ÜBER INFORMATIK?

Die persönliche Einstellung der Teilnehmenden zu dem Feld wurde im Fragebogen mit der Frage „Was denkst du über Informatik?“ erfasst. Hier konnten Meinungen, Wahrnehmungen und Vorstellungen in eigenen Worten ausgedrückt werden. Die Antworten der Teilnehmenden wurden nach positiven, negativen und neutralen bzw. inhaltlichen Zuschreibungen, die direkte Wertungen enthalten, gruppiert.

Dabei bewerten die Kinder und Jugendlichen die Informatik vor dem Workshop mit 71 Stichworten. Davon sind 49 % positiv, 35 % negativ und 16 % werden als neutral eingestuft. Allerdings geben 53 % der Teilnehmenden hier keine Antwort, antworteten mit „weiß ich nicht“ oder haben eine falsche Assoziation. Nach dem Workshop wird die Einstellung zu dem Feld mit fast doppelt so vielen, nämlich mit 135 Stichpunkten beschrieben. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer geben 64 % positive, 27 % negative und 9 % neutrale Bewertungen ab. Keine Antwort geben nun nur noch 34 % der Personen:

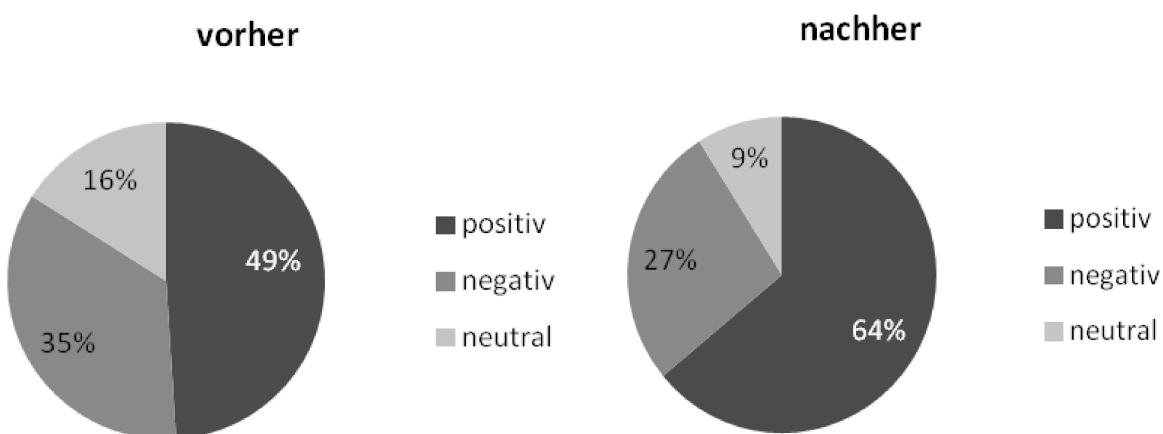


Abbildung 05.03: Einstellungen zur Informatik vor und nach dem Workshop

POSITIV

Auf der Liste der positiven Zuschreibungen steht sowohl vor als auch nach dem Workshop, dass Informatik interessant bzw. ein interessantes Thema ist; nachher sogar fast doppelt so häufig. Beispielsweise schreiben die Teilnehmenden vorher „*Könnte interessant für jedermann sein, da man damit jeden Tag in Verbindung kommt*“ und nachher „*Hat interessante Facetten, mit denen ich mich auseinandersetzen würde*“, „*Viele interessante Themen*“ sowie „*Datensicherheit von Smartphones ist interessant, da man selbst betroffen ist*“.

Informatik wird zudem häufig – und nach dem Workshop sogar doppelt so oft wie vorher – als besonders wichtig betrachtet und beispielsweise als „*nicht mehr wegzudenken*“ und „*Gerüst für die Technik*“ beschrieben. Auch ihre Zukunftsträchtigkeit steht weit oben auf der Liste und Informatik wird in diesem Zuge zunehmend als Wachstumsbranche bezeichnet und als wichtig im Alltag, für die Zukunft und für Entwicklungen in der Technologiebranche erachtet:

- „*Ich denke, es ist wichtig für die Zukunft, denn man ist immer auf dem neuesten Stand. Viel Spaß wird mit Informatik verknüpft. Deshalb denke ich, dass Informatik schon echt wichtig für die Menschheit ist.*“ (männlich, 18 Jahre, KIKR)
- „*Es ist wichtig für die Zukunft, da alle Bereiche der Wirtschaft und der privaten Haushalte immer stärker mit Technik und dem Internet verknüpft werden.*“ (männlich, 25 Jahre, SQ)
- „*Es ist DIE Zukunftsbranche.*“ (männlich, 22 Jahre, SQ)
- „*Ich denke, es wird jedes Jahr wichtiger, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen, denn es ist die Zukunft bzw. es bestimmt die Zukunft.*“ (männlich, 22 Jahre, SQ)

Informatik wird außerdem zunehmend mit Spaß verbunden und vorher sowie nachher als (sehr) nützlich bzw. hilfreich sowie als vielfältiger oder umfangreicher Bereich empfunden, der nicht mehr wegzudenken ist. Des Weiteren werden in Bezug auf das Feld diverse anerkennende Adjektive genannt: vorher jeweils einmal „cool“ und „toll“ und nachher mehrfach „cool“, „hammer“, „prima“, „toll“ und „gute Sache“. Außerdem wird die Denkweise als „positiv“ eingestuft.

Nach dem Workshop wird zudem geschätzt, dass Informatik Leben retten kann, verbindet, lustig und spannend ist. Außerdem vergleichen einige Teilnehmende ihre persönlichen Vorher-Nachher-Empfindungen und schreiben, Informatik sei weniger kompliziert als gedacht, weniger monoton oder langweilig als erwartet und dass sie nun mehr damit anfangen können: „*Es ist viel interessanter und ich denke, dass ich jetzt auch viel mehr damit anfangen kann.*“ Zudem wird Informatik als mögliches Studienfach betrachtet und nun gedacht, dass Informatik auch etwas für Mädchen ist.

NEGATIV

Sowohl vor als auch nach dem Workshop steht auf der Liste der negativen Wahrnehmungen des Feldes konsistent ganz oben, dass Informatik schwierig bzw. kompliziert und nichts für die jeweilige Person ist. Zwei Teilnehmende heben in Bezug auf die Komplexität des Felds jedoch auch positive Aspekte hervor: „*Ich denke, es macht Spaß, wenn man es kann. Jedoch ist es sehr kompliziert*“ und „*Es ist interessant, aber auch sehr kompliziert*“.

In einem Teil der negativen Aussagen wird auf unterschiedliche Weise eine persönliche Distanziertheit zum Feld ausgedrückt. Unter den Nennungen vor dem Workshop finden sich beispielsweise folgende Anmerkungen: „*Informatik kann interessant sein, wenn man etwas damit zu tun haben will*“, „*Eigentlich ist es ein interessantes Gebiet, aber für mich ist es nichts, da es mit Mathe zu tun hat*“ oder „*Ich verbinde das mit Physik. Und ich hasse Physik*“. Auch nach dem Workshop spiegeln diverse Aussagen wider, dass das Feld nichts für die jeweilige Person ist, beispielsweise denken einzelne, „*dass es schwer für die Leute ist, die nicht so viel damit zu tun haben wollen, wie z. B. ich*“, dass es „*eine Kunst für sich*“ ist oder dass es „*ein durchaus interessantes Thema [ist], jedoch nicht unbedingt interessant für mich*“.

Des Weiteren wird Informatik von einigen Teilnehmenden vorher sowie nachher als langweilig und nicht interessant beschrieben: „*Um ehrlich zu sein, nicht besonders interessant. Ich denke, es ist eher langweilig.*“

NEUTRAL

Bei der Frage danach, was die Teilnehmenden über Informatik denken, werden einige Antworten als neutral eingestuft, d. h., sie enthalten keine direkte positive oder negative Wertung. Dabei handelt es sich größtenteils um Einzelnennungen.

Vor dem Workshop beschreiben die Kinder und Jugendlichen Informatik als „*mal spannend und mal langweilig*“, als viel Interesse oder Konzentration erfordernd oder auch einfach als „*okay*“.

Auch nach dem Workshop stellen einige Teilnehmende zwei Seiten des Felds dar: „*Manchmal schwer und manchmal leicht*“, „*Informatik hat sowohl interessante als auch weniger interessante Themenbereiche*“ und „*Ich finde, Informatik ist so ein Mittelding: Es kommt drauf an, was man macht*“. Andere geben an, Informatik sei etwas anderes, als sie zuvor gedacht haben, dass ihnen zu oberflächliches Wissen vermittelt wurde, als dass es ihre Meinung beeinflussen könnte, oder dass Informatik eine „*Zukunftstechnik mit teilweise riskanten Gefahren*“ sei.

» GESAMTWERTUNG

Die Kinder und Jugendlichen drücken ihre Einstellung zur Informatik nach der Teilnahme am Workshop mit 15 % mehr positiven Zuweisungen aus als zuvor. Dabei dominieren positive Aussagen dazu, dass Informatik interessant und wichtig ist sowie Spaß macht, während bei den negativen Erkenntnissen am häufigsten genannt wird, dass Informatik kompliziert und nichts für die jeweilige Person ist. Sowohl negative als auch neutrale Aussagen gehen in ihrer Anzahl zurück und die Anzahl derer, die keine Antwort geben, sinkt um rund 20 %. Die Teilnehmenden scheinen sich nun eine erste bzw. klarere Meinung gebildet und ihre Erfahrungen eingeordnet zu haben.

» PROFILE

Im Vergleich der unterschiedlichen Profil-Workshops zeigt sich, dass die Teilnehmenden nach den SQ-Workshops Informatik wesentlich häufiger als kompliziert und weniger interessant beschreiben als diejenigen, die an den anderen Profil-Workshops teilgenommen haben. Dies deckt sich mit den Wertungen in Abschnitt 5.4.1. Die Ergebnisse können entweder die Inhalte der Veranstaltung widerspiegeln oder sich im höheren Alter der Teilnehmenden dieser Workshops begründen.

» ALTERSKLASSEN

Betrachtet man die Antworten innerhalb der unterschiedlichen Altersklassen einzeln, ist auffällig, dass die bis 12-Jährigen bei der Frage, was sie über Informatik denken, vorher sowie nachher keine negativen Assoziationen äußern – bis auf einen Fall vor dem Workshop. Der Anteil derer, die dazu keine Aussage treffen, ist mit rund 50 % jedoch mit Abstand am höchsten. Bei den positiven Meinungen stehen Zuschreibungen, wie „macht Spaß“, „interessant“, „toll“ und „cool“, im Vordergrund. Selten wird auf die Wichtigkeit und Zukunftsträchtigkeit des Felds eingegangen, obwohl dies im Workshop Thema war. Folglich zeigt sich das Bild von Informatik bei den Jüngeren bereits vor den Workshops als ein positives – sofern sie zu diesem Zeitpunkt überhaupt schon eine Vorstellung hatten – und subjektive Faktoren, wie Spaß, haben ein größeres Gewicht als objektive Eigenschaften, wie z. B. die Wichtigkeit (siehe Abbildung 05.04).

Bei den über 18-Jährigen hingegen ist die Meinung sehr geteilt – es werden nachher 13 % rein negative und mit 31 % doppelt so viele rein positive Aussagen getroffen. Aber 27 % der ältesten Teilnehmenden beschreiben immer gleichzeitig zwei Seiten ihrer Ansicht über das Feld:

Neben einem positiven Aspekt nennen sie zumeist noch im gleichen Satz einen negativen Faktor und drücken so oft ihre persönliche Distanz zur Informatik aus. Beispielsweise schreiben sie: „Ich denke, dass Informatik gut und wichtig ist. Nur, dass ich mich nicht wirklich dafür interessiere und es mir so schwerer fällt, mich damit auseinanderzusetzen und Aufgaben zu lösen“ und „Ein durchaus interessantes Thema, jedoch nicht unbedingt interessant für mich“. Der Fokus bei den positiven Aussagen liegt auf der Einschätzung des Felds als „wichtig“, „nützlich“ und „zukunftsträchtig“. Anders betrachtet teilen sich die Stichpunkte zu den Meinungen über die Informatik in zwei etwa gleich große Hälften mit subjektiven (persönliche Distanz, Interesse usw.) und objektiven Aussagen (z. B. wichtig und nützlich). Entsprechend wissen die Teilnehmenden, welche Rolle die Informatik in unserer Lebenswelt spielt, und schätzen diese, scheinen sich aber seltener selbst dafür begeistern bzw. damit identifizieren zu können.

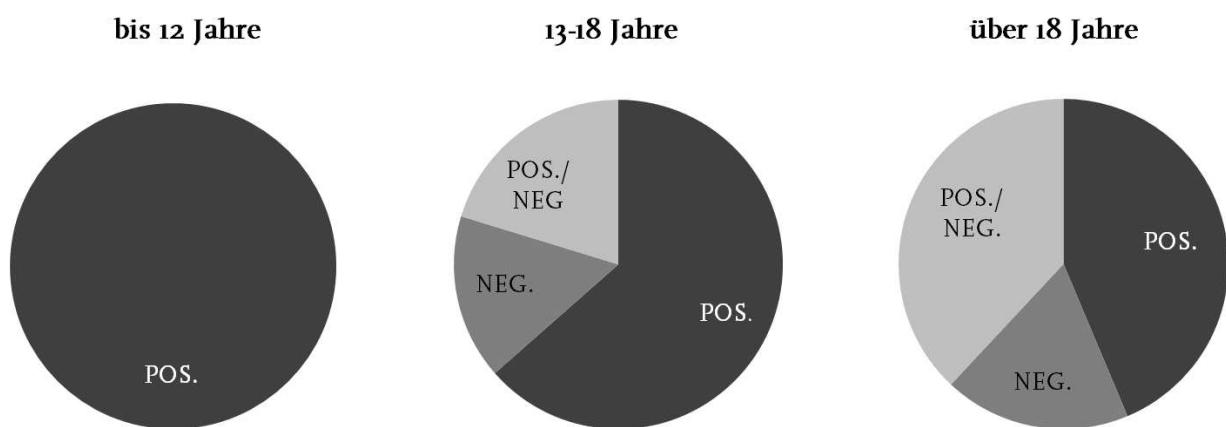


Abbildung 05.04: Positive und negative Einstellungen zur Informatik in den einzelnen Altersklassen nach dem Workshop

Bei der Gruppe der 13- bis 18-Jährigen bewegt sich die Verteilung der positiven und negativen Antworten zwischen derjenigen der anderen Gruppen und die Gruppe ändert im Nachhinein häufiger als die Ältesten ihre Ansicht in die positive Richtung. Bei 47 % fallen die Bewertungen nach dem Workshop rein positiv aus, bei 12 % negativ und 15 % geben zweigeteilte Antworten. Auch bei den individuellen Zuschreibungen kann bei den 13- bis 18-Jährigen keine Häufung bezüglich bestimmter Nennungen ausgemacht werden – dort sind die Antworten wesentlich diverser als bei den anderen beiden Altersklassen.

Daran kann man wieder gut erkennen, wo der Bruch passiert bzw. wo wir die Jugendlichen verlieren und zunehmend schwerer für Informatik begeistern können.

5.4.3 IST INFORMATIK ETWAS FÜR MÄDCHEN UND WARUM?

In der öffentlichen Wahrnehmung wird die Informatik häufig mit bestimmten Bildern von Männlichkeit verknüpft und technisches Interesse und Wissen eher Jungen bzw. Männern zugeschrieben, was sich unter anderem auch in einer geringen Teilhabe von Frauen an der Informatik widerspiegelt (Schelhowe 2003). Befragte beschreiben Informatiker/-innen häufig als Personen, die nicht so sind, wie sie sich sehen oder wie sie sein wollen (Martin 2004; Rasmussen 1997). Daran anknüpfend wurde in den Interviews gegen Ende des Workshops sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen erfasst, ob sie der Ansicht sind, dass Informatik etwas für Mädchen ist.

Im ersten *InformAttraktiv*-Workshop äußerten zwei Teilnehmerinnen während des Interviews ihre Verwunderung über das geringe Interesse von Mädchen an Informatik: „*Ich finde es schade, dass so wenige Mädchen daran beteiligt sind, denn ich finde, das ist auch etwas für Mädchen – das ist doch nicht nur was für Jungs. Es gibt doch total viele Sachen, die Mädchen interessieren, und alles hat mit Informatik zu tun, z. B. Handys und iPods®*“, und die andere ergänzt: „*Jetzt auch Klamotten wie diese kreativen Dingsda-Bumsda, die auch leuchten – das ist doch auch etwas für Mädchen.*“

Angeregt durch diese Aussagen wurden in den darauffolgenden Workshops Daten zu den Ansichten von den Teilnehmenden zu der Frage erhoben, ob Informatik etwas für Mädchen ist bzw. ob sich die Mädchen mit dem Feld identifizieren können. In den mehrtägigen Workshops wurde diese Frage jeweils etwa einem Drittel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer in den Interviews gestellt. Bei den Workshops im Profil *SQ* wurden aus Zeitgründen keine Interviews geführt, die Frage wurde jedoch im Fragebogen gestellt, d. h., die entsprechenden Antworten wurden dort demnach bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern erhoben.

Gegen Ende des Workshops wurde 57 Personen folgende Frage gestellt: „*Ist Informatik etwas für Mädchen?*“ Dabei sagen alle Kinder und Jugendlichen bis auf eine Person aus, dass Informatik prinzipiell etwas für beide Geschlechter ist, und geben dafür unterschiedliche Begründungen und Beispiele an. Diese wurden geclustert und werden im Folgenden mit einigen für die Gruppe repräsentativen Zitaten unterlegt:

ES HÄNGT VON DEN INTERESSEN UND NEIGUNGEN AB, NICHT VOM GESCHLECHT (23 %).

Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer halten es für interessenabhängig, nicht für geschlechtsabhängig, ob man sich mit Informatik auseinandersetzt oder nicht:

- „Natürlich. Das ist egal, ob man ein Junge oder Mädchen ist. Man muss sich einfach dafür interessieren.“ (männlich, 12 Jahre, DMI)
- „Ja, ich denke schon. Denn jeder sollte das machen, wofür er oder sie sich interessiert.“ (weiblich, 20 Jahre, SQ)
- „Natürlich. Also, es gibt ja genauso Mädchen, die spielen gerne Computer oder sowas, also die können das auch machen.“ (männlich, 11 Jahre, DMI)
- „Ich finde, das ist interessenabhängig und nicht geschlechtsabhängig.“ (männlich, 22 Jahre, SQ)

ES HÄNGT VON DEN PERSÖNLICHEN STÄRKEN AB UND IST LERNBAR (5 %).

Alle können Informatik lernen und verstehen, dies hängt allein von persönlichen Stärken ab. Davon gehen mehrere Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus:

- „Informatik ist für beide Geschlechter und hat nichts mit dem Geschlecht zu tun, sondern mehr mit dem, was du im Kopf hast und wie du es umsetzt.“ (männlich, 21 Jahre, SQ)
- „Irgendwie schon. Weil die das halt genauso lernen können wie Jungs und dass das denen halt auch Spaß machen kann.“ (weiblich, 9 Jahre, DMI)
- „Jeder hat andere Fähigkeiten und spezifische Eigenschaften und wenn jemand seine Stärken in der Informatik sieht, warum nicht.“ (männlich, 24 Jahre, SQ)

ALLE BERUFE SIND FÜR BEIDE GESCHLECHTER (7 %).

Mehrere Teilnehmerinnen und Teilnehmer sehen keine Zuordnung von bestimmten Berufsgruppen und Geschlechtern und sind entsprechend überzeugt, dass im Prinzip jede und jeder in einem beliebigen Berufszweig tätig sein kann:

- „Also Informatik, das ist ja jetzt ein Job, den Mädchen und Jungen gleich gut machen können. Es kommt nicht darauf an. Manche denken das ja auch so beim Fußball. Aber da sieht man ja auch, dass Mädchen genauso gut Fußball spielen können.“ (männlich, 10 Jahre, DMI)
- „Ja, jeder Beruf ist für beide Geschlechter und warum sollen Männer besser Informatik können als Frauen?“ (weiblich, 15 Jahre, KIKR)
- „Ich denke, jeder muss es für sich wissen. Man kann es nicht nach Geschlecht sehen, z. B. muss man auch kein Mann sein, um Mechaniker/-in zu werden. Der Beruf bleibt jedem selbst überlassen.“ (weiblich, 23 Jahre, SQ)
- „Natürlich, kein Job sollte nur in einen Topf geworfen werden. Ich kann

als Junge auch als Hebamme arbeiten. Jeder Job ist für jeden. Wenn sich ein Mädchen gerne damit beschäftigt, warum nicht.“ (männlich, 18 Jahre, KIKR)

INFORMATIK IST ETWAS FÜR MÄDCHEN – UND DAS BILDET DIE REALITÄT AB (5 %).

Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer zeigen sich überzeugt, dass Informatik etwas für beide Geschlechter ist, und nennen dafür Beispiele aus persönlicher Erfahrung, in denen entweder sie selbst oder andere ihnen bekannte Frauen sich mit Informatik beschäftigen:

- „*Ja, auch in echt gibt's auch nicht nur Jungs, die Sachen bauen und so, auch Mädchen.*“ (männlich, 10 Jahre, KIKR)
- „*Auf jeden Fall, weil's mir Spaß macht, und ich bin ein Mädchen – deshalb. Ich denke, ein paar andere denken auch so, und es gibt ja auch Informatikerinnen – deshalb.*“ (weiblich, 12 Jahre, DMI)
- „*Beides. Weil ich kenne viele Frauen, die Informatik studieren und ziemlich gut darin sind.*“ (männlich, 11 Jahre, DMI)

BESTÄTIGENDE WORKSHOPERFAHRUNGEN (7 %).

Einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer verweisen explizit auf ihre positiven Erfahrungen im Workshop bezüglich der Beschäftigung der Mädchen mit Informatik. Die Jungen schildern ihre Beobachtungen und die Mädchen sprechen über ihre persönlichen Erfahrungen im Workshop:

- „*Also, ich glaube, Informatik ist eigentlich für beide Geschlechter und ich glaube, das macht auch jedem hier Spaß.*“ (männlich, 9 Jahre, DMI)
- „*Für beide. Also wir Mädchen sind ganz gut vorangekommen.*“ (weiblich, 9 Jahre, DMI)
- „*Ja, weil die Gruppe aus 4 [Informatikerinnen/Tutorinnen] besteht.*“ (männlich, 26 Jahre, SQ)

JA, INFORMATIK IST ETWAS FÜR BEIDE GESCHLECHTER (16 %).

Viele der Teilnehmerinnen sagen, dass Informatik etwas für beide Geschlechter ist, ohne eine spezielle Begründung abzugeben:

- „*Das ist was für Jungen UND Mädchen, einfach.*“ (weiblich, 12 Jahre, DMI)
- „*Ja, Gleichberechtigung.*“ (männlich, 30 Jahre, SQ)
- „*Das ist für beide was, finde ich.*“ (weiblich, 9 Jahre, DMI)
- „*Ja, Informatik ist für jeden.*“ (männlich, 24 Jahre, SQ)

JA, FÜR BESTIMMTE MÄDCHEN, ABER NICHT FÜR MICH (16 %).

Einige prinzipiell positive Antworten von Teilnehmerinnen implizierten, dass Informatik schon etwas für Mädchen ist, aber nicht für sie selbst, sondern für ‚bestimmte‘ Mädchen bzw. einen anderen ‚Typ Mädchen‘ als sie selbst – explizit, aber auch implizit. Diese Mädchen zeigen sich auch in anderen Fragen distanziert gegenüber dem Feld:

- „*Eigentlich weiß ich gar nicht, ... Man sagt ja immer, dass Jungen am meisten am Computer sitzen und am meisten irgendwelche Sachen spielen. Deshalb denkt man, dass Jungen mehr Informatik machen können. Aber ich glaube, das können auch Mädchen, die sehr viel über Technik wissen – die können das auch machen.*“ (weiblich, 11 Jahre, KIKR)
- „*Ja, aber nicht für alle Mädchen. Sie haben meistens mehr Geduld, falls etwas nicht auf Anhieb funktioniert.*“ (weiblich, 13 Jahre, SQ)
- „*Ja schon (aber nicht für mich), weil es auch Mädchen gibt, die sich dafür interessieren.*“ (weiblich, 13 Jahre, SQ)
- „*Ja, weil jeden, egal ob Frau oder Mann, Informatik interessieren kann. Kommt auf den Typ an.*“ (weiblich, 13 Jahre, SQ)

JA, ABER ES IST HAUPTSÄCHLICH EIN MÄNNERBERUF BZW. JUNGS INTERESSIEREN SICH MEHR DAFÜR (11 %).

Eine weitere Gruppe an Teilnehmerinnen und Teilnehmern traut Mädchen bzw. Frauen durchaus einen informationstechnischen Beruf zu, betrachtet es heute aber hauptsächlich noch als Männerdomäne bzw. glaubt, dass sich mehr Jungen bzw. Männer dafür interessieren:

- „*Ja. Es sollte nicht nur was für Männer sein, Mädchen sollten sich da rantrauen, wenn sie es interessant finden.*“ (weiblich, 18 Jahre, SQ)
- „*Durchaus. Jedoch ist das öffentliche Bild von Informatikern immer noch mit dem ‚Nerdsein‘ verbunden. Das führt dazu, dass sich Mädchen eher selten dafür interessieren.*“ (männlich, 24 Jahre, SQ)
- „*Ja, weil es hauptsächlich ein Männerberuf ist und Frauen auch schlau und logisch denken können. Respect the Girls.*“ (weiblich, 14 Jahre, SQ)
- „*Ich glaube, das ist total egal, welches Geschlecht. Jungs interessiert es mehr, aber ich glaube, auch Mädchen können das genauso gut machen.*“ (weiblich, 12 Jahre, DMI)

NEIN, EHER NICHT (2 %).

Nur ein einziger Junge weist Mädchen eine Beschäftigung mit Informatik eher nicht zu und bezieht dies auf ihre Interessen und Fähigkeiten:

- „*Eher nicht, weil die meisten Mädchen Informatik nicht mögen, meist langsamer arbeiten und sich mehr für soziale Netzwerke interessieren.*“ (männlich, 12 Jahre, SQ)

DURCH IHRE VIELFALT AN THEMENBEREICHEN IST INFORMATIK ETWAS FÜR ALLE (5 %).

Zudem erkennen einige Teilnehmer, dass es unterschiedliche Themen und Anwendungsbereiche in der Informatik gibt, die eventuell für verschiedene Personen und Geschlechter unterschiedlich interessant sind, und dass man so diverse Interessen abdecken kann:

- „*Eigentlich beides. Kommt darauf an, was man mag. Es gibt ja auch Sachen, die Mädchen mögen, z. B. diese Gruppe macht Schuhe, die vibrieren. Das ist etwas für sie. Hauptsache, man hat Spaß.*“ (männlich, 10 Jahre, DMI)
- „*Natürlich. Da jede Person ein Thema interessant findet.*“ (männlich, 20 Jahre, SQ)
- „*Ja, weil da sind auch so Sachen, die können die auch interessieren, wie z. B., die können da ja auch so Sachen machen, die dann eher Mädchen interessieren, wie z. B., da gibt's ja dieses 'Robot's Next Topmodel', da können sie da ja so eine Frau machen und die dann mit verschiedenen Sensoren ausstatten, damit die dann z. B. was fühlt.*“ (männlich, 9 Jahre, DMI)

DURCH DIE WEITE VERBREITUNG VON INFORMATIK IST ES FÜR ALLE WICHTIG, SICH DAMIT ZU BEFASSEN (4 %).

Zwei Teilnehmende deuten auf die hohe Reichweite der Informatik hin und erkennen die Notwendigkeit, sich mit dem Feld auseinanderzusetzen – unabhängig vom Geschlecht:

- „*Ja, Informatik ist wichtig und allgegenwärtig. Fast jeder ist gezwungen, sich damit auseinanderzusetzen.*“ (weiblich, 21 Jahre, SQ)
- „*Es ist wichtig, dass alle Menschen, egal welchen Geschlechts, sich mit Informatik befassen.*“ (männlich, 13 Jahre, SQ)

» GESAMTWERTUNG

Die befragten Teilnehmenden sind sich größtenteils einig, dass es nicht geschlechtsabhängig ist, Gefallen an der Informatik zu finden, und begründen dies auf unterschiedliche Weise. Zusammengefasst hängt die Beschäftigung mit dem Feld von persönlichen Interessen bzw. Neigungen (23 %) und Stärken ab und Informatik ist für alle erlernbar (5 %). Alle Berufe gelten als geschlechterunabhängig (7 %), wobei einige feststellen, dass Berufe im Bereich Informatik öffentlich oft eher als Männerberufe betrachtet werden (11 %). Andere erkennen in ihrem Umfeld, dass Mädchen bzw. Frauen sich gerne mit Informatik beschäftigen bzw. sich dafür interessieren (5 %), oder argumentieren auch mit dies bestätigenden Workshoperfahrungen (7 %). Die Teilnehmenden betrachten zum einen Informatik durch ihre sehr vielfältigen Themenbereiche als für viele interessant (5 %) und sehen es zum anderen als wichtig für alle an, sich damit zu befassen (4 %). Bei einer Reihe von Mädchen schwingt bei den Antworten jedoch explizit wie auch implizit mit, dass Informatik etwas für bestimmte Mädchen, aber nicht zwingend für Teilnehmerinnen selbst ist, und sie drücken eine persönliche Distanziertheit aus (16 %). Nur ein Junge im Alter von 11 Jahren erachtet das Feld als eher nicht passend für Mädchen.

Zwischen den unterschiedlichen Altersklassen oder Workshopthemen zeichnen sich keine deutlichen Tendenzen ab.

5.4.4 WIE STELLEN SICH DIE TEILNEHMENDEN INFORMATIKERINNEN UND INFORMATIKER ALS MENSCHEN UND IN IHREM ARBEITSUMFELD VOR?

Neben den inhaltlichen Assoziationen mit der Disziplin Informatik wurden auch die Vorstellungen der Teilnehmenden von den Menschen, die sich mit Informatik beschäftigen, erfasst. Die Darstellungen von Informatikern und Informatikerinnen werden in der Literatur oft als negativ belastet beschrieben. Beispielsweise werden bei der Darstellung männlicher Figuren mit unattraktiven Eigenschaften als häufig wiederkehrende Charakteristika Accessoires, die auf Computerversessenheit hinweisen (z. B. Shirts mit Computercode), vernachlässigte Kleidung und ungepflegtes Haar oder es wird auch der strenge Professor-Typ mit Bart und Brille beschrieben (Losh, Wilke und Pop 2008; Martin 2004).

Mit der Frage „Stelle Dir einen Informatiker bzw. eine Informatikerin vor. Bitte beschreibe diese Person und ihre Tätigkeit“ waren die Teilnehmenden gebeten, die von ihnen assoziierten Eigenschaften und Tätigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern zu beschreiben. Die Antworten der Teilnehmenden werden in Aussagen zu persönlichen Eigenschaften (a), Tätigkeiten (b) sowie Arbeitsmitteln (c) gegliedert. Vor der Teilnahme am

Workshop beschreiben die Kinder und Jugendlichen Informatikerinnen und Informatiker mit 254 Stichworten. 25 geben keine Antwort. Nachher werden 204 Stichworte genannt und 23 Personen geben keine Antwort.

5.4.4 a. PERSÖNLICHE EIGENSCHAFTEN

Vor dem Workshop beziehen sich 52 % der bei der Frage nach ihrer Vorstellung von Informatikerinnen und Informatikern notierten Stichworte auf persönliche Eigenschaften dieser Personen. Nachher sind es mit 44 % etwas weniger. Die persönlichen Eigenschaften beziehen sich dabei auf Äußerlichkeiten, die Erscheinung, den Charakter sowie das Sozialverhalten, die Interessen und den Bildungsgrad bzw. die Fähigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern.

ÄUSSERLICHKEITEN

Die meisten Stichworte bezüglich der persönlichen Eigenschaften beziehen sich auf Äußerlichkeiten von Informatikerinnen und Informatikern. Vor dem Workshop beträgt der Anteil der Stichpunkte, die persönliche Faktoren adressieren, 46 %. Dieser nimmt nach dem Workshop jedoch etwas ab (41 %) – die prozentuale Verteilung in den einzelnen Untergruppen ändert sich dabei unwesentlich.

Mit einem Drittel der Stichworte werden besonders häufig bestimmte Accessoires genannt. Diese setzen sich aber lediglich aus einer (Horn-)Brille und vielfältigen Technologien, die die Informatikerin/der Informatiker dabei haben, zusammen. Weitere Stichworte beziehen sich auf die Kleidung, wobei diese insgesamt sehr unterschiedlich dargestellt wird: So tragen Informatiker bzw. Informatikerinnen Krawatten, Röcke, (Rauten-)Hemden, Anzüge, Leder- oder Joggingschuhe, Jeans, T-Shirts und Kleidung mit vielen Taschen. Dabei wird einerseits die Kleidung vorher als normal, andererseits die Person als nicht modisch bezeichnet und auch nachher als schlicht, modern und normal beschrieben. Einige der Teilnehmenden gehen auch auf die Frisur ein und zeichnen auch hier ein ziemlich vielseitiges, aber teilweise klischeehaftes Bild von Informatikern und Informatikerinnen mit weißen, blonden und braunen, langen, kurzen, lockigen und zerzausten Haaren sowie (z. B. einem feinen langen weißen) Bart. Des Weiteren schwanken die Beschreibungen ihrer Wirkung vorher wie nachher zwischen „sexy“ und „ungeil“, ordentlich und „verpeilt“ sowie unauffällig bzw. eintönig und „kann sehr attraktiv sein“. Außerdem wird ihre Wirkung als „*Mischung aus gebildeter Erscheinung und typischem Nerd*“ bezeichnet. In puncto Pflege schneiden sie in den Beschreibungen vor dem Workshop nicht besonders gut ab. Darin werden Informatiker und Informatikerinnen als meistens unhygienisch, nicht so genau auf ihr Äußeres achtend und kaum geschminkt beschrieben. Nachher

wird lediglich noch geschrieben, dass diese sich wenig schminken, wobei dahinter das Bild von einer weiblichen Person steht. Bezuglich Alter, Figur und Körpergröße wird ein sehr vielfältiges Bild gezeichnet.

ERSCHEINUNG

Mit doppelt so vielen Stichworten wie zuvor wird die Erscheinung von Informatikerinnen und Informatikern im Nachhinein beschrieben (35 %), wobei diese zunehmend als normal – „[...] wie meine Mutter und Kollegen“ – bezeichnet wird und Pauschalisierungen abgelehnt werden. Der Informatiker/ die Informatikerin wird dabei als „ganz normaler Mensch“ oder sie werden sehr häufig auch als unterschiedlich beschrieben: „Sehen nicht alle gleich aus“, „Manche dick, manche dünn“, „Stylisch gekleidet oder lässt sich gehen“ oder „Frau oder Mann“. Eine Teilnehmerin schreibt zudem: „Ich kann mir so eine Person gar nicht vorstellen, weil ich denke, dass sie genauso wie andere Menschen aussieht!“ (weiblich, 14 Jahre). Es sind jedoch auch einige klischeehafte Beschreibungen vorhanden, in denen Informatiker/-innen vor dem Workshop mehrfach als Nerds und typische Lehrer/-innen betrachtet werden und an Physiker/-innen erinnern. Nachher werden diese nur noch von einer Person als Nerds und Streber/-innen betrachtet. Außerdem werden bei der Beschreibung von Informatikerinnen und Informatikern auch Personen aus dem Umfeld der Teilnehmenden bzw. dem Workshop genannt, nachher sogar verstärkt.

CHARAKTER

Mit 5 % bzw. nachher mit sogar 16 % der Stichworte gehen die Kinder und Jugendlichen auf den Charakter von Informatikerinnen und Informatikern ein. Dabei ist vorher die Hälfte der Aussagen als positiv (freundlich und kreativ) und die andere Hälfte als negativ (langweilig, wenig humorvoll und streng) zu werten. Zudem werden sie als ruhig beschrieben. Nach dem Workshop werden durchweg positive Charakterzüge genannt, die die Personen als freundlich, kreativ, fröhlich, hilfsbereit und ‚cool‘ bezeichnen. In weiteren Beschreibungen werden sie sogar als extrovertiert eingestuft: Informatiker und Informatikerinnen „können sich gut verkaufen“, sind aufgeschlossen und „können sich gut bekannt machen“.

SOZIALVERHALTEN

Ein sehr großer Unterschied zwischen den Zuweisungen vor (10 %) und nach (1 %) dem Workshop zeichnet sich bei der Beschreibung des Sozialverhaltens ab. Während vorher durchweg negative bzw. verurteilende Zuschreibungen gemacht wurden, geht nach dem Workshop nur noch eine Person auf das

Sozialverhalten ein und gibt an, Informatikerinnen und Informatiker hätten Freunde, die sich auch für Informatik interessieren. Vor dem Workshop wurden diese jedoch mehrfach als isoliert beschrieben, d. h., dass sie kaum unter Leute bzw. „rausgehen“, Einzelgänger sind und in ihrer eigenen Welt leben: „*Vermutlich ist ein Informatiker einsam, denn viele Informatiker leben scheinbar in einer eigenen Welt. Ich denke, dass er/sie wohl den ganzen Arbeitstag an einem Computer ein Programm schreibt/verbessert*“ (männlich, 13 Jahre). Weitere Aussagen adressierten das Thema Freundschaft, wonach Informatikerinnen und Informatiker wenige Freunde, wenig Zeit für Freunde bzw. nur Internetbekanntschaften als Freunde haben oder der PC ihr bester Freund ist. Des Weiteren wurden sie explizit als (sehr) einsam beschrieben.

INTERESSEN

Lediglich vor dem Workshop wird auf die Interessen von Informatikerinnen und Informatikern eingegangen (7 %) und diese werden im Bereich „Technik, Computer, Informatik und Programmieren“ eingeordnet: Die Person „*interessiert sich für Technik, wie man sie weiterentwickeln kann, wie sie im Alltag besteht und wie man sie anpassen kann*“ und sie „*hat nur Interesse an Computern*“ bzw. „*hat in der Freizeit gerne mit Computern zu tun*“.

BILDUNG UND FÄHIGKEITEN

Auch wenn viele Zuschreibungen bezüglich des Auftretens der Personen negativ ausfallen, so werden doch ihr Bildungsgrad als durchweg sehr hoch bzw. ihre Fähigkeiten als sehr gut eingestuft. Von den Teilnehmenden werden Informatikerinnen und Informatiker als (sehr) intelligent bezeichnet – sie gelten als schlau, gebildet, oft unterfordert, wissen alles und haben nur gute Noten in der Schule. Zudem haben sie viel Ahnung von Mathematik, Informatik und Technik, können ihre Ideen gut umsetzen und werden Wissenschaftler/-innen bzw. „*Wissensfrauen*“/„*Wissensmänner*“. Eine Teilnehmerin beschreibt den Informatiker/die Informatikerin zudem als „*wichtige Person für jeden, der im Büro arbeitet und mit Technik oder Computern zu tun hat*“.

In den Aussagen wird deutlich, dass viele Teilnehmende ihr Bild von Informatikerinnen und Informatikern ändern und erweitern. Ein anschauliches Beispiel für die Reflexion über vorherrschende Vorurteile liefert beispielsweise ein 13-jähriges Mädchen: Beim Darstellen ihrer Vorstellung von Informatikerinnen und Informatikern geht sie vor dem Workshop sogar auf mehrere Klischees ein und skizziert einen streng ‚guckenden‘ Mann mit Schnurbart, runder Brille und strenger Frisur, der Anzug und Krawatte trägt und einen Roboter neben sich stehen hat (siehe Abbildung 05.05a).

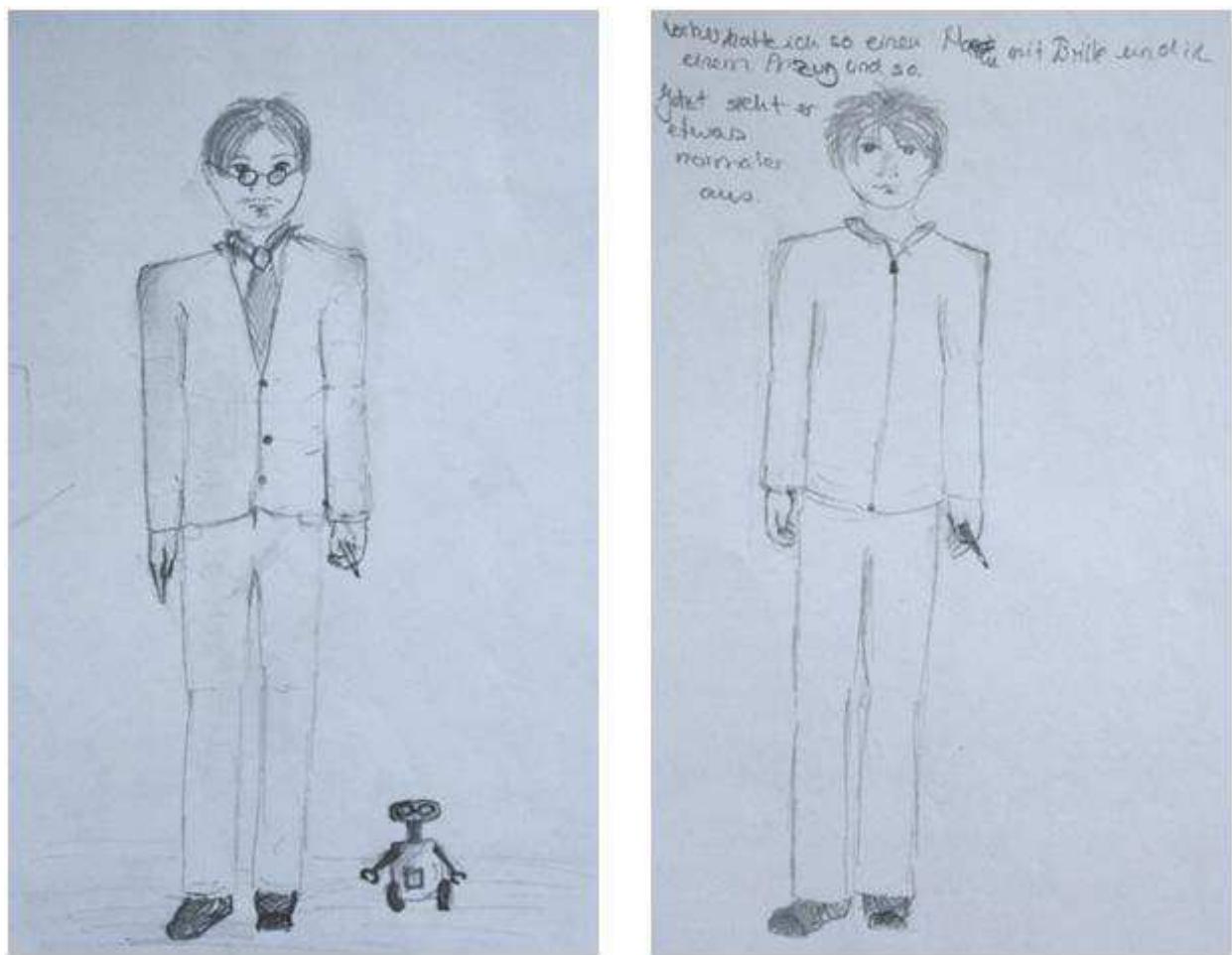


Abbildung 05.05: Vorstellung einer 13-Jährigen von einem Informatiker
a) vor dem Workshop und b) nach dem Workshop

Nachher hingegen stellt sie einen jungen Mann dar, der einfach gekleidet ist, eine moderne Frisur hat und nett ‚guckt‘. Über diese Änderung reflektiert das Mädchen und kommentiert im Interview die Aussage, dass viele nicht wissen, was Informatik alles beinhaltet, folgendermaßen: „*Das war bei mir auch so – ich hatte vorher auch so an die Vorurteile gedacht, so beim ersten Fragebogen: ja, langweile Büros, Computer und so ein Zeug. Und zum Schluss: Kreativität, freies Arbeiten, Labore – ich dachte immer nur, die hocken so vor dem Computer, und nicht so im Forschungslabor und so.* Vorher hatte ich so einen Mann mit Brille und in einem Anzug und so. Jetzt sieht er etwas normaler aus“ (weiblich, 13 Jahre).

5.4.4 b. TÄTIGKEITEN

Neben den persönlichen Eigenschaften wurde in der gleichen Fragestellung auch die Vorstellung der Teilnehmenden bezüglich der Tätigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern erfragt. Vor dem Workshop beziehen sich 32 % der Gesamtaussagen auf Tätigkeitsbereiche. Nachher sind es mit 37 % etwa genauso viele.

ARBEITEN MIT COMPUTERN

Als zentrale Tätigkeit heben die Teilnehmenden vor dem Workshop die Arbeit am Computer hervor (31 %). Mit dem Computer kennt sich die Informatikerin oder der Informatiker gut aus: Er oder sie bedient den Computer, behebt Probleme – eher an der Software, aber auch an der Hardware –, stellt ihn her und baut ihn auseinander. Außerdem verbessert er oder sie Computer bzw. sorgt dafür, dass Computer leistungsfähiger werden, und arbeitet daran mit verschiedenen Programmen. Nach dem Workshop adressieren nur noch 13 % der Stichpunkte das Arbeiten an und mit Computern, ohne zu spezifizieren, um welche Aufgaben es sich dabei genau handelt.

ENTWICKLUNG VON COMPUTERSYSTEMEN

Auch die Verantwortung für Computersysteme und deren Entwicklung (vorher 34 %, nachher 27 %), für unterschiedliche Zielgruppen und Zwecke und in diverser Ausgestaltung, z. B. für Firmen, zum Virenschutz und in Form von Computerspielen, Robotern oder Webanwendungen, wird ohne wesentliche inhaltliche Unterschiede zwischen Vorher und Nachher als wichtiger Tätigkeitsbereich beschrieben. Diese Computersysteme werden programmiert, getestet, verbessert und gewartet. Ein Teilnehmer schreibt: Die Person „*interessiert sich für Technik, wie man sie weiterentwickeln kann, wie sie im Alltag besteht und wie man sie anpassen kann*“.

FORSCHENDE UND KREATIVE TÄTIGKEITEN

Die Entwicklung basiert dabei auf diversen forschenden und kreativen Aufgaben, die nachher (24 %) wesentlich häufiger benannt werden als zuvor (15 %). Informatikerinnen und Informatiker experimentieren, forschen, denken nach, entwickeln neue, ‚coole‘ und kreative Ideen, lesen viel über ihr Feld, schreiben und bilden sich fort. Sie finden Probleme und lösen diese, erfinden z. B. Spiele und Roboter, entwickeln die Informatik weiter, verändern die Zukunft und „*stellen neu entdeckte Programme und Roboter vor*“. Nach dem Workshop treten dabei vermehrt Aussagen zum Erfinden sowie zum Entwickeln und Umsetzen von Ideen auf.

PROFIL- UND WORKSHOPSPEZIFISCHE AUFGABEN

Nach dem Workshop wird zudem eine Reihe von Assoziationen genannt (25 %), die sich auf das in dem jeweiligen Workshop adressierte Profil oder auf Besonderheiten der Workshoptypen beziehen. So werden aus den *SQ*-Workshops heraus das Verschlüsseln und Entschlüsseln, das ‚Knacken‘ von Passwörtern, das Beitragen zum Schutz, das Aufdecken von Sicherheitslücken und Sicherheit genannt. Nach den *DMI*-Workshops wird die Interaktion

mit Robotern sowie das „*auf verschiedene Art und Weise mit dem Computer Kommunizieren*“ mit Informatik verbunden. In den Konstruktionsworkshops werden überdies das Bauen bzw. Konstruieren, Löten, Anschließen und der Umgang mit Motoren und Kabeln gelistet.

BEWERTUNG DER TÄTIGKEITEN

Die Aufgabengebiete werden dabei ohne wesentliche inhaltliche Unterschiede vorher und nachher als interdisziplinär und abwechslungsreich bzw. unterschiedlich, von anderen als monoton oder langweilig beschrieben und mit Projektarbeit und viel Kontakt mit anderen Personen verbunden. Jedoch wirkt die Arbeit nach Ansicht der Teilnehmenden vor dem Workshop (9 %) stark in das Privatleben von Informatikerinnen und Informatikern hinein – sie arbeiten meist zu Hause weiter oder verbringen auch ihre Freizeit bzw. generell viel Zeit am Computer, denn die Person „*muss sehr viel Zeit mit der Thematik verbringen, da sie einen hohen Anspruch hat*“. Nach dem Workshop gehen diesbezügliche Aussagen deutlich zurück (3 %): Ein Kind führt lediglich auf, dass ein Familienmitglied Arbeit auch mit nach Hause nimmt, und ein weiteres glaubt, Informatikerinnen und Informatiker verbringen viel Zeit mit Technik.

5.4.4 c. ARBEITSMITTEL

Neben den erfragten persönlichen Eigenschaften von Informatikerinnen und Informatikern sowie ihren Tätigkeiten nannten die Teilnehmenden zusätzlich vor (16 %) sowie nach (19 %) dem Workshop einige Stichpunkte, die sich auf in dem Feld angewandte Arbeitsmittel beziehen.

Vorher verbanden sie die Nutzung von Computern bzw. Laptops und diversem Computerzubehör – wie Tastaturen, Bildschirmen sowie Druckern – mit Informatik und nannten zudem Computerprogramme sowie Büros als wesentliche Elemente der Arbeit von Informatikerinnen und Informatikern. Zudem werden einige Maschinen und Instrumente – wie Roboter, Autos und Messinstrumente – gelistet und Konsolen als Beschäftigungsinhalte genannt. Auch mathematische Elemente – wie Formeln, Variablen und Codes – werden mit dem Feld in Verbindung gesetzt.

Nach dem Workshop sieht die Liste bezüglich des Einsatzes von Computern bzw. Laptops, Computerzubehör, Bürobedarfsartikeln und mathematischen Elementen sowie bezüglich der Nennung von Robotern ähnlich aus wie zuvor – wobei die Gesamtanzahl der Stichpunkte leicht rückläufig ist. Was hinzukommt, sind im Workshop verwendete Technologien, wie LEDs, Schalter, LilyPads, Lötkolben und die Artefakte der Teilnehmenden. Auch werden

Anwendungen aus dem Alltag – in diesem Fall Handys, Navigationssysteme und Ampeln – nun auch mit Informatik in Verbindung gesetzt.

» GESAMTWERTUNG

Bei der Beschreibung ihrer Vorstellung von Informatikerinnen und Informatikern bezog sich vor der Teilnahme am Workshop über die Hälfte der genannten Stichworte auf persönliche Eigenschaften dieser Personen. Dieser Anteil nimmt nachher jedoch etwas ab. Vorher adressierten die meisten Teilnehmenden Stichworte zu den persönlichen Eigenschaften und zu Äußerlichkeiten von Informatik-Betreibenden, wobei vor wie nach dem Workshop dabei ein ziemlich diverses, aber auch leicht klischeehaftes Bild von Informatikerinnen und Informatikern gezeichnet wird. Besonders positiv entwickelt sich die Beschreibung der Erscheinung von Informatikerinnen und Informatikern, die als zunehmend ‚normal‘ bezeichnet wird, wobei Pauschalisierungen abgelehnt werden. Auch Personen aus dem Workshop und dem Umfeld der Teilnehmenden werden zunehmend im positiven Sinne als Rollenbilder benannt. Nach dem Workshop wird ziemlich häufig auf den Charakter eingegangen, wobei dieser durchweg positiv beschrieben wird, während die Bewertung zuvor noch zweigeteilt war. Bezuglich ihres Sozialverhaltens werden sie vorher sehr häufig als Einzelgänger beschrieben – nachher wird gar nicht mehr auf mangelnde Sozialkompetenz eingegangen. Auch wenn viele Zuschreibungen bezüglich des Auftretens von Informatikerinnen und Informatikern negativ ausfallen, so werden doch ihr Bildungsgrad bzw. ihre Fähigkeiten durchweg als sehr hoch eingestuft.

Insgesamt zeichnen die Kinder, Jugendlichen und jungen Erwachsenen ein vielfältiges Bild von den persönlichen Eigenschaften, die Informatiker und Informatikerinnen auszeichnen, das jedoch sowohl vor als auch nach dem Workshop nicht immer ganz vorurteilsfrei ist. Dennoch werden nach der Teilnahme am Workshop sowohl differenziertere als auch deutlich weniger negativ belastete Zuschreibungen gemacht.

Bezüglich der Tätigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern nennen die Teilnehmenden von vornherein vielseitige Aufgaben in Bezug auf die Entwicklung von Computersystemen, betonen vorher jedoch mit einem Drittel der Aussagen die Arbeit mit und an Computern. Dieser Fokus auf das Gerät „Computer“ löst sich im Nachhinein auf und die Kinder und Jugendlichen gehen nun zunehmend auf kreative Prozesse sowie auf im Workshop selbstständig durchgeführte Tätigkeiten und verwendete Arbeitsmittel ein. Auf eine einnehmende Wirkung des Berufs auf das Privatleben wird nach dem Workshop kaum noch eingegangen.

Aus den Nennungen vor dem Workshop bezüglich der Arbeitsmittel lässt sich schließen, dass Informatikerinnen und Informatiker laut den Teilnehmenden vorrangig im Büro, am Computer und mit technischen Instrumenten arbeiten. Nachher werden die Einflüsse der Ausstellungsbesuche, Diskussionen und im Workshop verwendeten Arbeitsmittel deutlich und erweitern die zuvor genannten Faktoren.

» ALTERSKLASSEN

Betrachtet man die Vorstellungen von Informatikerinnen und Informatikern in den unterschiedlichen Altersklassen, so zeigen sich erneut erhebliche Unterschiede zwischen den jüngeren und den älteren Teilnehmenden.

Die Kinder bis 12 Jahre gehen gleich stark auf persönliche Eigenschaften, Tätigkeiten und Arbeitsmittel ein. Wenn sie persönliche Eigenschaften adressieren, dann beschreiben sie sehr selten Äußerlichkeiten, sondern eher den Charakter und die Fähigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern. Dabei wird in dieser Altersklasse nie auf gängige Vorurteile eingegangen und es werden keine negativen Wertungen abgegeben. Die Ergebnisse deuten entsprechend darauf hin, dass die Vorstellung der Teilnehmenden in dieser jungen Altersklasse, wenn sie überhaupt schon eine Idee von Informatik haben, noch keine negativen Vorurteile enthält und sich mehr auf Handlungen bzw. Arbeitsaufgaben konzentriert als auf Eigenschaften dieser Personen:

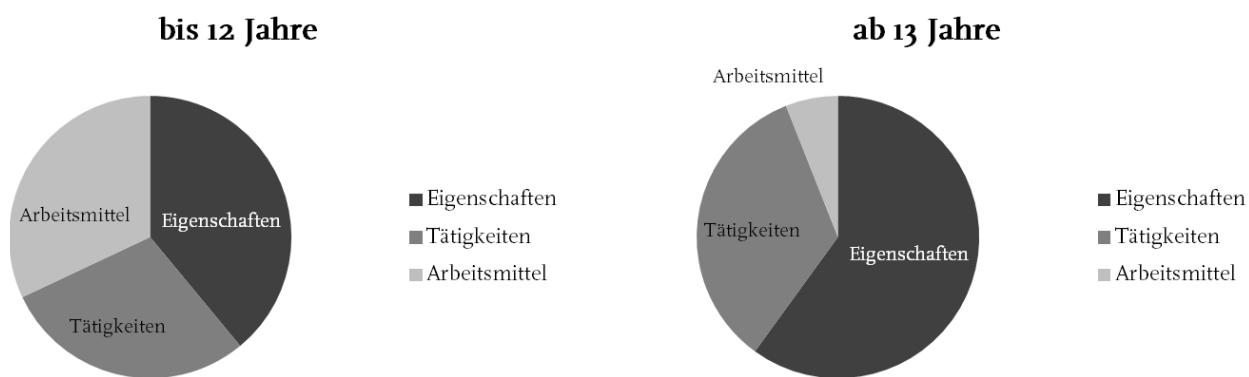


Abbildung 05.06: Verteilung der Zuschreibungen, die mit Informatikern/Informatikerinnen in den einzelnen Altersklassen nach dem Workshop in Verbindung gebracht werden

Ab einem Alter von 13 Jahren wird nun häufiger auf persönliche Eigenschaften von Informatikerinnen und Informatikern eingegangen als auf Tätigkeiten und Arbeitsmittel. Auch die ersten negativen Äußerungen bzw. Vorurteile tauchten bei den Teilnehmenden der Workshops ab

einem Alter von 13 Jahren auf. Eine extreme Häufung zeigte sich bei den 15- bis 18-Jährigen. Es wurden jedoch auch vermehrt Pauschalisierungen abgelehnt.

Insgesamt wird von den Älteren vorher wie nachher ein ziemlich vielfältiges Bild gezeichnet – allerdings gibt es bestimmte Faktoren, bei denen Informatikerinnen und Informatiker auffällig schlecht abschneiden. Wie auch in der Literatur beschrieben, schneiden Informatikerinnen und Informatiker vorher besonders bezüglich Pflege, Wirkung und Sozialverhalten eher negativ ab. Meist äußern sich die älteren Teilnehmenden wertschätzend zu den Fähigkeiten der Personen, belegen Informatikerinnen und Informatiker jedoch, was ihre Äußerlichkeiten bzw. ihren Charakter angeht, eher mit unattraktiven oder weniger sozialen Eigenschaften.

5.5 INTERESSEN UND PERSPEKTIVEN IM BEREICH INFORMATIK

Das zweite zentrale Projektziel bezieht sich auf die Wahrnehmung der Informatik als abwechslungsreichen, spannenden (Arbeits-)Bereich, der an diverse Interessenbereiche anknüpft. In diesem Sinne sollen mehr Mädchen und Jungen angeregt werden, sich für (informations-)technische Bereiche und Berufe zu interessieren, indem die Informatik in ihrer Vielfalt präsentiert und indem an bestehende Interessenbereiche der jungen Menschen angeknüpft wird. Untersuchungsschwerpunkt ist daher, wie sich die Einstellungen und die Perspektiven der Teilnehmenden und ihr Interesse an Technologie und Informatik verhalten und wie sie sich gegebenenfalls im Laufe des Workshops verändern.

5.5.1 WELCHE FAKTOREN WAREN FÜR DIE ENTSCHEIDUNG, AM WORKSHOP TEILZUNEHMEN, AUSSCHLAGGEBEND?

Warum sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zum Workshop gekommen – war es aus Interesse am Thema des Workshops oder eher aus Interesse an Technologie? Anhand dieser Leitfrage sollen Rückschlüsse auf die geeignete Gestaltung des Workshopthemas sowie der Ausschreibung gezogen werden. Welche Faktoren hier ausschlaggebend waren, wurde mündlich im Rahmen der Vorstellungsrunde zu Beginn des Workshops erhoben, indem die Teilnehmenden gefragt wurden, warum sie zum Workshop gekommen sind. Zur Beantwortung dieser Fragestellung muss zwischen den Gruppen unterschieden werden, die sich frei zum Workshop anmelden konnten, und

denjenigen, die im Klassenverband an der Veranstaltung teilnahmen. Zu vier Workshops konnten sich die Teilnehmenden aus freien Beweggründen anmelden. Bei den anderen vier Veranstaltungen nahmen sie als Schulklasse teil.

FREIE ANMELDUNG

Aus eigenen Beweggründen nahmen die Kinder und Jugendlichen an den drei Workshops im Rahmen des Profils *DMI* und an der zweiten Veranstaltung im Profil *KIKR* zum Thema *Moves Make Music* teil.

Die 39 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der drei Workshops im Profil *DMI* mit dem Schwerpunktthema „Zauberei“ konnten sich über ein Internetformular zu der über unterschiedliche Kanäle ausgeschriebenen Veranstaltung anmelden. Am häufigsten wird von den 8- bis 14-Jährigen bestehendes Interesse oder Spaß an Technik, Informatik oder Programmierung als Beweggrund für die Teilnahme am Workshop genannt (52 %). Dies beinhaltet teilweise Vorerfahrungen im Programmieren oder bereits den Wunsch, Informatiker zu werden. Des Weiteren nimmt gut ein Drittel der Kinder (27 %) wegen anderer Personen an der Veranstaltung teil, und zwar weil ihre Eltern sie angemeldet haben bzw. weil ihre Teilnahme auf Wunsch der Eltern erfolgte, sie eine Betreuung für die Ferien benötigten oder weil Freunde dabei waren. Eine Teilnehmerin gibt als Grund ihre vorherige Teilnahme an einem *TechKreativ*-Workshop an und andere sagen, dass sie teilnehmen, weil der Workshop bestimmt Spaß mache bzw. interessant sei, ohne dies genauer zu spezifizieren (15 %). Lediglich eine Person nennt das spezielle Thema des Workshops, in diesem Fall Zauberei, als Motivationsgrund. Bei vereinzelten Rückfragen in den Workshops geben die Teilnehmenden jedoch immer an, dass ihnen das Thema gut gefalle, z. B.: „Sehr gut, vor allem, dass wir von dem Zauberer die Zaubertricks gelernt haben und sie gesehen haben, und wo wir jetzt die Wesen machen, das hat mir alles sehr gut gefallen.“ Dabei nennen sie zusammenfassend folgende Faktoren, die ihnen am Thema „Zauberei“ gefallen: das motivierende Erlernen von Zaubertricks, die dadurch gewonnene Inspiration für ihre eigenen Artefakte und die Möglichkeit, andere Leute zum Staunen zu bringen.

Auf den zweiten Workshop im Profil *KIKR* wurden mögliche Interessierte vom Lehrpersonal angesprochen und für die Workshopteilnahme wurden sie vom Unterricht freigestellt. Der Altersdurchschnitt der Teilnehmerinnen und Teilnehmer lag bei 16 Jahren. Bei der Frage nach ihrer Motivation dafür, am Workshop teilzunehmen, geben 72 % der Teilnehmenden an, die Verbindung zwischen Technologie und einem der im Workshop angesprochenen Themenbereiche interessant zu finden bzw. kennenzulernen zu wollen. Dabei nennen sie die Verbindung von Technologie und Musik (36 %) sowie die Verknüpfung mit Tanz (29 %) und Physik (1 Person). Des Weiteren geben

die Teilnehmenden die überzeugende Werbung des Lehrpersonals für den Workshop (14 %) und die Teilnahme von vielen Freunden (1 Person) als Beweggründe an sowie dass die Projektteilnahme eine einmalige Chance sei (1 Person). Die Hälfte der Teilnehmerinnen und Teilnehmer berichtet von Tanz- und Musikerfahrungen und nur ein Teilnehmer schreibt sich bereits Erfahrungen mit Technik zu. Auch im Workshop scheinen bei den Teilnehmenden Tanz und Musik eine wichtigere Rolle einzunehmen als die Technologie.

TEILNAHME IM KLASSENVERBAND

Sowohl beim ersten *KIKR*-Workshop als auch bei den *SQ*-Workshops nahmen die Teilnehmenden im Klassenverband teil. Somit kann nicht von einer freien Anmeldung der einzelnen Personen gesprochen werden. Beim ersten *KIKR*-Workshop sind die 10- bis 13-Jährigen im Klassenverband laut ihrer Aussage ohne bestimmte Erwartungen und ohne viel Wissen darüber, was im Workshop passieren soll, zu der Veranstaltung gekommen. Folglich können keine Rückschlüsse auf die Motivationsfaktoren der Teilnehmenden gezogen werden. Entsprechendes gilt für die *SQ*-Workshops, an denen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Rahmen eines Informationsverarbeitungskurses oder Schulprojekts teilnahmen.

» GESAMTWERTUNG

Vergleicht man die Tendenzen in den Workshops, zu denen sich die Teilnehmenden aus freien Beweggründen anmelden konnten, zeigt sich bei der jüngsten Altersklasse ein bestehendes Interesse an unterschiedlichen technischen Aspekten als zentraler Motivationsfaktor für die Teilnahme. Viele nehmen jedoch auch auf Anraten anderer Personen, hauptsächlich ihrer Eltern, teil. Das Thema „Magie“ findet explizit kaum Erwähnung. Bei den 15- bis 18-Jährigen des „Moves Make Music“-Workshops hingegen liegt der Schwerpunkt auf dem Thema des Workshops bzw. einem persönlichen Interessenbereich, der für die Anknüpfung an technologische Fragestellungen geöffnet wurde. Die Anmeldung zum Workshop wegen anderen Personen wird hier selten genannt.

Auf Grund ihrer organisierten Teilnahme am Workshop können bei der Teilgruppe, die im Klassenverband teilnahm, keine Rückschlüsse auf die Motivationsfaktoren gezogen werden. Dennoch ist es für die Auswertung und die Diversität der teilnehmenden Gruppe gewinnbringend, auch Teilnehmende gewonnen zu haben bzw. vertreten zu sehen, die womöglich nicht aus eigener Motivation oder auf Anraten der Eltern an einer entsprechenden Veranstaltung teilgenommen hätten.

5.5.2 INWIEFERN ÄNDERT SICH DAS INTERESSE DER TEILNEHMERINNEN UND TEILNEHMER AN INFORMATIK BIS ZUM ENDE DES WORKSHOPS?

Darüber, wie sich ihr Interesse an Informatik im Vergleich zu der Zeit vor der Teilnahme an dem Workshop verhält, sollten die Teilnehmenden am Ende der Veranstaltung reflektieren und sie sollten ihre Interessenentwicklung anschließend auf einer sechsstufigen Skala im Fragebogen einstufen. Dabei hatten sie die Möglichkeit, ein gestiegenes, gleichbleibendes oder gesunkenes Interesse zu bekunden oder die Option „kann ich nicht beurteilen“ anzukreuzen. Im Anschluss wurde ergänzend nach einer Begründung für die angegebene Entwicklung gefragt.

Insgesamt zeigte sich, dass das Interesse an Informatik nach dem Workshop bei 57 % der Teilnehmenden gestiegen ist. Gesunken ist es bei lediglich 5 %. Weitere 32 % empfanden Informatik genauso interessant wie vorher und für nur 6 % blieb sie genauso uninteressant wie vorher:

Entsprechend zeigt sich, dass rund 90 % der Teilnehmenden Informatik nach dem Workshop interessant finden, wobei bei einigen das Interesse bereits vorher vorhanden war.

BEGRÜNDUNGEN

Die in Anknüpfung an die Einstufung der Interessenentwicklung erhobenen Begründungen setzen sich aus drei Gruppen zusammen, die entweder gestiegenes, gleichbleibendes oder gesunkenes Interesse bekunden.

GESTIEGENES INTERESSE

Bei den 57 % der Kinder und Jugendlichen, die nach der Teilnahme am Workshop angeben, dass ihr Interesse an Informatik gestiegen ist, stehen Spaß (11 %), der Zuwachs an Wissen oder das Gewinnen neuer Einblicke in das Feld (26 %) sowie dass sie nun ein neues bzw. verändertes Bild von dem Feld haben (7 %) oben auf der Liste der Auslöser. Beispielsweise schreiben sie:

- „Am Anfang war ich mir unsicherer, ob das wirklich toll ist, aber jetzt weiß ich, dass es ganz viel Spaß macht.“ (männlich, 11 Jahre)
- „Weil ich Informatik vorher noch nicht so kannte und jetzt habe ich gelernt, dass es viel interessanter sein kann.“ (weiblich, 12 Jahre)
- „Weiß nicht, vielleicht, weil wir alles besser kennengelernt haben, und ich finde, die ganzen Vorurteile stimmen eigentlich auch nicht.“ (weiblich, 13 Jahre)
- „Ich habe andere Seiten von Informatik kennengelernt und mein Bild hat sich verändert.“ (männlich, 15 Jahre)

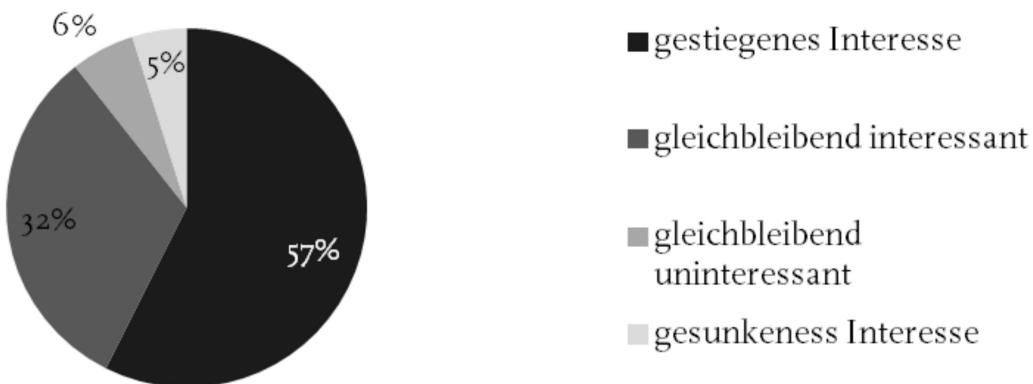


Abbildung 05.07: Interesse an Informatik nach dem Workshop

Weiterhin begründen sie gestiegenes Interesse damit, dass das Feld interessant, spannend oder wichtig sei: „Weil wir tiefe Einblicke bekommen haben, in das Feld, und ich jetzt weiß, dass Informatik wichtig ist.“ Vereinzelt wird auch genannt, dass der Workshop lustig, lehrreich, ‚cool‘ oder anschaulich war und bestimmte Bereiche, wie Programmieren, Bauen, Löten, Ideensammeln und Teamarbeit, besonders attraktiv waren. Zudem wurde herausgehoben, dass die Veranschaulichung durch reale Beispiele positiv war, praktische Übungen das Verständnis erleichtert haben, sich das Verständnis verbessert bzw. erweitert hat und sich Vorurteile aufgelöst haben. Andere geben an, den Themenbereich nun für sich entdeckt zu haben oder dass Informatik ‚viel besser‘ sei als zuvor vorgestellt.

GLEICHBLEIBENDES INTERESSE

Diejenigen (38 %), bei denen sich das Interesse an Informatik nach dem Workshop nicht verändert hat und die das Feld nun gleichbleibend interessant oder gleichbleibend uninteressant finden, begründen dies am häufigsten mit bestehendem Vorwissen (21 %) oder Interesse (17 %): „Weil ich das meiste schon wusste“ oder es „hat sich nicht verändert, weil ich schon davor Erfinder werden wollte“. Auch hier spielen neue Informationen und Spaß eine wichtige Rolle und der Workshop wird als empfehlenswert erachtet. Vermehrt wurde auch genannt, dass einfach kein Interesse bestehe (12 %) oder man sich nicht mit dem Bereich identifizieren könne (6 %): „Ich kann mich mit dem Thema nicht identifizieren, da ich in meiner Freizeit kaum mit dem PC zu tun habe.“ Zudem wurde Informatik von Einzelnen als zu schwer oder komplex, von anderen als langweilig erlebt.

GESUNKENES INTERESSE

Die Teilnehmenden, deren Interesse nach dem Workshop gesunken ist (5 %), gaben als Begründungen an, dass Informatik kompliziert oder komplex sei, kein Interesse bestehe oder bestimmte Elemente, wie das Programmieren oder das Entschlüsseln, zu langweilig oder uninteressant seien.

» GESAMTWERTUNG

Rund 90 % der Teilnehmenden gehen nach der Beschäftigung mit Informatik mit Interesse an dem Feld aus dem Workshop – die meisten finden es nun interessanter oder bei bestehender Neigung zumindest gleichbleibend interessant. Bei den Begründungen für gestiegenes Interesse stehen neu gewonnene Einblicke in das Feld an erster Stelle auf der Liste, gefolgt von Spaß und einem veränderten Bild von der Informatik.

Gleichbleibendes Interesse oder Desinteresse wird hauptsächlich durch Vorwissen oder recht allgemein durch bestehendes Interesse bzw. Desinteresse begründet, häufig ohne dies zu detaillieren.

» PROFILE

Bei der Analyse einzelner Teilgruppen zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Profilen der Workshops bei der Interessenentwicklung:

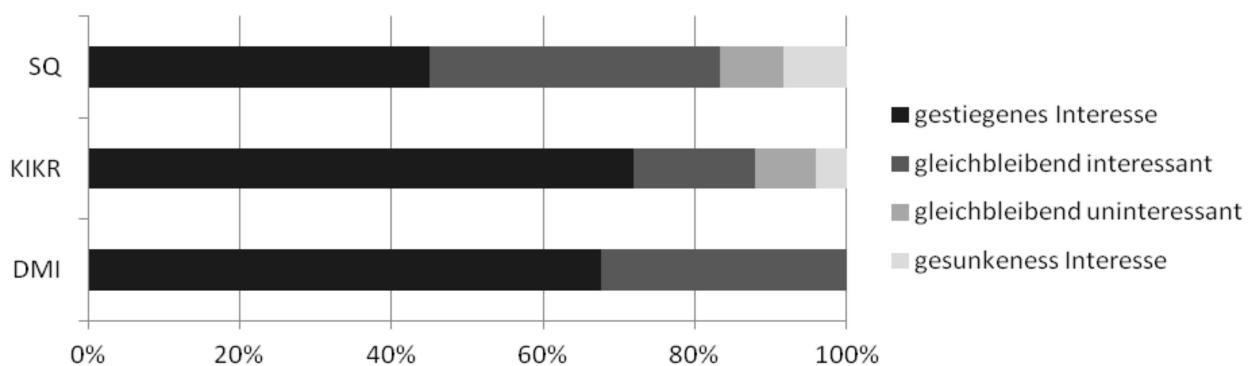


Abbildung 05.08: Interessenentwicklung in den einzelnen Profilen

So veränderte sich das Interesse der an den SQ-Workshops teilnehmenden in geringerem Maße positiv als in den anderen Profil-Workshops (jeweils $p = 0,015$). Hier stieg das Interesse dennoch bei 45 % der Teilnehmenden, was insgesamt ein gutes Ergebnis darstellt. Bei den anderen beiden Workshops bekunden 68 % (DMI) bzw. 72 % (KIKR) der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein gestiegenes Interesse an Informatik.

» ALTERSKLASSEN

Bei der Analyse der Interessenentwicklung zeigten sich auch zwischen den Altersstufen signifikante Unterschiede:

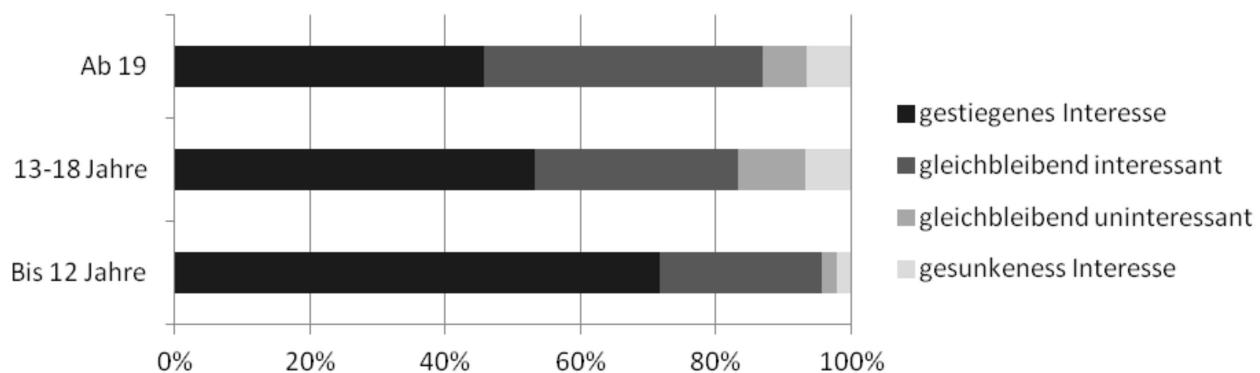


Abbildung 05.09: Interessenentwicklung in den einzelnen Altersklassen

Dabei stieg das Interesse der Teilnehmenden bis 12 Jahre an Informatik mit 72 % wesentlich häufiger an als in den anderen Altersstufen. Bei den 13- bis 18-Jährigen stieg es bei 53 % und bei den Teilnehmenden ab 19 Jahren nur noch bei 46 %.

» GESCHLECHT

Bei den Mädchen ist das Interesse stärker gestiegen (67 %) als bei den Jungen (47 %), wobei die Jungen auch häufiger mit bereits bestehendem Interesse in den Workshop kamen:

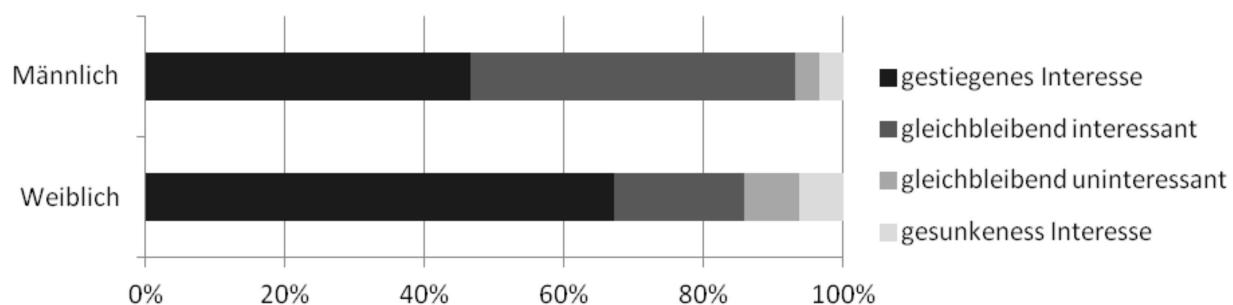


Abbildung 05.10: Interessenentwicklung bei Mädchen und Jungen

Das Interesse an Informatik sinkt lediglich bei 6 % der Mädchen, was unwesentlich mehr ist als bei den Jungen (3 %).

5.5.3 WELCHE INFORMATISCHEN THEMENBEREICHE WECKEN DAS INTERESSE UND DIE NEUGIER DER TEILNEHMENDEN? WAS GEFÄLLT IHNEN AM BESTEN AN DER INFORMATIK?

In den meisten Workshops lernten die Teilnehmenden zur Einführung des Begriffs „Informatik“ aktuelle Forschungsgegenstände des Felds in einer Ausstellung kennen. Die Nachfragen und Anmerkungen der Kinder und Jugendlichen während der Vorstellung der Exponate sowie der anschließenden Gruppendiskussionen wurden erfasst und es wurde analysiert, welche Bereiche bei den Teilnehmenden auf besonderes Interesse stößen. Ergänzend wurden einige Teilnehmende in den Interviews danach gefragt, was ihnen persönlich am besten an der Informatik gefalle. Auf diese Weise sollten erweiternde Themenbereiche ausgemacht werden, die den Teilnehmenden wichtig sind bzw. ihre Neugier wecken und in den Workshops besonders hervorgehoben werden könnten. Die Teilnehmenden wurden in den unterschiedlichen Workshops nicht immer mit den gleichen Exponaten und Technologien konfrontiert. Dennoch zeigen sich gewisse Faktoren, die in unterschiedlichen Zusammenhängen und Gruppen verstärkt die Aufmerksamkeit bzw. das Interesse der Teilnehmenden erregten.

Während der Vorstellung der Exponate und der anschließenden Diskussionsrunde stieß die Idee, dass technische Erfindungen den Nutzen haben können, Menschen zu helfen, Gefahren zu senken und Spaß zu machen, bei den Teilnehmenden – verstärkt bei den Mädchen ab 13 Jahren – auf besondere Wertschätzung: „*Ich fand es interessant, wie man auf solche Ideen kommt. Wie mit diesem Frosch-Spiel⁵: Das ist ja für von Parkinson ‚befallene‘ Leute und ich finde das voll cool, dass man sich Gedanken macht, wofür das eigentlich sein sollte*“ und „*Das mit der Hose⁶ fand ich sehr nützlich. Das senkt halt die Verletzungsgefahr und das mit dem Spiel, das fand ich dann schön – das hilft ja nicht nur diesen von Parkinson ‚befallenen‘ Leuten, sondern es macht dann ja auch Spaß.*“ Der Nutzen der vorgestellten Technik wurde jedoch nicht nur wertgeschätzt, sondern über ihn wurde auch kritisch reflektiert. Beispielsweise löste eine Ski-Jacke mit MP3-Steuerung⁷ kritische Diskussionen über den Nutzen der Exponate aus, z. B.: „*Ich fand es sehr interessant zu sehen, was es gerade für neue Sachen gibt und was gerade erforscht wird. Nur manche Sachen fand ich etwas sinnlos, wie z. B. diese*

5 Informationen zum Bewegungsspiel „WuppDi!“ für Parkinsonerkrankte: <http://medien.informatik.uni-bremen.de/sg10/website/wordpress/>.

6 Informationen zur Forstarbeiter-Schutzhose „Horst“: http://www.weser-kurier.de/bremen/vermisches2_artikel,-Neue-Latzhose-Horst-schuetzt-Walddarbeiter-_arid,107886.html.

7 Informationen zur Ski-Jacke mit MP3-Steuerung: http://www2.ipb.biba.uni-bremen.de/~rue/PDF-Dateien/TZI-Bericht24_3.pdf, S. 158.

Jacke mit dem MP3-Player. Da kann man sich gleich einen MP3-Player in die Tasche stecken“, was in der Gruppe auf breite Zustimmung stieß: „Dieser [Mitarbeiter] hat ja am Anfang gesagt, sie überlegen sich etwas, das dann am Ende auf jeden Fall nützlich ist, oder probieren, es sich zu überlegen. Das hab’ ich dann halt nicht ganz verstanden, mit dem MP3-Player, das kam mir da nicht so nützlich vor – das war eher der Gegensatz.“

In Anknüpfung an den Nutzen wird auch der Aspekt geschätzt, dass sich über häufig vernachlässigte Faktoren Gedanken gemacht wurde: „Also ich fand die Ideen auch gut und auch, dass sich eben Menschen über das Gedanken gemacht haben, wo man jetzt eigentlich normalerweise nicht so darüber nachdenkt, und auch, wie man den Menschen helfen kann, denen es vielleicht nicht so gut geht.“

Zudem erwies es sich für die Einstellung zu, das Interesse für und das Verständnis bezüglich Technologie als wichtig, bei der interaktiven Vorstellung nicht nur den Nutzen der Erfindungen zu erklären, sondern auch auf ihre Funktionsweise einzugehen: „Ich fand die Kugel⁸, wo man reingehen konnte, cool und ich fand das cool, wie man in diese Brille diesen Film quasi reingekriegt hat. Ich würde gerne wissen, wie man das mal hinbekommen hat, denn das hat er uns ja nicht erklärt. Das war quasi so wie ein kleines Geheimnis, fand ich“ oder „Das war, wie soll ich sagen, kompliziert. Also ich selbst konnte manche Sachen gar nicht verstehen, also wie man z. B. hinkriegt, dass durch Stimme ein Gegenstand gelenkt wird. Das hab’ ich nicht so verstanden. Es gibt ja auch schon Navigationssysteme, die sowas machen, aber [Stille]“. Im Workshop soll kein Geheimnis um Technik gemacht werden, sondern es sollen im Gegenteil Geheimnisse gelüftet werden und Technik soll nicht als etwas Mysteriöses, sondern als etwas Gemachtes und Kontrollierbares dargestellt werden.

Besonders Objekte, die noch nicht ganz ausgereift waren, motivierten Diskussionen zu Verbesserungsvorschlägen und das Hinterfragen von vorgestellten Designs, z. B.: „Man könnte das auch so machen, dass das Mikrofon nur ein paar Zentimeter weit reicht, und wenn man das dann hier oben anbringt, hört das Mikrofon nur einen selbst und die anderen halt nicht.“

Jedoch durfte die Technik nicht ungewollt eingreifen, was verbreitet auf Ablehnung stieß. Beispielsweise kommentierte eine Teilnehmerin wenig verständnisvoll: „[...] er hat ja auch gesagt, wenn man sich da ganz eng dran vorbeischneidet, dann geht die ja auch aus. Aber man möchte dann ja schneiden – das geht dann nicht.“

Kaum Fragen und kritische Diskussionen lösten Exponate aus, die wenig Bezug zu der Lebenswelt der jungen Menschen hatten. Beispielsweise Problemstellungen bezüglich des Lebens im Alter stießen zwar auch auf Anerkennung, aber auf wenig Interesse.

⁸ Informationen zur Virtusphere: <http://www.virtusphere.com/>.

Bei der Interviewfrage danach, was den Teilnehmenden am besten an der Informatik gefällt, werden vielfach das Experimentieren und Tüfteln sowie das Erfinden, Erforschen und Entdecken von Neuem genannt und die Möglichkeit geschätzt, eigene Ideen umsetzen oder Verbesserungen an bestehenden Werken vornehmen zu können: „*Dieses Austüfteln, das Knobeln, so eine Aufgabe gestellt bekommen, dass es dann fährt. Und dann was Neues ausprobieren.*“ Zudem herrscht verbreitet Begeisterung über die technischen Möglichkeiten, z. B. darüber, „*wie viel in so kleinen Dingen steckt*“, was man mit Technik alles umsetzen und wie man verschiedene Teile verknüpfen kann. Auch an der Vielseitigkeit bzw. Reichweite von Informatik finden viele Gefallen: „*Ja, einfach, dass die Ideen eigentlich überall umgesetzt werden können, in jedem Fachgebiet, sag' ich mal.*“ Programmieren und handwerkliche Aufgaben, wie Bauen, Basteln und Löten, kommen bei etlichen Teilnehmenden auch gut an.

» GESAMTWERTUNG

Die Idee, dass technische Erfindungen den Nutzen haben können, Menschen zu helfen, Gefahren zu senken und Spaß zu machen, stößt bei den Kindern und Jugendlichen auf besondere Wertschätzung. Für sie muss bei der Entwicklung ein klarer Sinn erkennbar sein und Technik darf nicht ungewollt eingreifen bzw. dem Menschen die Kontrolle entziehen. Dennoch erwiesen sich technische Objekte mit unterschiedlichem Nutzen und Entwicklungsfortschritt als sinnvoll, um auch kritische Diskussionen anzuregen. Die Beispiele verdeutlichen zudem, dass durch zu wenig umfassende Erklärungen der Funktionsweisen von eigentlich sehr spannenden Entwicklungen eher Verwirrung erzeugt als Interesse geweckt werden kann. Ein Bezug zur Lebenswelt der Teilnehmenden knüpft besser an ihre Interessen an.

Viele der Antworten dahingehend, was den Teilnehmenden an Informatik gefällt, beziehen sich auf eine Begeisterung für technologische Innovation und dabei auf den Prozess des Entdeckens, Experimentierens, Erfindens und Umsetzens von Neuem mit Informatikmitteln.

5.5.4 KÖNNEN SICH DIE TEILNEHMENDEN VORSTELLEN, SPÄTER EINEN INFORMATIONSTECHNISCHEN BERUF ZU ERGREIFEN? WIE BEGRÜNDEN SIE IHRE VORSTELLUNG?

Neben allgemeinem Interesse an Informatik und Technik sollte untersucht werden, ob die Teilnahme an einem *InformAttraktiv*-Workshop Auswirkungen auf die Aufgeschlossenheit gegenüber dem Feld in beruflicher Hinsicht hat. Zur Erfassung der Berufsvorstellungen der Teilnehmenden wurden sie sowohl

vor als auch nach dem Workshop mittels Fragebogen dazu befragt, ob sie sich vorstellen können, später einen Beruf zu ergreifen, der mit Informatik oder Technik zu tun hat. Auf einer sechsstufigen Skala konnten die Kinder und Jugendlichen angeben, wie gut sie sich eine entsprechende Berufswahl vorstellen können. Zudem wurden sie gebeten, ihre Bewertung zu begründen. Die Begründungen sollen dazu dienen, gewisse Faktoren auszumachen, die junge Menschen für das Fach begeistern oder auch entmutigen können.

Im Vergleich der Vorher-Nachher-Wertungen zeigt sich insgesamt die leichte Tendenz, dass sich die Teilnehmenden nach dem Workshop die Arbeit in einem Beruf, der mit Technik oder Informatik zu tun hat, besser vorstellen können. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht signifikant. Dabei bekunden 22 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein gestiegenes Berufsinteresse, 17 % ein gleichbleibend positives, 14 % ein gleichbleibend negatives und 12 % ein gesunkenes Berufsinteresse. Bei 35 % der Teilnehmenden ist auf Grund fehlender Werte kein Vergleich möglich:

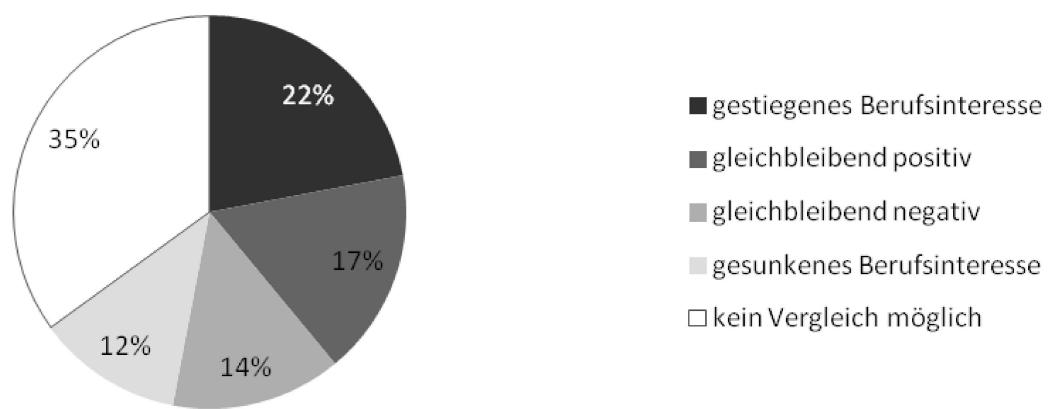


Abbildung 05.II: Veränderung der Vorstellungen von Berufen im informationstechnischen Bereich

Außerdem ist interessant, wie sich das Interesse an einem (informations-)technischen Beruf derjenigen Teilnehmenden, die sich in ihrer Freizeit mit Technik oder Informatik beschäftigen, im Verhältnis zu denjenigen verhält, die sich bis zum Workshop noch nicht viel mit dem Thema auseinandergesetzt haben. Dabei zeigt sich ein signifikanter Unterschied: Sowohl vorher ($p = 0,048$) als auch nachher ($p = 0,000$) geben erwartungsgemäß diejenigen, die sich in ihrer Freizeit mit Technik oder Informatik beschäftigen, signifikant häufiger an, sich einen (informations-)technischen Beruf vorstellen zu können⁹. Von

⁹ http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf

denjenigen, die sich im Vorfeld gar nicht mit Technik beschäftigt haben, kann sich ein Großteil (47,6 %) nach dem Workshop genauso gut oder schlecht vorstellen, einen technischen Beruf zu ergreifen, wie vorher. Das Interesse an einem solchen Beruf steigt jedoch bei 27 % dieser Teilnehmenden.

BEGRÜNDUNGEN

Zur Ermittlung von motivationssteigernden und -senkenden Faktoren bezüglich einer Berufswahl im (informations-)technischen Bereich werden ergänzend zu den standardisierten Antwortmöglichkeiten die vor sowie nach dem Workshop abgegebenen Freitext-Begründungen ausgewertet.

VORHER POSITIV

Bei denjenigen, die sich vor der Teilnahme an einem Workshop bejahend zu einer Berufswahl im (informations-)technischen Bereich äußern, beziehen sich für 21 % der positiven Aussagen die meisten Begründungen darauf, dass den jungen Menschen Informatik Spaß macht, und 14 % befinden das Feld für interessant bzw. spannend. Auch die Freude an der Arbeit mit Computern und Technik (13 %) oder an bestimmten Teilbereichen der Informatik (7 %), die sich mit Robotern, Elektronik und dem Entwerfen von Computerspielen befassen, sind mehrfach genannte Argumente. Ein Teilnehmer schreibt beispielsweise: „*Ich liebe es, Zeit mit dem Computer zu verbringen. Außerdem macht es mir viel Spaß und Spaß an der Arbeit ist das Wichtigste, denn zufriedene Arbeiter sind die besten Arbeiter.*“

Andere Teilnehmerinnen und Teilnehmer (13 %) haben sogar bereits konkrete Berufsvorstellungen im Bereich Informatik und geben beispielsweise an, ein Wissenschaftler/-in werden zu wollen, der/die sich mit Informatik beschäftigt, die Firma vom Vater weiterzuleiten oder Systeme für anspruchsvolle Felder entwickeln zu wollen, z. B. Software für Herzschrittmacher. Diese Kinder und Jugendlichen scheinen bereits durch frühere Erfahrungen und Kontakte einen Anknüpfungsbereich der Informatik an ihre Interessen kennengelernt zu haben, denn auch bestehende Erfahrungen mit dem Feld sowie Vorbilder in der Familie spielen bei den Antworten eine wichtige Rolle, z. B.: „*Weil ich schon viel mit Technik gemacht habe und weil ich ein wenig von meiner Mutter zur positiven Seite beeinflusst bin.*“

Des Weiteren beschreiben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Informatik als abwechslungsreich bzw. vielseitig, denn „*jeder kann seinen Platz in der Informatik finden, da sie so umfangreich ist*“. Die jungen Menschen schätzen auch an dem Aufgabenbereich des Feldes, dass es ihnen das Gefühl gibt, etwas geschaffen zu haben, und schreiben: „*Weil man quasi seine eigene Welt erschaffen kann*“ und „*Wenn ich in Scratch ein gutes Programm geschrieben habe, habe ich*

das Gefühl, etwas geschaffen zu haben, das Leute und Kinder, wie meinen Bruder, erfreut“. Auch die Tatsache, dass man in der Informatik forschen kann, sowie die Flexibilität, eigene Ideen auszubauen, werden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als Motivationsfaktoren genannt: „*Mir gefällt die Flexibilität – jeder kann sich eine Idee komplett aufbauen. Klein anfangen und sehen, wie die Idee wächst.*“

VORHER NEGATIV

Die jungen Menschen, die vor dem Workshop gegen eine Berufswahl im (informations-)technischen Bereich argumentieren, äußern sich mit 16 % der negativen Argumente am häufigsten gegen die Arbeit am Computer und haben keine Lust, ständig vor dem Rechner zu sitzen. Zudem wird allgemein kein Interesse bzw. keine Freude an Technik, Informatik oder Computern angegeben (14 %): „*Ich denke, dass ich das zwar lernen könnte. Jedoch habe ich bis jetzt nicht wirklich Interesse an Informatik*“ oder „*Ich mag lieber andere Sachen, aber ein bisschen darüber zu wissen kann ja nicht schaden*“.

Auch bei den Argumenten gegen eine Berufswahl im Bereich Informatik oder Technik spielen die Vorerfahrungen der jungen Menschen eine tragende Rolle. 12 % der negativ Antwortenden geben an, sich nicht mit Technik oder Informatik auszukennen oder noch nichts über das Feld zu wissen, z. B.: „*Ich stelle mir das Fach irgendwie nicht spaßig vor, dazu habe ich noch keine richtige Einschätzung über das Thema/Fach.*“

Ein weiterer häufig genannter Faktor ist die Komplexität des Fachs – die Teilnehmerinnen und Teilnehmer stellen sich Informatik als (sehr) kompliziert bzw. schwer (11 %) vor: „*Sehr kompliziert, manche Sachen sind für mich undenkbar kompliziert*“ und „*Ich weiß nicht genau, was Informatik ist, also ich stell' mir das immer so mit Computern, Zahlen und komplizierten Sachen vor. Die Sachen mag ich aber nicht so doll*“.

Bei anderen stimmt das Selbstbild nicht mit dem Bild von dem Feld überein und gewisse Vorurteile spielen dort sichtbar eine Rolle (6 %). So schreiben beispielsweise Teilnehmerinnen: „*Ich stelle mir mich nicht so vor*“ oder „*Ich kann mir das noch nicht wirklich vorstellen, weil ich nur das typische Bild von einem Informatiker habe, und da ich eine Frau bin, kann ich mir das nicht vorstellen, dass es ein Beruf für Frauen ist.*“

Außerdem wird das Feld als langweilig oder eintönig beschrieben (9 %) und viele (15 %) geben auch an, dass sie bereits einen anderen Berufswunsch haben, teilweise im sozialen Bereich. Weitere mehrfach genannte Argumente gegen einen (informations-)technischen Beruf sind mangelnde Geduld, die Ansicht, die Inhalte nicht zu brauchen, und dass in dem Feld keine Kreativität möglich ist.

NACHHER POSITIV

Die Begründungen für eine Berufswahl im (informations-)technischen Bereich fallen nach dem Workshop ähnlich aus. Viele von denjenigen, die von vorherein einen solchen Beruf ausüben wollen, wiederholen ihre positive Begründung nicht, sondern geben bei weiterhin positiver Bewertung keine Antwort.

Wie auch vor dem Workshop beziehen sich die meisten Aussagen darauf, dass den Kindern und Jugendlichen Informatik Spaß macht (25 %) oder sie das Feld als interessant bzw. spannend (14 %) ansehen. Auch die Freude an der Arbeit mit Computern und Technik oder an bestimmten Teilbereichen der Informatik steht mit 17 % der positiven Antworten wieder weit oben auf der Liste.

Ein neuer Motivationsfaktor für die jungen Menschen scheint die Zukunftsträchtigkeit (10 %) des Feldes zu sein: Sie nennen gute Jobchancen, hohe Verdienstmöglichkeiten und schreiben, dass der Berufszweig Zukunft hat und die in ihm Tätigen immer gebraucht werden.

Außerdem wird vermehrt neu erworbenes Wissen über das Feld als Faktor zur Steigerung des Berufsinteresses beschrieben und verstärkt auf forschende und kreative Tätigkeiten in der Informatik eingegangen (14 %): Als attraktiv werden unter anderem das Entwickeln von Programmen und das Lösen von Problemen beschrieben. Auch die Tatsachen, dass man in der Informatik forschen kann, Entwicklungen für die Zukunft macht und dabei immer etwas Neues entdecken kann, gelten als attraktiv. Außerdem wertschätzen sie, dass man ‚tüfteln‘ muss und kreativ sein kann sowie dass die Arbeit herausfordernd ist. Auch wird wieder das Gefühl beschrieben, durch Informatikmittel etwas Eigenständiges erschaffen zu können, z. B.: „Weil ich mir dann Programme so schreiben kann, wie ich will“ und „Weil es ein bisschen mit Zaubern zu tun hat“.

Wie auch zuvor wird Informatik nach dem Workshop als abwechslungsreich bzw. vielseitig angesehen. Hinzu kommt die Beschreibung als ‚cool‘. Außerdem nennen einige Teilnehmende Anschlussbereiche von Informatik zu einem bestehenden Interessenbereich als Motivationsfaktoren, z. B. empfindet eine Teilnehmerin Informatik als „nützlich für's spätere Agrarstudium“ und eine andere schätzt, dass Informatik auch dazu dienen kann, Leben zu retten.

NACHHER NEGATIV

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die sich nach dem Workshop gegen eine Berufswahl im (informations-)technischen Bereich aussprechen, argumentieren nun doppelt so häufig wie zuvor damit, kein Interesse an Technik, Informatik oder Computern bzw. an einzelnen Faktoren des Felds zu haben (29 %): „Ich find' Informatik cool, es macht total Spaß, aber ich habe wie gesagt ein Problem mit Mathe.“

Sehr häufig (mit 22 % der negativen Argumente) werden auch wieder ein anderer Berufswunsch oder allgemein andere Interessen (7 %) als Begründung angegeben, wobei dadurch nicht immer eine grundsätzliche Abneigung gegenüber dem Feld ausgedrückt wird. So schreiben die Teilnehmenden beispielsweise:

- „Weil mich andere Sachen mehr interessieren, aber Informatik interessiert mich auch.“
- „Eher nein, weil ich lieber andere Dinge mache, aber so schlimm wäre es auch nicht!“
- „Weil ich Lehrerin werden möchte. Aber so in der Freizeit finde ich das cool.“

Neu hinzu kommt die Einschätzung, nicht begabt für Informatik zu sein und z. B. Programmierung nicht zu verstehen (9 %). Etwa genauso häufig wie zuvor (12 %) geben die jungen Menschen an, dass ihnen Informatik zu schwer bzw. komplex ist.

Selten wird kein Bezug zum Feld genannt und Informatik dabei beispielsweise als „nicht meine Welt“ bezeichnet (4 %). Andere wiederkehrende Argumente sind, dass ein informationstechnischer Beruf zu langweilig ist, zu viel mit Zahlen bzw. Mathe verbunden ist und ein Job mit Bewegung gewünscht wird.

» GESAMTWERTUNG

Bei der Untersuchung der Aufgeschlossenheit der Teilnehmenden gegenüber der Informatik in beruflicher Hinsicht zeigt sich in der Gesamtgruppe die Tendenz, dass sich die Kinder und Jugendlichen nach dem Workshop die Arbeit in einem (informations-)technischen Beruf besser vorstellen können. 22 % der Teilnehmenden bekunden ein gestiegenes Berufsinteresse.

Außerdem können sich erwartungsgemäß Personen, die sich in ihrer Freizeit mit Technik oder Informatik beschäftigen, von vornherein eine entsprechende Berufswahl besser vorstellen, wobei die Aufgeschlossenheit bei 27 % der Teilnehmenden, die sich vorher kaum mit Technik beschäftigten, während des Workshops steigt.

Bei den Begründungen für eine Berufswahl im informationstechnischen Bereich beziehen sich die meisten Aussagen vor wie auch nach dem Workshop darauf, dass den Teilnehmenden Informatik Spaß macht, sie das Feld interessant bzw. spannend finden oder Gefallen an Computern, Technik oder (Bereichen der) Informatik haben. Einige kommen bereits mit bestehenden Vorstellungen von Berufen im Bereich Informatik in den Workshop, die auf positiven Vorerfahrungen basieren. Ein neuer

Motivationsfaktor für die jungen Menschen ist die Zukunftsträchtigkeit der Informatik und sie schätzen auch ihre Vielseitigkeit. Außerdem wird vermehrt neu erworbenes Wissen über das Feld als Faktor zur Steigerung des Berufsinteresses beschrieben und zunehmend auf forschende und kreative Tätigkeiten eingegangen, bei denen man eigenständig etwas erschaffen kann.

All diese Faktoren, die von den Teilnehmenden selbst benannt werden, können entsprechend als motivationssteigernd für junge Menschen betrachtet werden, sich mit Informatik zu befassen oder sogar eine entsprechende Berufswahl anzustreben.

Ähnlich wie bei den positiven Begründungen steht auch bei den Argumenten gegen eine Berufswahl im (informations-)technischen Bereich vor wie nach dem Workshop kein Interesse bzw. keine Freude an (der Arbeit mit) Technik, Informatik oder Computern weit oben auf der Liste. Viele haben bereits andere Berufsvorstellungen, wobei dies nicht immer eine generelle Abneigung gegenüber dem Feld widerspiegelt. Viele stufen die Informatik jedoch vorher wie auch nachher als zu kompliziert ein. Nach dem Workshop wird in diesem Zusammenhang gar nicht mehr genannt, dass zu wenig Wissen bzw. keine Erfahrungen mit dem Feld die Berufsvorstellung bestimmt, was vorher ein häufig genanntes Argument war. Hinzu kommt jedoch, dass sich einige nun als nicht talentiert für Informatik einstufen. Dass das Selbstbild nicht mit dem Bild von dem Feld übereinstimmt oder bestimmte Vorurteile gegenüber Informatikerinnen und Informatikern Wirkung zeigen, wird nach dem Workshop nicht explizit genannt, jedoch sehen Einzelne noch keinen persönlichen Bezug zur Informatik. Das Feld wird nun seltener als langweilig oder eintönig beschrieben. Entsprechend ergibt sich aus den Begründungen der Teilnehmenden, dass Computerarbeit, Komplexität, fehlende Fähigkeiten oder Erfahrungen, ein fehlender persönlicher Bezug, Eintönigkeit oder ein mit dem Feld nicht übereinstimmendes Selbstbild eine entmutigende Wirkung auf die Beschäftigung mit Informatik haben können.

» ALTERSKLASSEN

In den unterschiedlichen Altersstufen zeigen sich deutliche Unterschiede beim Einfluss des Workshops auf die Berufsvorstellungen im (informations-)technischen Bereich.

Das Interesse der bis 12-Jährigen an einem Beruf, der mit Technik oder Informatik zu tun hat, steigt nach der Teilnahme am Workshop am meisten, nämlich um 41 %. Bei den Gruppen der 13- bis 18-Jährigen sowie der über 18-Jährigen steigt die Aufgeschlossenheit gegenüber dem Berufsfeld

lediglich bei 24 % bzw. 28 % der Teilnehmenden. Bei 57 % der Ältesten ändert sich die Vorstellung nicht, während dies bei den anderen beiden Altersgruppen bei etwas weniger als der Hälfte der Fall ist. Am meisten sinkt das Interesse an einem Beruf, der mit Technik oder Informatik zu tun hat, bei den 13- bis 18-Jährigen – da sind es 28 %. Die anderen beiden Altersgruppen liegen hier bei ca. 15 %.

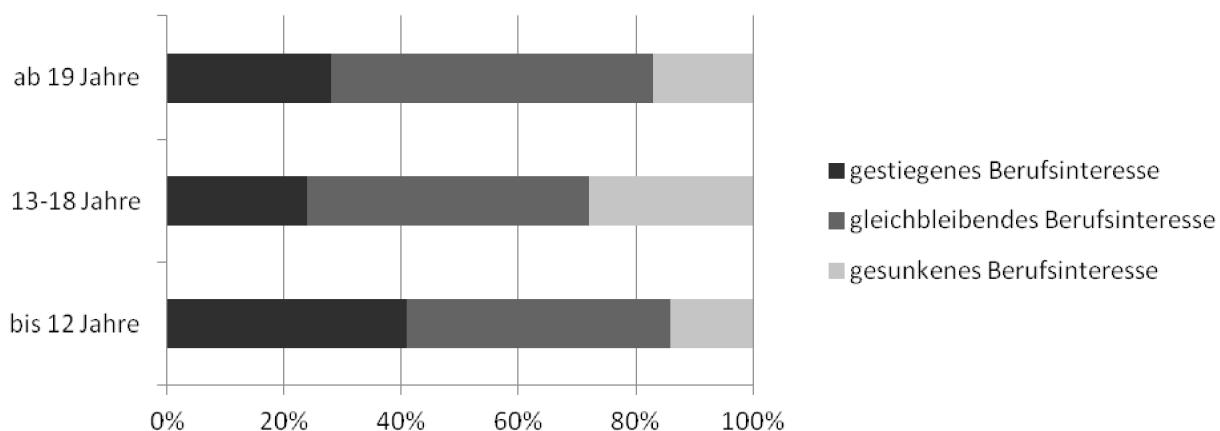
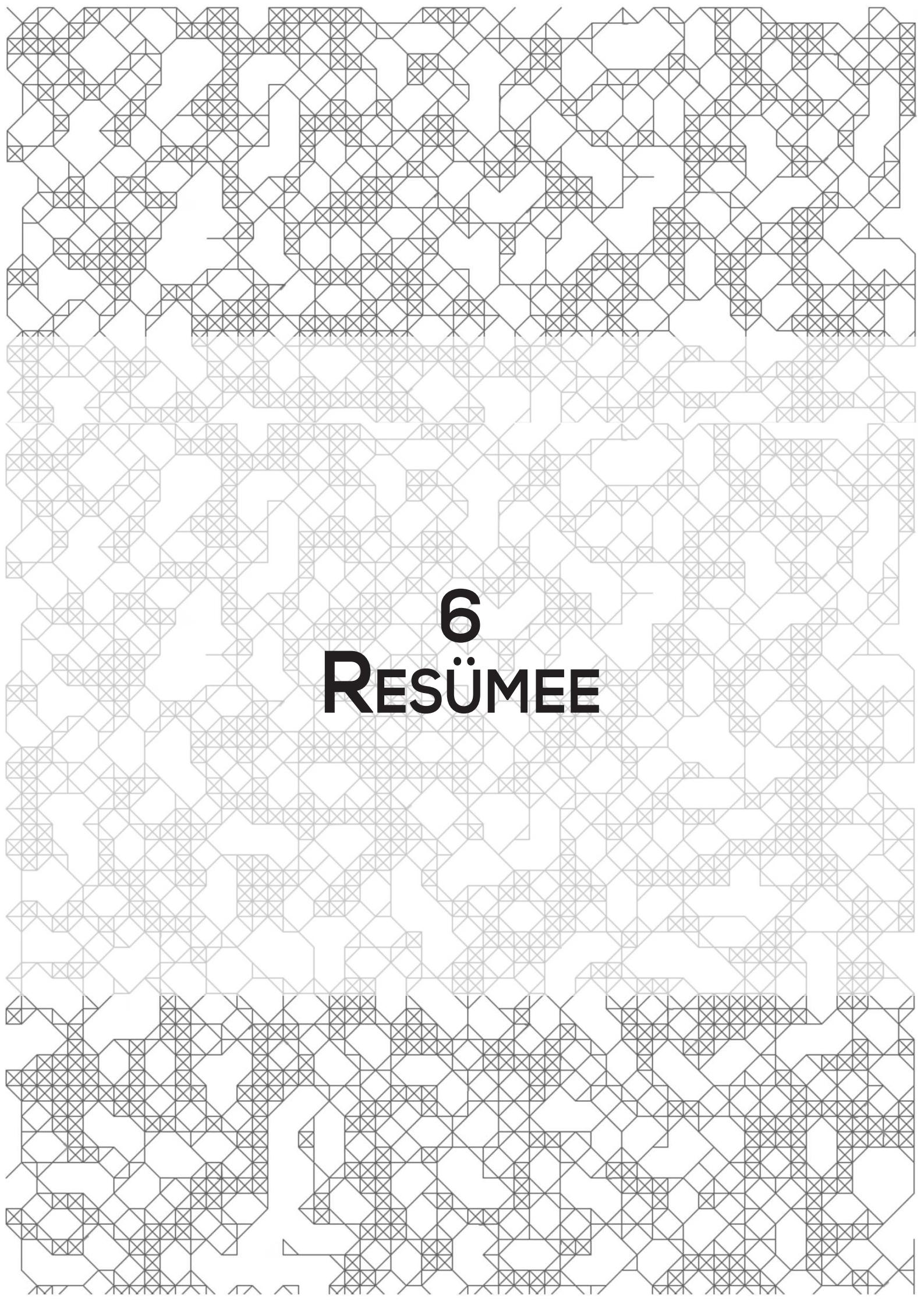


Abbildung 05.12: Veränderung der Vorstellungen von Berufen in den einzelnen Altersklassen

» GESCHLECHT

Auch zwischen den beiden Geschlechtern zeigt sich ein signifikanter Unterschied: Die Mädchen können es sich nach dem Workshop signifikant häufiger ($p = 0,013$) vorstellen, einen Beruf zu ergreifen, der mit Informatik oder Technik zu tun hat, als vor dem Workshop. Bei den Jungen lässt sich diesbezüglich keine Tendenz feststellen.

Trotz des Anstiegs bei den Mädchen können sich die Jungen immer noch – sowohl vorher ($p = 0,000$) als auch nachher ($p = 0,009$) – signifikant eher vorstellen, einen solchen Beruf zu ergreifen. Der Anteil bei den Mädchen liegt nach dem Workshop bei 37 %, bei den Jungen sogar bei 74 %.



6 **RESÜMEE**

Die Idee hinter den Konstruktionsworkshops ist, dass die Teilnehmenden aktiv Einblick in eine vielfältige Informatik erhalten und den Prozess von der Problemstellung bis hin zur Präsentation einer Lösung aktiv durchlaufen. Dazu werden sie selbst zu Konstrukteurinnen und Entwicklern technischer Artefakte, die an ihre Lebenswelt anknüpfen. Sie erhalten einen Eindruck vom dem, was und wo Informatik ist und wann sie nützlich ist. In unseren Workshops wird den jungen Menschen ein vielseitiges, attraktives und reales Bild von der Informatik vermittelt und gängigen Vorurteilen entgegengewirkt. Mehr Mädchen und Jungen erhalten die Möglichkeit, Interesse für Themen und Berufe der Informatik zu entwickeln und das Feld als vielfältigen und spannenden Arbeitsbereich kennenzulernen.

Ausgehend von einem eher negativen und nicht zeitgemäßen Image der Informatik und ihrer Beteiligten war es uns ein Anliegen, jungen Menschen durch konstruktionistische Workshops einen Einblick in die Welt der Informatik zu bieten und dabei ein realistisches Bild des Felds zu vermitteln. Die Evaluation hat gezeigt, dass diese Art von Workshops ein geeignetes Mittel dazu ist. Durch die Kombination von Inhalten mit Aktivitäten und Anwendungen, die im Workshop thematisiert und umgesetzt werden, sowie deren Bezug zum Alltag wird ein lebhaftes Bild der Disziplin vermittelt. Auf diese Weise wird Wissen über das Fach vermittelt. Gleichzeitig erleben die Teilnehmenden die Arbeit im Workshop als etwas, das Spaß macht, und erzeugen für sich ein positiveres Bild von der Disziplin. Es hat sich gezeigt, dass die von uns konzipierten Workshops ein geeignetes Mittel sind, um bei jungen Menschen und insbesondere bei Mädchen Interesse an Informatik zu wecken bzw. ihnen einen Einstiegspunkt zu bieten.

ALLGEMEINE AUSWIRKUNGEN DER WORKSHOPS

Aus der Evaluation geht hervor, dass sich nach der Teilnahme am Workshop insgesamt das Bild, das die Teilnehmenden von der Informatik haben, verbessert. Dabei erlangen sie nachweislich eine bessere und vielfältigere Vorstellung davon, was Informatik alles umfassen kann. Sie bekommen eine positivere Einstellung zu dem Feld und sie überdenken ihre Vorstellung, die sie von Informatikerinnen und Informatikern haben, welche wiederum einen wesentlichen Identifikationsfaktor darstellen.

Im Hinblick darauf, was Informatik ist bzw. welche Inhalte und Aufgaben das Feld umfasst, spiegeln die Assoziationen der Teilnehmenden vor dem Workshop eine überwiegend (ingenieurs-)technische Sichtweise auf das Feld wider. Technikbezogene und programm- bzw. programmierungsbezogene Aspekte dominieren das Bild der Kinder und Jugendlichen von der Informatik. Die Reduzierung auf die reine Computerarbeit, der fehlende persönliche Bezug und Eintönigkeit werden hier als negative Faktoren der Informatik beschrieben. Nach der Teilnahme an einem *InformAttraktiv*-Workshop wirken zu Recht weiterhin ingenieurtechnische Aspekte des Felds in das Bild von der Informatik hinein. Der Fokus verschiebt sich jedoch entscheidend und Anschlussbereiche der Informatik an die Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen sowie Faktoren bezüglich kreativer und konstruktiver Prozesse treten unter anderem in ihr Sichtfeld.

So nehmen die Teilnehmenden Informatik zunehmend im Kontext wahr – sie erkennen den Beitrag, den die Informatik zur Funktionalität diverser Alltagsgegenstände leistet, mit denen sie selbst umgehen (z. B. dem iPod®, Kommunikationsmedien usw.) bzw. die ihnen im Alltag begegnen (z. B. Navigationssysteme). Die Kinder und Jugendlichen erweitern ihr Verständnis davon, was Computer sind bzw. in welchen Geräten diese stecken können, und begreifen, dass es in der Informatik nicht nur um die Beschäftigung mit dem Gerät „Computer“ geht, sondern auch darum, Systeme und Anwendungen zu entwickeln, die in ganz unterschiedliche Bereiche unserer Lebenswelt hineinwirken und den Menschen bei diversen Aktivitäten unterstützen können.

Als geeigneter Rahmen zur Anknüpfung von Informatik an die Lebenswelt der Teilnehmenden und zur Anregung von (kritischen) Diskussionen und Reflexionen erwiesen sich die interaktiven Expos und darauf aufbauenden Diskussionsrunden. Diese scheinen den Kindern und Jugendlichen besonders im Gedächtnis geblieben zu sein - ihre Einflüsse werden an diversen Stellen der Erhebungen deutlich und wirken auf das Bild der Teilnehmenden von der Informatik zurück.

Bezüglich der Inhalte bzw. Themenbereiche der Informatik legten die Kinder und Jugendlichen zudem besonderen Wert auf den Nutzen der kennengelernten informationstechnischen Produkte. Dabei stieß die Idee auf große Wertschätzung, dass technische Erfindungen Menschen helfen und Gefahren senken können oder auch einfach Spaß machen. Entsprechend erwiesen sich technische Objekte mit unterschiedlichem Nutzen und Entwicklungsfortschritt als anregend und überdies sinnvoll dafür, an diverse Interessen und Bereiche aus der Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen anzuknüpfen. Technik durfte jedoch nicht ungewollt eingreifen bzw. dem Menschen die Kontrolle entziehen und auch zu wenig umfassende Erklärungen der Funktionsweisen technischer Entwicklungen erzeugten eher Verwirrung als Interesse. Folglich können der Nutzen, die Wirkungs- und die Funktionsweise von informationstechnischen Produkten als Ausgangspunkt für Diskussionen und kritische Reflexionen dienen, die vielfältige, verstärkt auch für Mädchen interessante Bereiche der Informatik offenlegen. Dies spiegeln auch die Ergebnisse vieler wissenschaftlicher Studien wider, die die „fehlende Vermittlung der für Frauen [...] als relevant angesehene[n] gesellschaftliche[n] Beiträge der Technik beziehungsweise deren Nutzen und Hilfe für Menschen und Umwelt“¹ als eine der Ursachen für den geringen Frauenanteil in den Ingenieursdisziplinen beschreiben.

Auch das Verwirklichen von eigenen Ideen bzw. der Prozess des Experimentierens, Entdeckens, Erfindens und Umsetzens von Neuem mit Informatikmitteln kam bei den Teilnehmenden besonders gut an. So zeigen sie in unterschiedlichen Zusammenhängen Gefallen an technologischen Innovationen oder drücken ihre Wertschätzung dafür aus und ziehen aus professionellen informationstechnischen Produkten Rückschlüsse auf ihre eigenen Vorgehensweisen, Tätigkeiten und Werkzeuge im Workshop.

So ist es zusammenfassend gelungen, ein vielfältigeres Bild von den Inhalten der Informatik zu vermitteln – einer Disziplin, die nicht nur reine Computer- oder Denkarbeit umfasst, sondern auch eigenes aktives Kreieren berücksichtigt und die sich nicht nur mit Abstraktem, sondern auch mit anwendungsbezogenen und an diverse Lebensbereiche anknüpfenden Herausforderungen beschäftigt.

¹ http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf, S.15

DAS IMAGE DER INFORMATIK UND DIE ROLLENBILDER

Neben vielfältigen und attraktiven Inhalten ist auch die persönliche Identifikation mit den Personen und ihren Tätigkeiten in der Informatik ein sehr wichtiger Faktor, der Einfluss auf die Einstellung zum Feld hat und sich im Bild der Informatik widerspiegelt.

Die Beschreibungen der Teilnehmenden von Informatikerinnen und Informatikern sind vor dem Workshop sehr auf Äußerlichkeiten fokussiert. Besonders schlecht schneiden sie darin jedoch bezüglich ihres Sozialverhaltens ab, und zwar derart, dass sie als einzelgängerische und eher einsame Menschen dargestellt werden. Dennoch wird in der Gesamtgruppe ein vielfältiges, aber manchmal auch klischeehaftes Bild von Informatikerinnen und Informatikern gezeichnet. Ihr Bildungsgrad bzw. ihre Fähigkeiten werden jedoch durchweg als sehr hoch bzw. sehr gut eingestuft. So zeigt sich wieder, dass technische Berufe und damit verbundene Fähigkeiten zwar hoch angesehen werden², dass das den Personen anhaftende Image jedoch häufig noch mit teilweise unattraktiven oder unsozialen Eigenschaften belegt ist.

Auch nach dem Workshop zeichnen die Teilnehmenden ein vielfältiges, jedoch auch nicht immer vorurteilsfreies Bild von Informatikerinnen und Informatikern. Dennoch werden nachher sowohl differenziertere als auch deutlich weniger negativ belastete Zuschreibungen gemacht, zunehmend Pauschalisierungen abgelehnt und Informatik-Betreibende häufiger einfach nur als ‚normal‘ betrachtet. Sowohl das Feld als auch Informatikerinnen und Informatiker werden als weniger einsam bezeichnet und der Charakter der Personen wird durchweg positiv beschrieben.

Folglich lösen sich mit zunehmendem Kennenlernen vielseitiger Aufgaben und Inhalte des Felds auch einseitige und pauschalisierende Bilder von den Personen, die sich mit Informatik befassen. So mag es den jungen Menschen nun schwerer fallen, einem als vielfältig kennengelernten Feld Personen mit einseitigen Interessen, Eigenschaften und Fähigkeiten zuzuordnen.

Rollenbilder scheinen bei den Teilnehmenden auch eine wichtige Rolle zu spielen. Nach dem Workshop wird eine zunehmende Anzahl an Personen aus dem Umfeld der Teilnehmenden positiv mit Informatik in Verbindung gesetzt und auch Personen aus dem Workshop – sowohl Durchführende als auch andere Teilnehmende – haben den Kindern und Jugendlichen verschiedene Identifikationspunkte geboten und sichtbar gemacht, dass sich Mädchen bzw. Frauen gerne mit Informatik beschäftigen und entsprechende Fähigkeiten aufweisen.

² http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Sonderpublikationen/NaBaTech_Bericht_Final_210709_einzel.pdf

Bei den Befragungen der Teilnehmenden werden zudem gewisse Faktoren sichtbar, die sich besonders positiv auf ihr Bild der Informatik auswirken. Zusammenfassend können kreative und konstruierende Tätigkeiten, eine Beschäftigung mit den Inhalten der Informatik, die Spaß macht, und die Erfahrung mit vielseitigen Inhalten, die an die persönlichen Interessen und Lebensbereiche der jungen Menschen anknüpfen, bzw. das Wissen darüber das Bild der Kinder und Jugendlichen von Informatik positiv formen. Auch die Wahrnehmung des Felds als zukunftsträchtig und wichtig sowie Rollenbilder zeigen eine positive Wirkung. Im Gegensatz dazu können insbesondere die Einstufung des Felds als eintönig, einsam und komplex, ein nicht erkennbarer persönlicher Bezug, fehlende Fähigkeiten oder Erfahrungen und die Begrenzung auf die reine Computerarbeit eine entmutigende Wirkung auf die Beschäftigung mit Informatik haben. So zeigt sich ein Bedarf an Veranstaltungen, Medien und sonstigen Informationen, die vielseitige Einblicke in die Inhalte und kreativen und konstruierenden Tätigkeiten der Informatik verschaffen, entsprechendes Wissen und Fähigkeiten vermitteln, persönliche und soziale Bezüge herstellen sowie attraktive Bilder und Identifikationsmöglichkeiten kommunizieren.

DER BEITRAG ZUR MEINUNGSBILDUNG

Kreative und konstruktive Prozesse erwiesen sich als wichtige Faktoren, die nicht nur zu einem attraktiveren Bild von den Inhalten der Disziplin beitragen, sondern auch das Interesse der Teilnehmenden an Informatik und ihre Einstellung zum Feld positiv prägen können. Auch die Einstellung der Teilnehmenden zur Informatik, die sich auch auf ihre Interessen im informationstechnischen Bereich auswirkt, weist in der Gesamtgruppe eine positive Entwicklung auf.

Rund 90 % der Teilnehmenden äußern nach der Beschäftigung mit Informatik im Workshop in gewisser Form Interesse an dem Feld. Dabei nennen sie mindestens einen Aspekt, der zur Steigerung ihres Interesses beigetragen hat, oder finden Informatik bei bestehender Neigung zumindest gleichbleibend interessant. So wird die Informatik nach der Teilnahme am Workshop im Schnitt besser bewertet, sie erfährt positivere Zuschreibungen und das Feld wird vielseitiger eingeordnet. Dabei dominieren positive Aussagen dazu, dass die Inhalte der Informatik interessant sind und Spaß machen sowie dass ihre Beiträge als wichtig wahrgenommen werden. Lediglich ein gewisser Grad an Komplexität wird der Informatik konsequent zugeschrieben, was von einigen als positive Herausforderung, von anderen als Hindernis wahrgenommen wird.

Viele erkennen auch die Zukunftsträchtigkeit des Felds, die zur Steigerung der Wertschätzung für die Informatik beiträgt oder sogar als Motivationsfaktor für die Beschäftigung mit dem Feld wirkt.

Natürlich können sich nach einem Workshop nicht alle mit dem Feld identifizieren und selbst dann, wenn viele Teilnehmende ein gestiegenes Interesse an Informatik signalisieren, so stehen sie ihr nicht durchweg positiv gegenüber. Die häufigsten ablehnenden Aussagen drücken aus, dass der persönliche Bezug zur Informatik fehlt bzw. dass das Feld nichts für die jeweilige Person ist. Dies mag damit zusammenhängen, dass es uns nicht in allen Workshops gelungen ist, die Teilnehmenden in ihrem Alltag abzuholen oder die Informatik so darzustellen, dass sie spannend ist und Spaß macht. Es ist denkbar, dass die eng geschnürten Möglichkeiten, selbst schöpferisch tätig zu werden und eigene Ideen umzusetzen, oder auch Probleme, die mit der Technologie auftraten, die die Teilnehmenden nicht selbst beheben konnten, Anteil daran haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Teilnehmenden das Feld nach der Teilnahme an einem *InformAttraktiv*-Workshop viel besser einordnen und bewerten können. Dabei gehen negative Aussagen zurück, die Anzahl derjenigen, die keine Antwort geben, sinkt und die Anzahl an Nennungen pro Person nimmt zu. Die Kinder und Jugendlichen scheinen sich nun eine erste bzw. eine klarere Meinung gebildet und ihre Erfahrungen eingeordnet zu haben.

BERUFPERSPEKTIVEN

Bei der Untersuchung der Aufgeschlossenheit der Teilnehmenden gegenüber einer zukünftigen Berufswahl im (informations-)technischen Bereich zeigt sich in der Gesamtgruppe die Tendenz, dass sich die Kinder und Jugendlichen nach dem Workshop die Arbeit in einem entsprechenden Beruf besser vorstellen können. 22 % der Teilnehmenden bekunden nach dem Workshop ein gestiegenes Berufsinteresse. Weitere 17 % stehen einer solchen Wahl gleichbleibend positiv gegenüber, was für den kurzen Zeitraum der Workshops ein durchaus gutes Ergebnis ist. Allerdings ist bei über einem Drittel der Teilnehmenden kein Vergleich der Vorher-Nachher-Wertungen möglich, was womöglich das Ergebnis verzerrt (vgl. Abschnitt 5.5.4). Außerdem kann bei zeitlich begrenzten Veranstaltungen wie den beschriebenen Workshops kaum nachvollzogen werden, wie viele der Teilnehmenden tatsächlich eine entsprechende Studien- bzw. Berufswahl treffen und inwieweit sich das direkt nach der Veranstaltung bekundete Berufsinteresse festigt oder im Alltagsleben fortsetzt.

MÄDCHEN UND INFORMATIK

Bei den Untergruppenvergleichen der einzelnen Fragestellungen werden zwischen den Mädchen und den Jungen kaum Unterschiede sichtbar. Bei den statistischen Analysen zeigt sich bei den Mädchen jedoch häufig eine größere positive Steigerung als bei den Jungen. So nehmen die Bewertungen dahingehend, dass die Informatik vielfältig ist, und das Empfinden, dass sie weniger langweilig ist, nach dem Workshop stärker zu als bei den Jungen. Die Mädchen bekunden zudem ein stärker gestiegenes Berufsinteresse sowie allgemeines Interesse am Feld. Auch wenn bei den Mädchen die Steigerungen größer sind, fallen die Bewertungen der Jungen im Schnitt immer noch besser aus. Dies kann darin begründet sein, dass die Jungen öfter mit einem bereits bestehenden Interesse in den Workshop kommen, das dort im Schnitt häufiger bestätigt als gesteigert wird. Dennoch werden die positiven Einflüsse der Workshops bei den Mädchen deutlich.

Die Frage danach, wer Informatik machen kann, wird von den Teilnehmenden größtenteils so beantwortet, dass dies geschlechtsunabhängig ist und Informatik erlernbar ist, und eher von unterschiedlichen Interessen, Neigungen und Stärken abhängig gemacht. Viele der Teilnehmenden sehen die Beschäftigung mit (informations-)technischen Themen entsprechend nicht im Geschlecht begründet, sondern in der Diversität der Menschen und gewissen Themenbereichen im Feld.

Bei einer Reihe von Mädchen schwingt bei den Antworten jedoch explizit oder auch implizit mit, dass Informatik etwas für bestimmte Mädchen, aber nicht zwingend für sie selbst ist, und sie drücken eine persönliche Distanziertheit aus. Dabei wird erneut deutlich, dass sich die bestehende Technikwahrnehmung erweitern muss und dass jungen Menschen, verstärkt auch Mädchen, kommuniziert werden muss, dass auch nicht technisch wahrgenommene Bereiche, wie beispielsweise „Mode“, „Sprachwissenschaft“ oder „Bildung“, in der Informatik bearbeitet werden können. So vertreten wir die Ansicht, dass man nicht etwa die Interessen der jungen Menschen, sondern die Präsentation und Ausrichtung der Informatik ändern muss, um unterschiedliche junge Menschen zu erreichen und verschiedene Interessengebiete in die Informatik zu integrieren³. Besonders Themenbereiche und Zielgruppen, „wo man nicht so denkt, dass das Informatik ist“ (weiblich, 12 Jahre), weckten das Interesse der Teilnehmenden und die Begeisterung dafür, „was man alles mit Informatik machen kann“ (weiblich, 16 Jahre).

³ Dieser Textausschnitt ist in Kooperation mit Claude Draude entstanden.

DER EINFLUSS DES ALTERS

Die größten Unterschiede bei den geprüften Teilgruppen zeigten sich zumeist zwischen den einzelnen Altersklassen.

DIE ALTERSGRUPPE BIS 12 JAHRE

Viele der jüngsten Teilnehmenden - der bis 12-Jährigen - scheinen vor der Teilnahme am Workshop kaum Vorwissen bezüglich Informatik zu haben und gut die Hälfte hat keine oder falsche Assoziationen mit dem Feld. Durch den Workshop bildet sich bei den Kindern eine Vorstellung von der Informatik heraus bzw. sie erweitern ihr Wissen und können der Disziplin nun – wie auch die Älteren – vielfältigere Inhalte zuordnen.

Wenn die bis 12-Jährigen vor dem Workshop eine Vorstellung von der Informatik haben bzw. sich durch den Workshop eine Vorstellung bei ihnen ausbildet, ist dies in der Regel eine positive. Dabei sind die Jüngsten dem Feld gegenüber von vornherein positiver gestimmt als die Teilnehmenden ab 13 Jahren. Der Unterschied verringert sich jedoch nach dem Workshop. Entsprechend scheinen die Kinder noch sehr unvoreingenommen und begeisterungsfähig zu sein.

Bei der Bewertung des Felds stehen bei den Kindern Zuschreibungen, wie „macht Spaß“, „interessant“, „toll“ und „cool“, im Vordergrund. Selten wird auf die Wichtigkeit und Zukunftsträchtigkeit der Informatik eingegangen. Auch in anderen Zusammenhängen zeigt sich, dass bei den bis 12-Jährigen subjektive Eigenschaften des Felds ein höheres Gewicht haben als objektive.

Nicht nur bezüglich der Inhalte des Felds, auch in Bezug auf Informatikerinnen und Informatiker werden sowohl vor als auch nach der Teilnahme am Workshop von den Kindern keine negativen Wertungen oder Vorurteile geäußert.

Die Ergebnisse deuten zudem darauf hin, dass sich die Assoziationen von Informatikerinnen und Informatikern in dieser jungen Altersklasse eher auf Tätigkeiten und Arbeitsmittel konzentrieren als auf persönliche Eigenschaften der Personen. Bei den persönlichen Eigenschaften adressieren die Kinder kaum Äußerlichkeiten, sondern eher den Charakter und die Fähigkeiten von Informatikerinnen und Informatikern.

Bei den bis 12-Jährigen steigen im Vergleich zu den anderen Altersklassen sowohl ihr allgemeines Interesse an Informatik als auch ihre Aufgeschlossenheit gegenüber (informations-)technischen Berufen am meisten. Das könnte entweder darin begründet sein, dass sie vorher noch keine Vorstellung von der Informatik hatten, oder auch darin, dass sie noch begeisterungsfähiger sind, was man entsprechend durch längerfristige Angebote unterstützen könnte.

Folglich geht es bei den Kindern bis 12 Jahren in einem Technologie-Workshop primär darum, ihre unvoreingenommene Vorstellung von der Informatik zu bestätigen, zu festigen und vor allem auch auszuformen und frühe positive Erfahrungen und Beziege zu dem Feld herzustellen und anschließend aufrechtzuerhalten.

DIE ALTERSGRUPPE VON 13 BIS 18 JAHREN

Ab 13 Jahren zeigt sich die Beeinflussung durch gängige Vorurteile gegenüber Informatikerinnen und Informatikern als Personen. Ab 15 Jahren ist noch einmal eine negative Steigerung zu verzeichnen. Bei den Beschreibungen gehen die Jugendlichen nun mehr auf persönliche Eigenschaften von Informatikerinnen und Informatikern ein als auf ihre Tätigkeiten und Arbeitsmittel. Es werden jedoch auch vermehrt Pauschalisierungen abgelehnt.

Auch die Inhalte der Informatik werden von den Jugendlichen negativer bewertet als von den Kindern. Die 13- bis 18-Jährigen nähern sich bei den Bewertungen nach dem Workshop jedoch den Jüngsten an. Bei der Verteilung der positiven und negativen Zuschreibungen, die die Informatik erfährt, liegt die Gruppe der 13- bis 18-Jährigen zwischen der jüngsten und der ältesten Altersklasse. Die Jugendlichen ändern jedoch im Nachhinein häufiger ihre Ansicht in die positive Richtung als die Ältesten und ihre Antworten fallen wesentlich diverser aus als bei den anderen beiden Altersklassen.

Entsprechend scheinen die 13- bis 18-Jährigen sich gerade im Meinungsbildungsprozess zu befinden: Sie nehmen gängige Meinungen auf, ändern diese auf Grund von eigenen Erfahrungen jedoch auch flexibler als die jungen Erwachsenen über 18 Jahre. So geht es in Technologie-Workshops mit Jugendlichen hauptsächlich darum, ihr Bild von der Informatik zu verändern oder positiv zu bestätigen und ihnen eigene, persönlich bedeutsame Erfahrungen mit dem Feld zu ermöglichen.

DIE ALTERSGRUPPE ÜBER 18 JAHRE

Während bei den bis 12-Jährigen Spaß, Kreativität und andere subjektive Faktoren des Felds im Vordergrund stehen, interessieren die jungen Erwachsenen über 18 Jahre eher die Wichtigkeit, Nützlichkeit und Zukunftsträchtigkeit der Informatik sowie die Leistungen von Informatikerinnen und Informatikern.

Sie erkennen, welche Rolle Informatik in unserer Lebenswelt spielt, und wertschätzen diese, scheinen sich aber seltener neu dafür begeistern bzw. sich mit Informatik bzw. Informatikerinnen und Informatikern identifizieren zu können. Bei den Ältesten ändert sich auch die Berufsvorstellung nach dem Workshop am geringsten.

Junge Erwachsene haben im Alter von 19 Jahren häufig schon ihre Interessen gefestigt und eine Berufswahl getroffen. Ein bestehendes Interesse an (informations-)technischen Themen kann bei ihnen durchaus gefestigt und erweitert werden, was im Studienwahlprozess noch ausschlaggebend sein könnte. Aber eine Neuorientierung stellt sich eher als schwierig dar. Dennoch kann eine Erweiterung ihres Bilds von der Informatik, das sie in ihrem Alltag kommunizieren, nicht schaden, da sie auf diese Weise die Vorstellungen anderer Personen beeinflussen können.

DER EINFLUSS DER WORKSHOPINHALTE UND -AKTIVITÄTEN

Bereits bei der oben beschriebenen Analyse der wahrgenommenen Inhalte der Informatik wurde deutlich, dass die Teilnehmenden durch den Workshop zunehmend die Vielfalt des Felds wahrnehmen. Dies verdeutlicht erneut die Relevanz von Diversity im Feld, was scheinbar auch von vielen der Teilnehmenden erkannt wurde. Daher ist es wichtig, Themen zu finden, die in sich eine Vielfalt bergen.

Die für die Workshops gewählten Leitthemen (z. B. Magie, Musik/Tanz, Verschlüsselung) lösen bei den jungen Menschen unterschiedliche Reaktionen aus. Für die Kinder bis 12 Jahre gilt sehr häufig bereits bestehendes Interesse an unterschiedlichen technischen Aspekten als zentraler Motivationsfaktor für die Teilnahme. Viele nehmen jedoch auch auf Anraten anderer Personen, hauptsächlich ihrer Eltern, teil. Das Thema „Magie“ findet als Teilnahmegrund kaum explizit Erwähnung. Bei den 15- bis 18-Jährigen des „Moves Make Music“-Workshops hingegen ist das Thema des Workshops bzw. ein persönlicher Interessenbereich ein zentraler Motivationsfaktor für die Teilnahme. Auf Grund ihres Interesses an Musik oder Tanz öffnen sich die Jugendlichen auch technischen Fragestellungen, die sie an ihren Interessenbereich anknüpfen können. Die Teilnahme am Workshop wegen anderer Personen wird selten genannt. Bei den über 18-Jährigen können auf Grund der Teilnahme im Klassenverband kaum Rückschlüsse auf ihre Motivationsfaktoren gezogen werden.

Wir gehen davon aus, dass sich in diesen Erkenntnissen ein zu erwartender Verlauf vom Kindesalter bis zum Alter eines erwachsenen Menschen abbildet. Während jüngere Kinder allgemein für verschiedene Themen offen sind und vieles ausprobieren, konzentrieren sich die Interessen von Jugendlichen zunehmend und werden spezieller. Das macht es für Jugendliche schwerer als für Kinder, Themen zu finden, die in sich eine Vielfalt tragen. Unser Lösungsansatz besteht diesbezüglich in einer Diversität, die sich auf eine Reihe von Workshops mit verschiedenen Themen verteilt. So kann bei speziellen

Hobbys, wie beispielsweise Musik und Tanz, angesetzt werden und dadurch, dass es mehrere verschiedene Angebote gibt, kann insgesamt eine diverse Zielgruppe erreicht werden. Im jungen Erwachsenenalter, also ab 18 Jahren, war es für uns sehr viel schwieriger, die Teilnehmenden in ihrem Alltag abzuholen. Dies mag an der Teilnahme im Klassenverband liegen, aber auch daran, dass ein Thema wie „Verschlüsselung“ einfach nicht in ihrem Interessenbereich liegt und es uns nicht ausreichend gelungen ist, die Verbindung zu ihrem Alltag herzustellen.

Nicht unerheblich ist dennoch die Frage nach der Akquise der Teilnehmenden. Bei der Teilnahme im Klassenverband ist es gegenüber der Teilnahme im Rahmen einer Ferienfreizeit zu erwarten, dass die Motivation und die Interessen der Teilnehmenden am Workshopinhalt variieren. Bei den jüngeren Teilnehmenden sind es anstatt der Teilnehmenden selbst eher die Eltern und Verwandte, die die Ausschreibung lesen und darin passende Argumente für die Teilnahme des Kindes finden. Unabhängig davon, ob es die Eltern oder die Kinder und Jugendlichen selbst lesen, ist es wichtig, bereits im Ankündigungsschreiben diverse Aspekte zu nennen und nicht nur die Technologie und die Programmierung zu fokussieren. Auch hierbei hilft ein Thema, das Vielfalt in sich trägt, damit sich mehr Menschen angesprochen fühlen.

Einen weiteren wichtigen Aspekt für unsere Workshoparbeit stellen die Inhalte dar, die sich aus den Profilen ergeben. Teilweise adressieren die Inhalte eine gewisse Altersspanne der Kinder und Jugendlichen. Jedoch gibt es dabei auch Überschneidungen: So nahmen 8- bis 14-Jährige an den *DMI*-Workshops teil, 10- bis 18-Jährige an den *KIKR*-Veranstaltungen und Teilnehmende im Alter von 12 bis 30 Jahren wirkten in den *SQ*-Workshops mit.

Das Interesse der an den *SQ*-Workshops Teilnehmenden veränderte sich in geringerem Maße positiv als bei den anderen Profilen (jeweils $p = 0,015$). Auch wenn das Interesse bei 45 % der *SQ*-Teilnehmenden steigt, war es dennoch für sie schwer, persönliche Bezüge zum Feld herzustellen. Sie bewerten allgemein die Inhalte der Informatik tendenziell so, dass sie weniger Spaß macht, langweiliger und komplizierter ist als diejenigen der anderen Profil-Workshops. Dies könnte mit der fehlenden Konstruktionstätigkeit im Vergleich zu den anderen Workshops in Verbindung stehen. Jedoch können auch hier die Teilnahme im Klassenverband oder das Thema selbst Anteil daran haben. Da hier eine Häufung von abweichenden Umständen und daraus folgenden Vermutungen auftaucht, besteht an diesem Punkt Bedarf an weiteren Untersuchungen. Die größere Interessensteigerung bei den an den Konstruktionsworkshops Teilnehmenden werten wir als Bestätigung dieses Szenarios. Zudem bekräftigt die gehäufte Nennung von Gegenständen, mit denen die Kinder und Jugendlichen im Workshop aktiv umgegangen sind,

unser Lernparadigma und zeigt, dass den Teilnehmenden Informationen besser im Gedächtnis bleiben, wenn sie selbst etwas kreiert und nicht lediglich theoretisch behandelt bzw. diskutiert haben.

AUSBLICK

Die Workshops und die Evaluation haben zu interessanten Ergebnissen geführt. Es ist uns in den Workshops gelungen, Einblick in das Feld der Informatik zu geben und etwas zu verändern. Besonders die jüngeren Teilnehmenden stehen der Informatik offen gegenüber und es ist gelungen, ihr Interesse zu wecken. Folglich stellt für uns das Alter bis 13 Jahre den Zeitraum dar, in dem Veranstaltungen dieser Art beginnen müssen. Auch wenn wir in Workshops mit älteren Jugendlichen Erfolge bezüglich des Interessengewinns verzeichnen konnten, so zeigt die Evaluation doch deutlich, dass zwischen 13 und 15 Jahren ein Bruch stattfindet, in dem erste Vorurteile auftauchen. Daraus leiten wir ab, dass es erstrebenswert ist, vor diesem Bruch anzusetzen, um möglicherweise sogar diesen Vorurteilen vorzubeugen und ein reales, vielfältiges Bild von der Informatik zu vermitteln. Dafür braucht es jedoch mehr Angebote, um viele junge Menschen zu erreichen. Hierbei kann beispielsweise auf die erwähnte Roberta®-Initiative zurückgegriffen werden.

Weiterhin gehen wir davon aus, dass eine einmalige Veranstaltung nicht genügt, um das geweckte Interesse aufrechtzuerhalten und die Informatik als ein für einen Beruf in Betracht kommendes Feld wahrzunehmen. Daher möchten wir zu vertiefenden Workshops und kontinuierlichen Angeboten anregen, die die jungen Menschen begleiten und damit eine Chance darstellen, zu einem der Hobbys zu werden, das sich im Prozess des Erwachsenwerdens herausbildet und vertieft. Dies kann beispielsweise auch in den Schulkontext eingebettet werden, wodurch sich eine flächendeckendere Verbreitung ergibt, als es in unserem Projekt möglich war.

LITERATUR

LITERATUR

- Abraham, Ulf. 2002. Harry Potter und die Medien der Muggel. In: Vorträge des Erlanger Germanistentags 2001. herausgegeben von Hartmut Kugler et al. S.537-556. Bielefeld: Aisthesis.
- Braun, Friederike. 2000. *Leitfaden Zur Geschlechtergerechten Formulierung - Mehr Frauen in Die Sprache*. Leitfaden. Kiel. <http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-frauen/sprache.pdf?start&ts=1188881015&file=sprache.pdf>.
- Brömer, Bärbel, Franziska Perels, Gabriele Schreder, Guido Steffens und Martina Tschirner. 2009. Glossar zum „*Hessischen Referenzrahmen Schulqualität (HRS): Begriffe und Konzepte*“. Wiesbaden: Institut für Qualitätsentwicklung (IQ). http://www.rhs-giessen.de/data/intern/Glossar_zum_HRS_Mai_2009.pdf?cid=612167c60eoabb6af32beba76e7caff7.
- Büching, Corinne, Nadine Dittert, Katharina Dittmann und Heidi Schelhowe. 2009. Intelligent garments – an approach to combine technology and intergenerational learning: A qualitative study. In *Proceedings of the International CHANGE AAW Conference*, Emden, Germany: Centers of Competence.
- Dennis, Wayne. 1966. *Group values through children's drawings*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dittert, Nadine, Katharina Dittmann, Torsten Grüter, Anja Kümmel, Anja Osterloh, Milena Reichel, Heidi Schelhowe, Gerald Volkmann und Isabel Zorn. 2008. Understanding Digital Media by Constructing Intelligent Artefacts. In *Proceedings of ED-MEDIA '08*. Wien.
- Dittert, Nadine, Eva-Sophie Katterfeldt und Milena Reichel. 2012. TechKreativ: Tangible Interfaces in Lernwelten. In *Der allgegenwärtige Computer: Touchscreens, Wearables, Tangibles und Ubiquitous Computing Be-Greifbare Interaktionen* herausgegeben von Bernard Robben und Heidi Schelhowe, Bielefeld: transcript, S. 293–304.
- Dittert, Nadine, Eva-Sophie Katterfeldt und Heidi Schelhowe. 2012. Die EduWear-Umgebung – Wearables konstruierend be-greifen. *i-com* 11, 2: S. 37–43.
- Eder, Ferdinand. 1992. Schulklima und Entwicklung allgemeiner Interessen. In *Interesse, Lernen, Leistung: Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*, herausgegeben von Andreas Krapp und Manfred Prenzel, Arbeiten zur sozialwissenschaftlichen Psychologie, 26, S. 165–194. Münster: Aschendorff.

- Feil, Christine, Regina Decker und Christoph Gieger. 2004. *Wie entdecken Kinder das Internet?: Beobachtungen bei 5- bis 12-jährigen Kindern*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, Uwe. 2007. *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Gardner, Paul L. 1998. The Development of Males' and Females' Interests in Science and Technology. In *Interest and Learning: Proceedings of the Seeon Conference on Interest and Gender*, herausgegeben von Lore Hoffmann, Andreas Krapp, K. Ann Renninger und Jürgen Baumert, S. 41–57. Kiel: IPN.
- Glaser, Barney G. und Anselm L. Strauss. 1999. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. New Brunswick, NJ: AldineTransaction.
- Hartmann, Susann und Horst Schecker. 2005. Bietet Robotik Mädchen einen Zugang zu Informatik, Technik und Naturwissenschaft? – Evaluationsergebnisse zu dem Projekt „Roberta“. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 11: S. 7–19.
- Holstermann, Nina und Susanne Bögeholz. 2007. Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 13.
- Kafai, Y. B., K. A. Peppler und R. N. Chapman. 2009. *The Computer Clubhouse: Constructionism and Creativity in Youth Communities*. Technology, Education--Connections, Teachers College Press. <http://books.google.de/books?id=s3kkAQAAQAAJ>.
- Kähler, Wolf-Michael. 2008. *Statistische Datenanalyse: Verfahren verstehen und mit SPSS gekonnt einsetzen*. Wiesbaden: Vieweg.
- Kallus, Konrad W. 2010. *Erstellung von Fragebogen*. Wien: Facultas.wuv.
- Katterfeldt, Eva-Sophie, Nadine Dittert und Heidi Schelhowe. 2009. EduWear: Smart Textiles as Ways of Relating Computing Technology to Everyday Life. In *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children*, IDC '09, S. 9–17. New York: ACM.
- Klawe, Maria. 2001. Refreshing the Nerds. *Communications of the ACM* No. 7, Vol. 44, Juli: S. 67–68, doi:10.1145/379300.379316.
- Kromrey, Helmut und Jörg Strübing. 2009. *Empirische Sozialforschung: Modelle und Methoden der standardisierten Datenerhebung und Datenauswertung*. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Kuckartz, Udo, Thorsten Dresing, Stefan Rädiker und Claus Stefer. 2007. *Qualitative Evaluation: Der Einstieg in die Praxis*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lamnek, Siegfried. 1995. *Qualitative Sozialforschung* 1. München: Psychologie Verlags Union.

- Lindahl, Britt. 2001. Reasons for Choosing or Not Choosing Science for Upper Secondary School: About Pupils' Attitudes towards Science. In *Bridging Research Methodology and Research Aims: 5th European Science Education Summerschool*, herausgegeben von Robert H. Evans, S. 200–208. Dänemark: Danish University of Education.
- Losh, Susan C., Ryan Wilke und Margareta Pop. 2008. Some Methodological Issues with "Draw a Scientist Tests" among Young Children. *International Journal of Science Education* 6, Vol. 30: S. 773–792, doi:10.1080/09500690701250452.
- Maaß, Susanne und Heike Wiesner. 2006. Programmieren, Mathe und ein bisschen Hardware ... Wen lockt dies Bild der Informatik? *Informatik Spektrum* No. 2, Vol. 29, April 1: S. 125–132, doi:10.1007/s00287-006-0059-y.
- Martin, C. Dianne. 2004. Draw a Computer Scientist. In *ACM SIGCSE Bulletin* 4, Vol. 36, Juni: S. 11–12, doi:10.1145/1041624.1041628.
- Metz-Göckel, Sigrid, and Marion Kamphans. 2002. *Zum Geschlechterbewussten Sprachgebrauch*. Info Papier No 3. Dortmund. http://dimeb.informatik.uni-bremen.de/documents/projekt.gender.Infopapier_No3a.pdf.
- Papert, Seymour. 1980. *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, New York, NY.
- Piaget, Jean. 2003. Meine Theorie der geistigen Entwicklung. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.
- Raithel, Jürgen. 2008. *Quantitative Forschung: Ein Praxiskurs*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rasmussen, Bente. 1997. Girls and Computer Science. "It's not me. I'm not Interested in Sitting Behind a Machine all day." In *Women, Work and Computerization: Spinning a Web from Past to Future*, herausgegeben von A. Frances Grundy, Doris Köhler, Veronika Oechtering und Ute Petersen, S. 379–386. Berlin: Springer.
- Reichel, Milena und Andreas Wiesner-Steiner. 2006. Gender Inscriptions in Robotic Courses. In *Proceedings of the ICDML* 6, S. 61–65.
- Resnick, Mitchel und Brian Silverman. 2005. Some Reflections on Designing Construction Kits for Kids. In *Proceedings of the 2005 Conference on Interaction Design and Children*, S. 117–122. Boulder: ACM.
- Schelhowe, Heidi. 2003. Theorien der Informatik. In *Etablierte Wissenschaft und feministische Theorie im Dialog*, herausgegeben von Claudia von Braunmühl, Schriftenreihe Wissenschaft in der Verantwortung, S. 271–293. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.

- Symington, David und Heather Spurling. 1990. The ‘Draw a Scientist Test’: interpreting the data. *Research in Science & Technological Education* 1, Vol. 8: S. 75–77, doi:10.1080/0263514900080107.
- Schinzel, Britta. 1992. Informatik und weibliche Kultur. In *Sichtweisen der Informatik*, herausgegeben von Wolfgang Coy, Frieder Nake, Jörg-Martin Pflüger, Arno Rolf, Jürgen Seetzen und Dirk Siefkes, S. 249–275. Braunschweig: Vieweg.
- Zeising, Anja, Claude Draude, Heidi Schelhowe, and Susanne Maass, eds. 2014. *Vielfalt Der Informatik - Ein Beitrag Zu Selbstverständnis Und Außenwirkung*. Staats- und Universitätsbibliothek Bremen (Open Access)



ÜBER DIE AUTORINNEN

NADINE DITTERT



ist Diplom-Informatikerin und wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Digitale Medien in der Bildung an der Universität Bremen. Ihr Hauptforschungsgebiet sind Bildungs - anwendungen mit begreifbaren Technologien. Im Projekt *InformAttraktiv* war sie für den Entwurf, die Planung und die Konzeption der Technologie-Workshops verantwortlich und setzte diese gemeinsam mit ihren Kolleginnen und Kollegen um. Ihr besonderes Forschungs- interesse bezieht sich auf Tangibles für Sportanwendungen mit Kindern und Jugendlichen Jugendlichen, in dem sie promoviert hat.

KAMILA WAJDA

ist Medieninformatikerin und wissenschaftliche Mitarbeiterin in den Arbeitsgruppen Digitale Medien in der Bildung und Soziotechnische Systemgestaltung & Gender (SotEG) im Fachbereich Informatik an der Universität Bremen. Im Projekt *InformAttraktiv* wirkte sie an der Ausformung des Profils *Digitale Medien und Interaktion* mit und evaluierte die für junge Menschen durchgeführten Technologie-Workshops. Ihre Forschungsinteressen liegen im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion, insbesondere der Tangible Interaction, sowie der nutzungs- und kontextgerechten Systementwicklung und Evaluation.

HEIDI SCHELHOWE



ist Professorin für Digitale Medien in der Bildung im Fachbereich Informatik an der Universität Bremen, wo sie – nach ihrem Studium der Germanistik und Katholischen Theologie in Freiburg – später Informatik studierte und promovierte. Sie war Leiterin des Projekts *InformAttraktiv*. Mit ihrer Forschungsgruppe an der Universität Bremen entwickelt sie Hardware und Software für Bildungskontexte, gestaltet Lernumgebungen aus pädagogisch-didaktischer Sicht und betreibt empirische Forschung/Evaluation im Bereich „Bildung und Digitale Medien“. Ein weiteres Schwerpunktthema ist Medienkompetenz. Von April 2011 bis September 2014 war sie Konrektorin für Studium und Lehre an der Universität Bremen.

ANHANG

A. KNIGGE FÜR TUTORINNEN UND TUTOREN

Die Teilnehmenden in die Lage versetzen, selbst zu Konstrukteuren und Entwicklerinnen ihrer Artefakte zu werden:

- Anregungen geben, ohne konkrete Vorgaben zu machen
- Fragend anleiten (z. B. „Was könntest du als Nächstes tun?“ und „Was soll dein Objekt noch können?“)
- Nicht zum technischen Optimum anregen, wenn dies nur über komplizierte Umwege möglich ist bzw. für einen selbst unklar ist, wie das genau funktioniert
- Erklärungen altersgerecht durchführen und prüfen, ob den Erklärungen gefolgt werden kann

Für eine angenehme Workshopatmosphäre sorgen:

- Höflich und respektvoll mit allen Beteiligten umgehen
- Die Teilnehmenden duzen und sich ebenso duzen zu lassen
- Unklarheiten zwischen den Durchführenden ‚backstage‘ klären

Anwesend sein:

- Andere Arbeiten, wie das Checken von E-Mails und das Führen von Telefonaten etc., während des Workshops vermeiden
- Pausen aktiv mit den Teilnehmenden verbringen
- Über die gesamte Workshopzeit anwesend sein

Vorbild sein:

- Aufgestellte Regeln selbst befolgen, beispielsweise bezüglich des Essens und Trinkens an den Arbeitstischen
- Namensschild tragen
- Auf gendergerechte Sprache achten
- Rollenvorbild sein
- Ausdrücke, wie „Das ist nichts für mich“, vermeiden

B. CHECKLISTEN

VOR DEM WORKSHOP

Ankündigungsschreiben verfassen

- Inhalt überlegen
- Zielgruppe definieren
- Anzahl der Teilnehmenden festlegen
- Termin beschließen
- Uhrzeiten abstimmen
- Ort festlegen und Räumlichkeiten reservieren
- Verpflegung organisieren
- Teilnahmebeitrag/Finanzierung klären
- Anmeldeverfahren einschließlich Terminen festlegen
- Losverfahren überlegen

Ankündigung verbreiten

- Flyer erstellen
- Mailinglisten vorbereiten und Flyer per E-Mail versenden
- auf Webportalen eintragen und Flyer dort bereitstellen

Antwortschreiben verfassen und verteilen

- Einverständniserklärung formulieren
- Telefonnummern der Erziehungsberechtigen einholen
- Allergien, Besonderheiten etc. abfragen
- Mitteilung der eigenen Telefonnummer während des Workshops
- sonstige Hinweise geben

Finanzierung beantragen

- Raummiete
- Kosten für den Materialtransport
- Kosten für den Personentransport
- Personalkosten
- Kosten für die Verpflegung
- Kosten für die Unterbringung
- Kosten für Verbrauchsmaterialien
- Antrag schreiben

Inhalt gestalten

- Konzept schreiben
- Zeitplan erstellen
- Fragebogen vorbereiten
- Exkursion planen

Organisatorisches vorbereiten

- Foto- und Videodokumentation planen
- Zertifikatsvergabe klären
- Vorbereitungstreffen mit allen Beteiligten planen und durchführen
- Verträge mit externen Mitarbeitenden abschließen
- Zertifikate erstellen und drucken
- Raum vorbereiten
- Zeitplan aufhängen
- Materialien besorgen
- Akkus aufladen
- Materialien zusammenstellen

WÄHREND DES WORKSHOPS

Antwortschreiben einsammeln

- Einverständniserklärungen prüfen
- Besonderheiten beachten

Dokumentation und Forschung sicherstellen

- Vorher-Fragebogen ausfüllen lassen
- Foto- und Videodokumentation durchführen
- Nachher-Fragebogen ausfüllen lassen

NACH DEM WORKSHOP

Aufräumarbeiten durchführen

- Raum aufräumen
- Artefakte sichern oder auseinanderbauen
- Einverständniserklärungen abheften
- sonstige Dokumente archivieren

Inhalt nachbereiten

- Auswertungsgespräch führen
- Fragebogen auswerten
- Foto- und Videodokumentation auswerten
- Abschlussbericht verfassen

Organisatorisches erledigen

- Quittungen einreichen
- Fotos und Videos archivieren
- Kurzbericht auf der Webseite veröffentlichen
- neue Materialien besorgen

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

Magisch, mysteriös, zauberhaft – Im Wunderland von morgen

Workshop

vorher-Fragebogen

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
schön, dass Du an unserem Technologie-Workshop teilnimmst!

In diesem Fragebogen möchten wir gerne etwas über Deine Interessen und Erfahrungen mit Technologie und Informatik erfahren. Es gibt hierbei keine richtigen oder falschen Antworten – allein Deine eigene Meinung und spontane Einschätzung sind gefragt.

Alle Angaben im Fragebogen werden nach dem Workshop anonymisiert.
Wenn eine Frage nicht auf Dich zutrifft, kannst Du sie auslassen.

Deine Antworten helfen uns, mehr über das Bild der Informatik zu erfahren und unsere Workshops zu verbessern.

Herzlichen Dank!
Dein Workshop-Team

Codenummer

Da der Fragebogen anonymisiert wird und wir Dich nach dem Workshop noch einmal befragen möchten, brauchen wir eine Codenummer. Bitte erstelle eine Codenummer, indem Du die Informationen in die leeren Kästchen einträgst:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| Workshop-Nummer..... | <input type="text" value="WS7v"/> |
| Der erste Buchstabe Deines Vornamens..... | <input type="text"/> |
| Die letzte Zahl Deines Geburtsdatums..... | <input type="text"/> |
| Der zweite Buchstabe Deines Nachnamens..... | <input type="text"/> |
| Der erste Buchstaben der Straße, in der du wohnst..... | <input type="text"/> |

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

Fragen zur Person

Alter: _____

Geschlecht: weiblich männlich

1. Beschäftigst Du Dich in Deiner Freizeit mit Technik oder Informatik?
Wenn ja, was machst Du?

2. Gibt es in Deinem Umfeld Personen, die in ihrer Freizeit oder im Beruf etwas mit Technik oder Informatik machen (Freunde oder Freundinnen, Verwandte, Vorbilder, andere Erwachsene...)?
Was machen sie?

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

Deine Vorstellung von Informatik

- ### 3. Was weißt du über Informatik?

- #### 4. Was denkst du über Informatik?

5. Welche Eigenschaften aus dieser Liste verbindest Du mit Informatik? Kreuze an.
Ich finde Informatik ist...

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

6. Stelle Dir einen Informatiker bzw. eine Informatikerin vor. Bitte beschreibe diese Person und was sie macht.

7. Kannst Du Dir vorstellen, später in einem Beruf zu arbeiten, der mit Informatik zu tun hat?

Ja sehr

Ja

Eher ja

Eher nein

Nein

Keinesfalls

Warum oder warum nicht? Was gefällt dir daran (nicht)?

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

Magisch, mysteriös, zauberhaft – Im Wunderland von morgen

Workshop

nachher-Fragebogen

Bitte erstelle erneut Deine Codenummer:

- Workshop-Nummer..... WS7n
- Der erste Buchstabe Deines Vornamens.....
- Die letzte Zahl Deines Geburtsdatums.....
- Der zweite Buchstabe Deines Nachnamens.....
- Der erste Buchstaben der Straße, in der du wohnst.....

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,
schön, dass Du an unserem Technologie-Workshop teilgenommen hast!

Nun möchten wir Dich ein zweites Mal nach Deiner Meinung und spontanen Einschätzung
fragen. Wie Du weißt, gibt es hierbei keine richtigen oder falschen Antworten.

Alle Angaben im Fragebogen werden nach dem Workshop anonymisiert.
Wenn eine Frage nicht auf Dich zutrifft, kannst Du sie auslassen.

Deine Antworten helfen uns, mehr über das Bild der Informatik zu erfahren
und unsere Workshops zu verbessern.

Vielen herzlichen Dank!
Dein Workshop-Team

Deine Vorstellung von Informatik

- ## 1. Was weißt du jetzt über Informatik?

2. Was denkst du jetzt über Informatik?

3. Welche Eigenschaften aus dieser Liste verbindest Du am ehesten mit Informatik?
Informatik ist...

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

4. Stelle Dir einen Informatiker bzw. eine Informatikerin vor. Bitte beschreibe diese Person und was sie macht.

5. Hat sich Dein Interesse an Informatik nach dem Workshop verändert?
Ich finde Informatik jetzt...

- viel interessanter**
- etwas interessanter**
- genauso interessant wie vorher**
- genauso uninteressant wie vorher**
- etwas **weniger** interessant
- viel weniger** interessant
- Weiß nicht / kann ich nicht beurteilen

Warum hat sich Dein Interesse (nicht) verändert?

weiter →

InformAttraktiv-Workshop 16.-19.10.2012

6. Kannst Du Dir vorstellen, später in einem Beruf zu arbeiten, der mit Informatik zu tun hat?

Ja sehr	Ja	Eher ja	Eher nein	Nein	Keinesfalls
<input type="radio"/>					

Warum oder warum nicht? Was gefällt dir daran (nicht)?
